МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції

(19-20 квітня 2007 року, м. Херсон)

Херсон – 2007

УДК 74.202.2
53(07)+51
Ш 70

Пошук молодих. Випуск 6. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції "Проектування навчального середовища як методична проблема". Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: Видавництво ХДУ, 2007. – 232с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції "Проектування навчального середовища як методична проблема", проведеної на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного педагогічного університету 19-20 квітня 2007року.

Статті систематизовано за розділами:

- Результати досліджень студентів з фізико-математичних наук.
- Результати досліджень студентів з розробки педагогічних програмних засобів.
- Проблеми методики навчання учнів математики в дослідженнях студентів.
- Проблеми методики навчання учнів фізики та біології в дослідженнях студентів.
- Результати досліджень членів МАН з фізичних, математичних та технічних проблем

Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів.

Редакційна колегія:

Співаковський О.В. - проректор з науково-педагогічної роботи, інформаційних технологій, міжнародних зв'язків, завідуючий кафедри інформатики, кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, професор академії УАЕК

Шарко В.Д - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики ХДУ

Івашина Ю.К. - кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики ХДУ

Сидорович М.М. - кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології ХДУ

Немченко О.В. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики ХДУ

Таточенко В.І. - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики ХДУ

Львов М.С. - кандидат фізико-математичних наук, доцент, директор НДПТ

Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів несуть автори

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету фізики математики та інформатики Херсонського державного університету (протокол № 8 від 26.03.2007р).

© Видавництво ХДУ, 2007

РОЗДІЛ І. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

ЦІЛКОМ ХАРАКТЕРИСТИЧНІ ПІДПОЛУГРУПИ АБСОЛЮТНО ВІЛЬНИХ ГРУП

Апалькова О.І., Савочкіна Т.І.
Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди

Нехай $F = F(X)$ – абсолютно вільна група над зчисленним алфавітом X. Підмножина A із F називається цілком характеристичною, якщо вона замкнена відносно усіх автоморфізмів групи F. Цілком характеристична підполугрупи із F були предметом багато численних досліджень ([1] – [4]). Так у 1973 році Ольшанський А.Ю. розв'язав відому проблему про існування характеристичної підгрупи H із F, яка не є цілком характеристичною [4]. Відомо [5], що підгрупа H із F буде цілком характеристичною тоді і тільки тоді, коли вона є вербальною підгрупою. З іншого боку існує проблема Хани Нейман про існування цілком характеристичної підполугрупи D із F, яка не була б підгрупою групи F ([3], проблема 1). Розв'язанню цієї проблеми для деяких підполугруп D і присвячена дана робота.

Розглянемо непусту підполугрупу D із F яка задовольняє умову (У1): якщо слово $u(x_1, ..., x_n) \in D$, то для довільних елементів $v_1, ..., v_n$ із F елемент $u(v_1, ..., v_n) \in D$. Потрібно з'ясувати чи буде в цьому випадку множина D із кожним своїм елементом u містити обернений елемент u^{-1}, тобто чи буде D підгрупою групи F.

Розглянемо цілком характеристичну підполугрупу $D(u)$ породжену одним словом $u = u(x_1, ..., x_n)$, тобто $D(u)$ – це перетин всіх цілком характеристичних підполугруп із F, які містять елемент u. Мають місце наступні твердження:

- якщо $u^{-1} \in D(u)$, то всякий елемент w із $D(u)$ має обернений w^{-1} в $D(u)$;
- якщо слово $t = v \cdot w \in D(u)$, то слово $t^* = w \cdot v \in D(u)$.

Нехай $u(x_1, ..., x_n) \in D$, де D – цілком характеристична підполугрупа абсолютно вільної групи F і $\sigma(x_i, u) = \alpha_1 + ... + \alpha_k$ – сума всіх показників степенем символа x_i у слові u. Слово u для якого $\sigma(x_i, u) = 0$, де $i = 1, ..., n$, називається регулярним. Якщо для слова $u(x_1, ..., x_n)$ маємо $|\alpha_i| = 1$, де $i = 1, ..., n$, то u називається нормальним словом. Можна показати, що якщо цілком характеристична підполугрупа $D(u)$ породжується нерегулярним словом u, то $D(u)$ є підгрупою групи F. Основними результатами роботи є наступні теореми.

Теорема 1. Нехай $D(u)$ – цілком характеристична підполугрупа абсолютно вільної групи $F(X)$, тоді:

1) якщо слово $u = x^{\alpha_1} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2}$, то $D(u)$ – підгрупа із F;

2) якщо слово $u = x^{\alpha_1} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2} \cdot x^{\alpha_3} \cdot y^{\beta_3}$, то $D(u)$ – підгрупа із F;

3) якщо слово $u = (x^{\alpha} \cdot y^{\beta})^n \cdot x^a \cdot y^b \cdot x^c \cdot y^d$, де n – натуральне, a, b, c, d – цілі числа, то $D(u)$ – підгрупа із F.

Теорема 2. Нехай D – непуста цілком характеристична підполугрупа абсолютно вільної групи F. Для того, щоб у підполугрупі D кожне регулярне

слово мало обернене необхідно і достатньо, щоб кожне регулярне нормальне слово мало обернене.

Доведення теореми 1.

Доведемо пункт 2). Якщо u – нерегулярне слово, то легко показати, що $u^{-1} \in D$. Нехай тепер u – регулярне слово, тобто $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 0$. Маємо:

$u_1 = y^{\beta_3} \cdot x^{\alpha_1} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2} \cdot x^{\alpha_3} \in D$; $u_2 = y^{-\beta_3} \cdot x^{\alpha_1} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-\beta_2} \cdot x^{\alpha_3} \in D$; $u_3 = u \cdot u_2 = x^{\alpha_1+\alpha_3} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2} \cdot x^{\alpha_1+\alpha_3} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-\beta_2} \in D$, а так як

$\alpha_1 + \alpha_3 = -\alpha_2$, то $u_3 = x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-\beta_2} \in D$.

$u_4 = y^{-\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \in D$;

$w_1 = u_4 \cdot u_3 = y^{-2\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{2\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \in D$;

$w_2 = w_1 \cdot u_3 = y^{-3\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{3\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \in D$. Отже

$w_k = u_4 \cdot \underbrace{u_3 \cdot u_3 \cdots u_3}_{k-1 \text{ раз}} = y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \in D$;

$u_5 = x^{\alpha_2} \cdot y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-\beta_1} \in D$;

$u_6 = y^{-\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$t_1 = u_6 \cdot u_5 = y^{-2\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{2\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$t_2 = u_6 \cdot u_5 \cdot u_5 = y^{-3\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{3\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$t_s = u_6 \cdot \underbrace{u_5 \cdot u_5 \cdots u_5}_{s-1 \text{ раз}} = y^{-s\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{s\beta_1} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{k\beta_2} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$.

Покладемо $s = |\beta_2|$ і $k = |\beta_1|$, маємо

$u_7 = y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$, якщо $\beta_1 \cdot \beta_2 > 0$ (позначимо $m = |\beta_1| \cdot \beta_2 = |\beta_2| \cdot \beta_1$). $u_8 = y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \in D$;

$u_9 = x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \in D$. Так як $u_8 \cdot u_9 = 1$, то u_9 є оберненим в D до елемента $u_8 \in D$, тобто $u_8^{-1} = u_9 \in D$.

Припустимо тепер $\beta_1 \cdot \beta_2 < 0$, тобто числа β_1 і β_2 різних знаків. Припустимо $|\beta_2| \cdot \beta_1 = m$ маємо $|\beta_1| \cdot \beta_2 = -m$, тому

$\tau_1 = y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$\tau_2 = x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \in D$;

$\tau_3 = y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$\tau_4 = \tau_3 \cdot \underbrace{\tau_2 \cdot \tau_2 \cdots \tau_2}_{r \text{ раз}} = y^{-r \cdot m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$\tau_5 = y^{-m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$\tau_6 = x^{-\alpha_2} \cdot y^{-r \cdot m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-m} \in D$;

$\tau_7 = \tau_5 \cdot \underbrace{\tau_6 \cdot \tau_6 \cdots \tau_6}_{r \text{ раз}} = y^{-r \cdot m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{-r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \in D$;

$\tau_8 = x^{\alpha_2} \cdot y^{-r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{-r \cdot m} \cdot x^{\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \cdot x^{-\alpha_2} \cdot y^{r \cdot m} \in D$.

Маємо $\tau_7 \cdot \tau_8 = 1$, тобто $\tau_7^{-1} = \tau_8 \in D$. Далі $\tau_7 = \tau_6^{-1} \cdot \tau_6^{-1} \cdots \tau_6^{-1} \cdot \tau_5^{-1}$ і $\tau_6 \in D$ тому $\tau_5^{-1} \in D$, а тому $\tau_4^{-1} \in D$. Продовжуючи цей процес отримуємо $u^{-1} \in D$.

Доведення пункту 1) аналогічне, а пункт 3) доводиться за індукцією.

Доведення теореми 2.

Нехай u – регулярне слово. Розглянемо множину символів $t_1, t_2, ..., t_n$, які не входять в запис даного слова. Зробимо підстановки, замість кожного x_i (символа слова) підставимо $t_i \cdot x_i \cdot t_i^{-1}$. Таким чином отримуємо нормальне регулярне слово v. За припущенням теореми для цього слова існує обернене v^{-1}. Покладемо в слові v^{-1} $1 \to t_i$ (i = 1, ..., n), отримуємо шукане обернене слово u^{-1}. Теорему 2 доведено.

Література:

1. Neuman B.H. On characteristic subgroups of free groups // Math.Z. – 94/2. – 1966. – P.143-151.
2. Cohen D.E. Characteristic subgroups of some relatively free groups // J.London.Math.Soc. – 43/3. – 1968. – P.445-451.
3. Нейман Х. Многообразия групп.– М.:Мир. – 1968. – 264 с.
4. Ольшанский А.Ю. О характеристических подгруппах свободных групп //Успехи мат.наук. – М.: Наука. – 1973. – т.27, 4(18) – С.179-180.
5. Магнус В., Каррас А., Солитэр Д. Комбинаторная теория групп: Пер. с англ. – М.: Наука, 1974. – 455с.
6. Rotman J.J. An introduction to the theory of groups. – New York: Springer-Verlag. – 1999. – 513p.

ПОБУДОВА ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ОПТИЧНИХ ДАТЧИКІВ

Баглай В. В. Кух А. М.

Кам'янець-Подільський державний університет

При вивченні навколишнього світу буває недостатньо тільки якісних спостережень, а потрібні точні відомості про фізичні величини, що характеризують досліджуваний об'єкт. Ці фізичні величини можуть бути різної природи: механічної, електричної й т.п. Сукупність операцій, спрямованих на встановлення чисельного значення цієї фізичної величини, становить процес виміру. Якщо при вимірі використовуються електронні засоби (наприклад ПК), необхідно спочатку перетворити вимірюваний параметр в еквівалентну електричну величину. Електрична величина має містити всю інформацію про вимірюваний параметр. Датчик - це пристрій, що, піддаючись впливу фізичної величини, перетворює його в сигнал, зазвичай електричної природи, що є функцією вимірюваної величини.

Оптичні датчики дозволяють перетворити інформацію, що доставляється світлом або випромінюванням сусідніх довжин хвиль (інфрачервоним або ультрафіолетовим) в електричні сигнали. Залежно від явищ, що відбуваються в освітленому об'єкті, фотоелектричний ефект проявляється в різних формах: це зовнішній фотоефект і різні види внутрішнього фотоефекту (фотопровідність, фотогальванічний і фото електромагнітний ефекти).

Величини, що відносяться до світлового випромінювання, можуть оцінюватися подвійно (це пов'язане з корпускулярно-хвильовою природою світла):

– по кількості енергії, її розподілу в просторі й у часі – це енергетична фотометрія або радіометрія;

– по зоровому сприйняттю, що доповнює чисто енергетичну оцінку - це візуальна фотометрія.

Кожен з типів оптичних датчиків має достатню чутливість лише в частині видимого діапазону спектру. Більшість датчиків мають оптимальну чутливість у досить вузькій зоні ультрафіолетової, або видимої, або інфрачервоної частини спектра. Тому для конкретних дослідів потрібно підбирати відповідні датчики і завдяки їх різноманіттю можна значну частину дослідів в шкільному курсі проводити з допомогою комп'ютера.

Щоб проводити виміри було підібрано оптимальну програму, яка б відповідала вказаним нижче вимогам:

– щоб програма вільно розповсюджувалась
– низькі системні вимоги
– сумісність з системою Windows починаючи з 95-версії
– можливість роботи з іншими пакетами

Дані критерії були обумовлені тим, щоб будь-яка школа могла вільно скористатися програмою, наявним комп'ютерним забезпеченням (в зв'язку з тим що не у всіх школах є сучасні потужні комп'ютери),а також зазвичай по школах стоять операційні системи компанії Windows, і відповідно щоб обробляти дані потрібно працювати, наприклад з Excel.

При підборі програми для вимірювання сигналу було розглянуто ряд програм, таких як Analyzer2000 v5.00, SpectraLab v4.32.17, Spectrogram v6.2.1, TrueRTA Realtime Audio Spectrum Analyzer v3.1.1, Wave Tools, Wavelet analyzer, WinSpec32 v1.5, Oscilloscope 2.51.

Після проведеної роботи було вирішено працювати з програмою Oscilloscope 2.51, так як вона задовольняла вимоги, і мала вже ряд попередніх версій (з недавніх це Oscilloscope 2.30 і Oscilloscope 2.50) і була вже достатньо удосконаленою.

Перші виміри були проведені для дослідження рухів, зокрема вимірювання середньої швидкості руху тіла, прискорення прямолінійного руху та вільного падіння і ін. Як показали вимірювання похибка виходить незначна (вона в основному залежить від датчика, так як програма дає покази часу з точністю до 10^{-5} с). Вікно програми показано на рис.1:

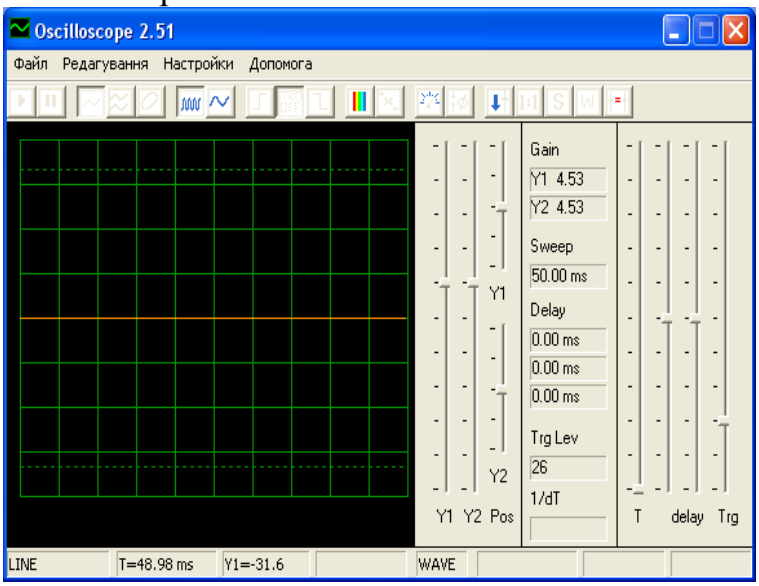


Рис.1.Вікно програми Oscilloscope 2.51

Зміни сигналу відображаються змінами графіку(оранжева лінія) і на графіку промірявши відстань між двома збуреннями можна визначити час, а розташувавши датчики на відомій відстані, можна далі визначати швидкість, прискорення. Для вимірювання середньої швидкості достатньо двох датчиків, а вже для прискорення необхідно три. Доречі для даної установки не потрібно додаткового живлення, так як живиться від самої плати, тому досить економічно вигідна.

Застосування розробленого універсального пристрою забезпечує сучасний рівень постановки фізичного експерименту і активізує пізнавальну діяльність учнів з фізики.

ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ ГРІНА, ЗБУРЕНОЇ НА СПЕКТРІ ДВОТОЧКОВОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ

Влащенко О.А., Плоткін Я.Д.
Херсонський державний університет

Нехай в банаховому просторі Z визначена крайова задача

$$\begin{cases} \dfrac{\mathbf{d}}{\mathbf{dt}}\mathbf{y}_{\varepsilon}(\mathbf{t}) = \sum\limits_{\kappa=0}^{\infty} \varepsilon^{\kappa}\, \mathbf{A}_{\kappa}(\mathbf{t})\mathbf{y}_{\varepsilon}(\mathbf{t}) + \mathbf{f}(\mathbf{t}), \\ \mathbf{y}_{\varepsilon}(0) = \sum\limits_{\kappa=0}^{\infty} \varepsilon^{\kappa}\, \mathbf{C}_{\kappa}\, \mathbf{y}_{\varepsilon}(\mathbf{T}), \end{cases} \qquad (1)$$

де $A_к$ (t) для довільного $\mathbf{t}\in[\mathbf{0},\mathbf{T}]$ і $C_к$, $\boldsymbol{\kappa}=\overline{\mathbf{0},\infty}$ являються лінійними обмеженими операторами, які діють в Z. Ряди в правих частинах (1) збігаються у рівномірній операторній топології при $\mathbf{t}\in[\mathbf{0},\mathbf{T}]$, $\boldsymbol{\varepsilon}\in[\mathbf{0},\boldsymbol{\varepsilon}_0]$, $\mathbf{T}>0$, $\boldsymbol{\varepsilon}_0>0$,

$\mathbf{A}_{\kappa}(\mathbf{t})$, $\boldsymbol{\kappa}=\overline{\mathbf{0},\infty}$, сильно неперервні при $\mathbf{t}\in[\mathbf{0},\mathbf{T}]$,

$\mathbf{f}(\mathbf{t})\in\mathbf{C}(\mathbf{Z},[\mathbf{0},\mathbf{T}])$,

оператор A = I – C_0 X(T), де X(t) – оператор Коші однорідного рівняння

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{dt}}\mathbf{x}(\mathbf{t}) = \mathbf{A}_0(\mathbf{t})\mathbf{x}(\mathbf{t}), \qquad (2)$$

є Ф – оператор [1] з $\boldsymbol{dim}\,\mathbf{N}(\mathbf{A})=1$.

Лема. Якщо власна функція $\boldsymbol{\varphi}_0(\mathbf{t})$ крайової задачі

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{dt}}\mathbf{x}(\mathbf{t}) = \mathbf{A}_0(\mathbf{t})\mathbf{x}(\mathbf{t}),\ \mathbf{x}(0) = \mathbf{C}_0\,\mathbf{x}(\mathbf{T}), \qquad (3)$$

відносно операторів $A_к$ (t) і $C_к$, к = 1,2,..., утворює узагальнений жордановий ланцюг приєднаних функцій $\boldsymbol{\varphi}_{\kappa}(\mathbf{t})$, $\boldsymbol{\kappa}=\overline{\mathbf{1},\mathbf{r}-1}$, скінченої довжини r, то для достатньо малих ε крайова задача (1) має єдиний розв'язок..

Теорема. Якщо виконуються умови леми, то для крайової задачі (1) існує **функція Гріна $\mathbf{G}_{\varepsilon}(\mathbf{t},\boldsymbol{\tau})$ і для неї має місце лоранівський розклад**

$$\mathbf{G_\varepsilon(t,\tau)=\sum_{\kappa=-r}^{\infty}\varepsilon^\kappa G_\kappa(t,\tau),}$$

де

$$\mathbf{G_\kappa(t,\tau)=\sum_{i=0}^{r+\kappa}\varphi_i(t)\otimes\overline{\psi}_{r+\kappa-i}(\tau),\ \kappa=\overline{-r,-1};}$$

$$\mathbf{G_0(t,\tau)=\begin{cases}X(t)R_0X^{-1}(\tau)+\sum_{i=0}^{r}\varphi_i(t)\otimes\overline{\psi}_{r-i}(\tau),\ 0\le\tau\le t\le T,\\ X(t)(R_0-I)X^{-1}(\tau)+\sum_{i=0}^{r}\varphi_i(t)\otimes\overline{\psi}_{r-i}(\tau),\ 0\le t\le\tau\le T,\end{cases}}$$

$$\mathbf{G_\kappa(t,\tau)=\begin{cases}\sum_{j=0}^{\kappa}\sum_{i=0}^{\kappa-j}(-1)^j X(t)H_i(t)R_0B_{\kappa-i-j}R_0H_j(\tau)X^{-1}(\tau)+\\ +\sum_{i=0}^{\kappa+r}\varphi_i(t)\otimes\overline{\psi}_{\kappa+r-i}(\tau),\ 0\le\tau\le t\le T,\\ \sum_{j=0}^{\kappa}\sum_{i=0}^{\kappa-j}(-1)^j X(t)\left[H_i(t)R_0B_{\kappa-i-j}R_0H_j(\tau)-H_{\kappa-j}(t)H_j(\tau)\right]X^{-1}(\tau)+\\ +\sum_{i=0}^{\kappa+r}\varphi_i(t)\otimes\overline{\psi}_{\kappa+r-i}(\tau),\ 0\le t<\tau\le T,\\ \kappa=\overline{1,\infty}\end{cases}}$$

де

$$\mathbf{\overline{\psi}_\kappa(t)=\sum_{i=0}^{\kappa}\lambda_i\psi_{\kappa-i}(t),}$$

$$\mathbf{\lambda_0=\frac{1}{\gamma},\ \gamma=(\psi_0,B_r\varphi_0),\lambda_m=\frac{(\psi_0,B_{r+m}\varphi_0)}{\gamma^2}-\frac{1}{\gamma}\sum_{i=1}^{m-1}\lambda_i(\psi_0,B_{r+m-i}\varphi_0),}$$

$\psi_0(t)$ - власна функція крайової задачі, спряженої до задачі (3); $\psi_1(\tau),\ldots,\varphi_r(t)$ -узагальнений жордановий ланцюг, відносно операторів $A^*_\kappa(\tau),C^*_\kappa,\kappa=1,2,\ldots,$ спряжений до ланцюга $\varphi_1(t),K,\varphi_{r-1}(t);\ \varphi_0=\varphi_0(0),\ \psi_0=\psi_0(0).$

$$\mathbf{B}_1 = \mathbf{B}_1,$$
$$\mathbf{B}_2 = \mathbf{B}_2 + \mathbf{B}_1\mathbf{R}_0\mathbf{B}_1,$$
$$\mathbf{B}_3 = \mathbf{B}_3 + \mathbf{B}_2\mathbf{R}_0\mathbf{B}_1 + \mathbf{B}_1\mathbf{R}_0\mathbf{B}_2,$$
$$\mathbf{B}_n = \mathbf{B}_n + \mathbf{B}_{n-1}\mathbf{R}_0\mathbf{B}_1 + \mathbf{B}_{n-2}\mathbf{R}_0\mathbf{B}_2 + \ldots + \mathbf{B}_1\mathbf{R}_0\mathbf{B}_{n-1},$$

де R_0 – узагальнено обернений до A;

$$\mathbf{B}_\kappa = \sum_{i=1}^{\kappa} \mathbf{C}_i \mathbf{X}(t) \mathbf{H}_{\kappa-i}(T),\ \kappa = 1,2,\ldots;$$

$$\mathbf{H}_m(t) = \sum_{i=1}^{m} \int_0^t \frac{d}{d\tau} \mathbf{K}_i(\tau) \bullet \mathbf{H}_{m-i}(\tau) d\tau,\ \mathbf{H}_0(t) = \mathbf{I},$$

$$\mathbf{K}_i(t) = \int_0^t \mathbf{X}^{-1}(\tau) \mathbf{A}_i(\tau) \mathbf{X}(\tau) d\tau,\ i = 1,2,\ldots;$$

$$\mathbf{H}_m(t) = \sum_{i=1}^{m} (-1)^{i-1} \int_0^t \mathbf{H}_{m-i}(\tau) \bullet \frac{d}{d\tau} \mathbf{K}_i(\tau) d\tau,\ \mathbf{H}_0(t) = \mathbf{I};$$

$\varphi_\kappa(t),\ \kappa = \overline{r,\infty}$, - розв'язки задач Коші

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}\varphi_\kappa(t) = \mathbf{A}_0(t)\varphi_\kappa(t) + \sum\limits_{i=1}^{\kappa} \mathbf{A}_i(t)\varphi_{\kappa-i}(t), \\ \varphi_\kappa(0) = \mathbf{R}_0^* \mathbf{B}_\kappa^* \varphi_0 \end{cases}$$

$\psi_\kappa(\tau),\ \kappa = \overline{r,\infty}$, - розв'язки задач Коші

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}\psi_\kappa(\tau) = -\mathbf{A}_0(\tau)\psi_\kappa(\tau) - \sum\limits_{i=1}^{\kappa} \mathbf{A}_i(\tau)\psi_{\kappa-i}(\tau), \\ \psi_\kappa(0) = \mathbf{R}_0^* \mathbf{B}_\kappa^* \psi_0 . \end{cases}$$

Література:

1. М.М. Вайнберг, В.А. Треногин Теория ветвления решений нелинейных уравнений. – М., 1969. 527 с.

АЛГЕБРАЇЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОДНОГО КЛАСУ МОДАЛЬНИХ ГРУП ПАРАМЕТРА N=4.

Гоголь Н.С., Мельник І.І.
Херсонський державний університет

Згідно [1], група G називається модальною, якщо решітка всіх її підгруп $L(G)$ задовольняє модальний закон $T \bigcap_{i,j} (A_i + A_j) \subset \sum_{1}^{n} T \cap A_k$, **(1)**

де $i \neq j$ і $1 \leq i < j \leq n$. Система підгруп $\{A_1, \ldots, A_n\}$ називається модальною, якщо для будь-якої підгрупи $T \subset G$ виконується включення (1).

Позначимо $F=\bigcap(A_i+A_j)$. В роботі [1] показано, що підгрупи $\{A_i\}$ утворюють модальну систему тоді і тільки тоді, коли порядки кожного елемента $t\in F$, $t\notin\bigcup A_i$, відносно підгруп $A_1,\ldots,A_n$, взаємно прості, причому хоча б два з них відмінні від нуля. В [1] також дано опис модальних груп для $n=3$ і абелевих модальних груп для $n=4$.

В даній роботі вивчаються властивості не комутативних модальних груп для $n=4$.

Отже, група G називається модальною, якщо для довільних п'яти підгруп T,A,B,C,D виконується включення $T\bigcap(A+B)\bigcap(A+C)\bigcap(A+D)\bigcap(B+C)\bigcap(B+D)\bigcap(C+D)\subset T\bigcap A+T\bigcap B+T\bigcap C+T\bigcap D$

Теорема 1. В модальній групі G для будь-яких двох елементів a,b знайдеться таке число m, що $ab^2=b^{2m}a$.

Доведення.

Нехай G- довільна модальна неабелева група. Розглянемо в G підгрупи: $A=\{a\}$, $B=\{b\}$, $C=\{c\}$, $D=\{ba^{-1}\}$, $T=\{ab^2a^{-1}\}$. Положимо $t=ab^2a^{-1}$ і нехай $t\notin B$. Покажемо, що $t\notin A\cup C\cup D$. Дійсно, нехай $t\in A\cup C\cup D$.

Якщо $t\in A$, то $t=a^m$, звідки $b^2=t\in\{b\}$, що є протиріччям умові. Якщо ж $t\in C$, то $t=(ab)^m$, тобто $b^2=(ba)^m$, звідки $b^2=(ba)^m=t\in B$, що неможливо. Припустимо тепер, що $t\in D$, тобто $t=(ba^{-1})^k$. Звідки $b^2=(a^{-1}b)^k$ або $b^2=(ba^{-1})^k=t\in B$, що є протиріччям умові.

Таким чином елемент $t\notin A\cup B\cup C\cup D$. Звідки, згідно критерію модальності, знайдуться числа n_A, n_B, n_C і n_D такі, що хоча б два з них відмінні від нуля, причому $(\mathrm{n_A},\mathrm{n_B},\mathrm{n_C},\mathrm{n_D})=1$. Для певних цілих чисел x, y, z і r маємо рівність $x\cdot n_A+y\cdot n_B+z\cdot n_C+r\cdot n_D=1$.

Звідси, $ab^2a^{-1}=ab^{2xn_A}\cdot a^{-1}\cdot ab^{2yn_B}\cdot a^{-1}\cdot ab^{2zn_C}\cdot a^{-1}\cdot ab^{2rn_D}\cdot a^{-1}$.

Далі,

$$ab^{2xn_A}\cdot a^{-1}=a^l,\qquad b^{2xn_A}=a^l\in B;$$
$$ab^{2zn_C}\cdot a^{-1}=(ab)^k,\qquad b^{2zn_C}=(ba)^k=(ab)^k\in B;$$
$$ab^{2rn_D}\cdot a^{-1}=(ba^{-1})^m,\qquad b^{2rn_D}=(a^{-1}b)^m=(ba^{-1})^m\in B.$$

Значить, елемент $t=ab^2a^{-1}\in B$, що є протиріччям умові. Таким чином, наше припущення, що $t\notin B$ не вірно. Тобто для будь-яких елементів $a,b\in G$ маємо рівність $ab^2=b^ma$, де m залежить від елементів a,b. Більш того, положивши $B=\{b^2\}$, отримуємо включення $ab^2a^{-1}\in\{b^2\}$.

Теорему доведено.

Теорема 2. Всяка модальна група задовольняє тотожність $x^2y^2=y^2x^2$.

Доведення.

Припустимо, що в довільній модальній групі G є елементи a і b такі, що $[a^2,b^2]\neq1$. Тоді $c=[a^2,b^2]=(a^{-2}b^{-2}a^2)\cdot b^2=b^l=a^{-2}\cdot(b^{-2}a^2b^2)=a^r$ і, тому, комутатор c лежить в центрі групи $\{a,b\}$. Для $i=|r|$ маємо: $1=[a^{2i},b^2]=[a^2,b^2]^i=c^i$. За умовою $c\neq1$, тому $a^{ri}=b^{li}=1$, тобто елементи a, b мають скінченні порядки. На основі теореми 1 знайдеться число t, що $a^2b^2=b^2a^{2t}$, $1<t<o(a^2)=N$. Нехай N - найменше число, для якого знайдуться елементи $a,b\in G$, що задовольняють вказаним умовам.

Якщо $N:p$, то із рівності $a^{2p}b^2 = b^2a^{2pt}$ і умови $o(a^{2p}) < N$ отримуємо протиріччя з мінімальністю числа N. Таким чином $o(a^2) = p$.

Позначимо: $k = a^2$, $g = b^2$. Тоді із рівності $kg = gk^t$ отримуємо: $k^{-1} \cdot g = gk^{-t}$, $k^{-1}gkg = gk^{1-t}g = gk^{-1}gk = g^2k^{1-t}$. Звідси $gk^{-1+t}g = k^{t-1}g$ або $k^{1-t}g = gk^{1-t}$. З іншого боку $gk^{t(t-1)} = k^{t-1}g$, тому $k^{(t-1)^2} = 1$. Звідси $(t-1)^2 : p$ і $t-1 : p$. Отримали протиріччя, бо $t-1 < p$. Таким чином, наше припущення, що $a^2b^2 \neq b^2a^2$ не має місця.

Теорему доведено.

Теорема 3. Якщо в періодичній модальній групі G елементи a, b не комутують, причому комутатор $c = [a,b]$ міститься в центрі групи $D = \{a,b\}$, то D містить групу кватерніонів Q.

Доведення.

Пара натуральних чисел (q,l) називається особливою парою, якщо для неї знайдуться такі два елемента $x, y \in D$, що $x^2 = y^r = 1$, $xy \neq yx$ і $c = [x,y]$ лежить в центрі групи $T = \{x,y\}$.

Нехай (M,N)- мінімальна особлива пара, $x^N = y^M$, $[x,y] \neq 1$ і $c = [x,y]$ належить центру групи $T = \{x,y\}$.

Якщо N ділиться на просте число p, то необхідно $[x^p, y] = 1$. Дійсно, якщо $[x^p, y] \neq 1$ і $N = p \cdot N_1$, $N_1 > 1$, то для елементів $x_1 = x^p$ і y маємо: $[x_1, y] \neq 1$, $x_1^{N_1} = y^M = 1$, $c^p = [x_1, y] \in c\{x_1, y\}$. А так як $(N_1, M) < (N, M)$, то отримали протиріччя з тим, що (M,N)- мінімальна особлива пара.

Звідси, $1 = [x^p, y] = [x,y]^p = c^p$.

Аналогічно встановлюється, що якщо $M : p$, то $c^p = 1$. За умовою $c \neq 1$, тому $N = p^n$ і $M = p^m$.

Якщо $p \neq 2$, то тоді $a = a^{p^n+1}$, $b = b^{p^m+1}$ і згідно теореми 2 $ab = ba$, що недопустимо.

Таким чином необхідно $p = 2$. В цьому випадку $c^2 = 1$, $x^{2^n} = 1$, $y^{2^m} = 1$.

Якщо $c \in \{x\}$, то $c = x^{2^{n-1}}$ і, тому, $xy = yx^{-1}$. У випадку $c \in \{y\}$ маємо $c = y^{2^{m-1}}$, звідки $xy = y^{-1}x$. Перша рівність дає $c = x^2$, а друга $c = y^2$.

Якщо $c \in \{x\} \bigcap \{y\}$, то $x^4 = y^4 = 1$, $x^2 = y^2 = c$, тобто є T - група кватерніонів.

Нехай $c \in \{x\}$ і $c \notin \{y\}$, тоді $c = x^2$ і $n = 2$. Розглянемо підгрупу $K = \{c, y\}$. зрозуміло, що K- абелева 2-група, що задовольняє тотожність $z^{2^m} = 1$. припустимо, що K- циклічна група. Тоді $y = u^l$, $c = u^s$ для деякого елемента $u \in K$. Так як $u^{2^m} = 1$, то l- непарне число. Відповідно $c = u^{ls} = y^s \in \{y\}$ і отримали протиріччя. Тому K- нециклічна абелева 2-група. Згідно [1] K задовольняє тотожність $z^4 = 1$. Якщо $y^2 = 1$, то отримуємо групу $T = < x, y / x^4 = 1, y^2 = 1, xy = yx^{-1} >$, тобто є T - група діедра, що не є модальною. Якщо $y^2 \neq 1$, то $T = < x, y / x^4 = y^4 = 1, xy = yx^{-1} >$, причому для T модальний закон порушується. Для цього достатньо розглянути підгрупи: $\{x^2 \cdot y^2\}$, $\{x\}$, $\{y^2x\}$, $\{y^2x^2\}$, $\{y\}$.

Випадок $c \notin \{x\}$ і $c \in \{y\}$ аналогічний попередньому. Нехай, тому, $c \notin \{x\} \bigcup \{y\}$. Тоді $K = \{c, x\}$ і $S = \{c, y\}$- не циклічні абелеві модальні 2-групи. За доведеним $x^4 = y^4 = 1$.

Припустимо, що $\{x\}\bigcap\{y\}\neq 1$. Тоді $x^2\neq 1$ і $y^2\neq 1$ і $x^2=y^2$. Звідси отримуємо, що $T=\{x,y\}$- немодальна група 16-го порядку.

Нехай тепер $\{x\}\bigcap\{y\}=1$. Оскільки $c=[x,y]\in C(T)$, то $[x,y^2]=1$ і $[x^2,y]=1$. Якщо $x^2\neq 1$ і $y^2\neq 1$, коли $K=\{x^2,y^2,c\}$ задовольняє тотожність $z^2=1$, а тому вона є нециклічною 4-го порядку [1]. Звідси слідує, що $x^2\cdot y^2=c$.

Розглянемо підгрупи групи T: $L=\{x^2\cdot y^2\}$, $A=\{x\}$, $B=\{xy^2\}$, $C=\{yx^2\}$ і $D=\{y\}$.

Безпосередньо перевіряється, що $L\bigcap A=L\bigcap B=L\bigcap D=L\bigcap C=\{1\}$. А так як $L\subset(A+B)\bigcap(A+C)\bigcap(A+D)\bigcap(B+C)\bigcap(B+D)\bigcap(C+D)$, то $x^2\cdot y^2=1$, що є протиріччям умові.

Припустимо, що $x^2=1$ і $y^2\neq 1$. Тоді $K=\{y^2,x,c\}$- модальна абелева група, що задовольняє тотожність $z^2=1$. Звідси слідує, що K- нециклічна група 4-го порядку. Але тоді $xy^2=c$, звідки $xy=yx$, що є протиріччям умові. Аналогічно у випадку $x^2\neq 1$ і $y^2=1$ отримуємо протиріччя.

Нехай тепер $x^2=y^2=1$. Тоді легко бачити, що K- має вигляд: $K=<x,y/x^2=y^2=c^2=1>$, тобто K- група діедра 8-го порядку, що не є модальною.

Теорему доведено.

Література:

1. Мельник И.И. Строение модальных групп. Деп. ВИНИТИ, №3270, -1981, С.1-17.
2. Мельник І.І. структурні властивості модальних груп. ХДПУ. Інформаційна інфраструктура вищих закладів освіти. Зб.праць міжн. наукової. конф. Том 2. - Херсон, 2000, - С. 192-195.
3. Черников С.Н. Группы с заданными свойствами системы подгрупп. - М., 1980.
4. Судзуки М. Строение группы и строение структуры её подгрупп. - М., 1960.
5. Аршинов М.Н., Садовский Л.Е. Некоторые теоретико-структурные свойства групп и подгрупп. УМН, Вып.6, 168, XXII, 1972, -С.139-180.
6. Aschbacher M. Finite Group Theory. California Institute of Technology, 2000, -304 p.

НАНОІНДУСТРІЯ І НАНОТЕХНОЛОГІЇ.

Горбачов В.О., Шут М. І.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Ще в 1905 році Альберт Ейнштейн опублікував роботу, в якій довів, що розмір молекули цукру складає приблизно один нанометр.

1959 рік. Американський фізик Ричард Фейнман вперше опублікував роботу, де розглядались перспективи мініатюризації. Основні положення нанотехнологій були намічені в його легендарній лекції "Там внизу багато місця" ("There's Plenty of Room at the Bottom"), прочитаної ним в Каліфорнійському технологічному Інституті. Фейнман науково довів, що з точки зору фундаментальних законів фізики немає ніяких перешкод до того, щоб створювати речі прямо з атомів.

На той час його слова здавались фантастичними, адже не існувало технології, які б дозволяли оперувати окремими атомами.

1968 рік. Альфред Чо і Джон Артур, співробітники наукового підрозділу компанії Bell, розробили теоретичні основи нанообробки поверхні.

1974 рік. Японський фізик Нарио Танигучі ввів в обіг термін "нанотехніка", запропонувавши називати так об'єкти менші одного мікрона.

1981 рік. Німецькі фізики Герд Біннінг і Генріх Рорер створили скануючий тунельний мікроскоп – прилад, що дозволяє чинити вплив на речовину на молекулярному рівні. Через чотири роки вони отримали Нобелівську премію.

1985 рік. Американські фізики Роберт Керл, Герольд Крото і Річард

Смоллі створили технологію, що дозволяє точно виміряти предмети діаметром в один нанометр.

1986 рік. Створення атомно-силового мікроскопу, який на відміну від тунельного мікроскопу, взаємодіяти з будь-якими матеріалами, а не тільки з провідниками. В цьому році нанотехнологія стала відомою широкій публіці. Американський футуролог Ерик Дрекслер опублікував книгу, в якій передбачав, що нанотехнології в близькому майбутньому почнуть активно розвиватися.

1998 рік голандський фізик Сеез Деккер створив нанотранзистор.

2000 рік. Адміністрація США проголосила "Національну нанотехнологічну ініціативу" (National Nanotechnology Initiative). Тоді із федерального бюджету США було виділено 500 млн. доларів. В 2002 сума асигнацій була збільшена до 604 млн. доларів. На 2003 рік. "Ініціатива" спожила 710 млн. доларів. А в 2004 році керівництво США прийняло рішення збільшити фінансування наукових досліджень в цій області до 3,7 млрд. доларів.

Стрімкий розвиток нанотехнологій викликано ще й потребами суспільства в переробці великих масивів інформації.

Сучасні кремнієві чіпи можуть при всіх можливих технічних модернізаціях зменшуватися ще приблизно до 2012 року. Але при ширині доріжки на магнітному носії даних до 40 – 50 нанометрів зростуть квантовомеханічні перешкоди: електрони почнуть пробивати переходи в транзисторах за рахунок тунельного ефекту, що рівнозначно короткому замиканню.

Вирішенням проблеми могли б слугувати наночіпи, в яких замість кремнію використовують різні вуглецеві сполуки розміром декілька нанометрів.

Наноіндустрія як універсальна і наукоємка область - це шлях до третьої науково-технічної революції, яка змінить вигляд світу. Вона базується на технологічному, машинобудівному, виробничому і науковому забезпеченні процесів пов'язаних з маніпуляціями атомами і молекулами, Наноіндустрія стимулює розвиток таких напрямів, як атомно-молекулярний дизайн, обчислювальні розділи хімії, фізики, біології, електроніки і багаторівневе математичне моделювання.

Принциповим є квантовий характер нанооб'єктів і нанопроцесів і унікальна можливість цілеспрямованої будуванні речовин на атомно-молекулярному рівні.

Перенесення результатів, одержуваних за допомогою нанотехнологічних засобів, в мікросистемну техніку дозволить створити якісно більш високий індустріальний і соціальний базис. З'являться умови для створення нанокомп'ютерів, виникнення і розвитку нанохірургії, свідомого синтезу генів, появи через 15-20 років молекулярних роботів, що самовідтворюються.

Одним з різновидів виробів наномікросистем є акустичні мікросистеми, що володіють унікальною акустичною чутливістю, які можна використовувати в медицині (контроль і локація внутрішніх органів), гідроакустиці, при порятунку людей з-під завалів, для прогнозування землетрусів.

Назріла необхідність оформити уявлення про наноіндустрію і мікросистеми у вигляді національної цільової нанопрограми. Нанопрограми були прийняті в 1999 р. в Японії і в 2000 р. в США. Вони діють в Кореї і низці країн Європи (Німеччини, Франції, Росії і ін.). Однією з мети програми Американських нанотехнологічних ініціатив є створення на основі нанотехнологій обчислювальних пристроїв з продуктивністю в млн раз вище існуючих процесорів Pentium.

Об'єм фінансування робіт по нанотехнологіях величезний (в 2000 р. INTEL витратив на розробки більше 1 млрд. доларів).

Реалізація потенційних можливостей нанотехнології можлива при створенні спеціального технологічного устаткування, що здійснює локальні фізико-хімічні процеси в області нанометрових розмірів.

Установки дозволяють здійснити в спеціалізованих технологічних модулях локальні нанотехнологічні процеси і дослідити їх результати методами скануючої зондової мікроскопії.

В інституті нанотехнології міжнародної фундації конверсії створені різноманітні типи нанатехнологічних установок ("Промінь-1", "Промінь-2"). Установка "Промінь-1" має вбудовані системи зберігання, формування газових потоків і віброзахисту. Установка "Промінь-2" призначена для використовування в стандартних лабораторних шафах.

На цих установках роботи проводилися в різних напрямах - від дослідження нанотехнологічних процесів в газоподібних і рідких технологічних середовищах до дослідження поверхні в контрольованому технологічному середовищі.

Основою нанотехнологічних процесів є проведення локальних атомно-молекулярних взаємодій, фізичні ефекти (іонізація, десорбція, розсіяння електронів, теплова дія, спектрально-синхронізований ефект).

В доповіді показано стан наноіндустрії на сьогоднішній день і її перспективи на майбутнє, наведені приклади різних наноустановок (пристрій, значення) освітлена основа нанотехнологічних процесів і деякі розробки ведуться в області наноіндустрії.

Література:

1. Успехи физических наук “Истоки открытия фуллеренов: эксперимент и гипотеза” 1998 г. Том 168, № 3.
2. ”Від нанофізики до нанотехнологій” // Світ фізики. 2003. №3(23).

УТОЧНЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ГАЛАКТИК ХАББЛА

Дзісь О.М., Кузьменков С.Г.
Херсонський державний університет

Актуальність дослідження. Великомасштабна картина розподілу яскравості більшості спостережуваних спіральних галактик має багато спільних рис. Це дозволило побудувати морфологічну класифікацію галактик, яка згруповує галактики на підставі видимих ознак. Першою класифікацією такого роду з’явилась добре відома послідовність Хаббла (1936 р.), яка зберегла домінуюче значення до сьогодення (рис.1) [3]. Ця послідовність розділяє усі галактики на три великих групи: групу еліптичних галактик (тип *E*), групу так званих нормальних спіралей (тип *S*), та групу спіральних галактик з центральною перемичкою (баром, тип *SB*).

Другий та третій типи розділені на три підтипи: *Sa, Sb, Sc* та *SBa, SBb, SBc*, які відповідають переходу від сильно закручених спіралей (закритих) до слабко закручених (відкритих).

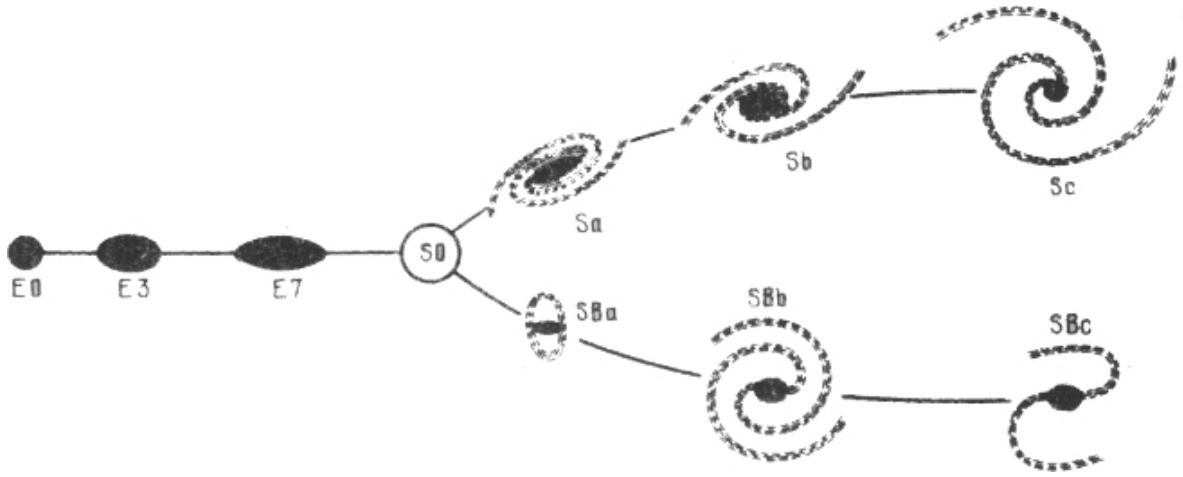


Рис.1. «Камертонна діаграма» Хаббла

До сьогодення існує деяка невизначеність відносно математичної моделі, яка б адекватно описувала спостережувану структуру спіральних галактик. Відсутні також кількісні критерії, які б пов'язували форму та степінь закручуваності рукавів із типом галактик у будь-якій існуючій класифікації.

Об'єктом дослідження в даній роботі є спіральні галактики.

Предметом дослідження - форма рукавів спіральних галактик.

Мета дослідження - з'ясувати: 1) яка математична модель краще за все описує форму рукавів спіральних галактик; 2) чи можна в межах обраної моделі ввести кількісні критерії степеня закручуваності спіральних рукавів, які б відповідали морфологічній класифікації Хаббла.

Для апроксимації спіральних рукавів застосовувався **метод** найменших квадратів [1]. Була розроблена комп'ютерна програма на мові Delphi, яка дозволяє проводити вимірювання на фотографічних зображеннях галактик, обчислює параметри запропонованої моделі та похибки апроксимації. Вибір кращої моделі здійснюється шляхом порівняння похибок оцінок параметрів моделей - перевага віддається тій моделі, похибки оцінок параметрів якої, є помітно меншими.

Здійснені вимірювання двадцяти чотирьох галактик різних типів: дев'ять галактик *Sa*-типу, сім – *Sb*-типу, три – змішаного типу (одна – *Sa/Sb* та дві – *Sbc)*, інші – типу *Sc* [4,5]. Для кожної галактики для двох рукавів окремо обчислювались параметри як логарифмічної, так і архімедової спіралей [2]. При обчисленнях враховувався також кут нахилу галактики до променя зору.

Аналіз отриманих результатів привів до **висновку**, що можна запропонувати наступні **критерії**, які уточнюють морфологічну класифікацію Хаббла і дозволяють чітко розмежовувати різні типи спіральних галактик:

1) якщо в результаті вимірювань форми рукавів спіральної галактики за даною методикою виявляється, що більш прийнятною є логарифмічна спіраль ($r = be^{k\varphi}$), то цю галактику слід віднести до *Sc*-типу;

2) якщо в результаті таких вимірювань неможливо віддати перевагу ні логарифмічній, ні архімедовій спіралям, то дану галактику слід віднести до *Sb*- або

Sa-типу, а вибір між цими типами здійснюється таким чином: для галактик *Sb*-типу більш прийнятною є архімедова спіраль у вигляді $r = a\varphi$, а для галактик *Sa*-типу – архімедова спіраль у вигляді $r = a_0 + a\varphi$;

3) додатковим, але не менш важливим критерієм є значення параметра k і у багатьох випадках параметра b логарифмічної спіралі: k зменшується (від 0,35 до 0,1), а b збільшується від галактик *Sc*-типу до галактик *Sa*-типу.

Аналіз отриманих результатів показав також, що у п'яти випадках існують, на наш погляд, помилки класифікації: а) галактики NGC 768 та NGC 895 (за каталогом NGC – *Sb*-тип) набагато краще описуються логарифмічною спіраллю і мають найменшу закручуваність ($k \approx 0{,}30 - 0{,}35$), тому повинні належати до *Sc*-типу; б) галактика NGC 4622 (за каталогом – *Sb*-тип) має найбільше значення параметра b та найменше серед наведених значення параметру k ($k \approx 0{,}12$), тому повинна належати до *Sa*-типу; в) галактики NGC 4030 та NGC 7126 (за каталогом – *Sb*-тип) також за параметрами b та k повинні належати до *Sa*-типу, до того ж NGC 4030 явно краще описується архімедовою спіраллю зі зміщенням. Наші вимірювання дозволили також уточнити тип галактики NGC 1094 (за каталогом – *Sa/Sb*-тип), яка за оціненими параметрами b та k повинна належати до *Sa*-типу.

Сподіваємось, що запропоновані методика і критерії дозволять зробити класифікацію спіральних галактик більш чіткою і точною.

Література:

1. Агекян Т.А. Основы теории ошибок для астрономов и физиков. – М.: Наука, 1972. – 172с.
2. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – М.: Наука, 1981. – 720 с.
3. Воронцов-Вельяминов Б.А. Внегалактическая астрономия. – М.: Наука, 1972. – 464 с.
4. Астрономическая картинка дня. // http://astronet.sai.msu.ru/
5. Каталог NGC . // http://www.ngcic.org/

БУДОВА ВІЛЬНИХ ГРУП ІЗ МНОГОВИДУ $A \cup Г$

Дівніч А.П., Шиловська О.К.
Херсонський державний університет

Позначимо через $R\alpha$ – решітку підмноговидів многовиду груп α. Найменший многовид, що містить задані α і γ позначається через $\alpha \cup \gamma$. Якщо Σ – довільна система тотожностей, те $\alpha = \{ \Sigma \}^*$ - многовиду, обумовлене Σ. Нарешті, $\Sigma(\alpha)$ позначає систему тотожностей, що задає многовид α. Якщо $\{ \Sigma_1 \}^* \subset \{ \Sigma_2 \}^*$, то говорять, що система тотожностей Σ_1, виводить систему Σ_2 і пишуть $\Sigma_1 \vdash \Sigma_2$.

У даній роботі вивчаються решітка $R(\alpha \cup \gamma)$, для деяких фіксований многовид α. Отримані наступні результати:

- якщо $\Sigma(\alpha)$ виводить тотожність $x^к=1$, причому $(к,4)=1$, то решітка $R(\alpha \cup \gamma)$ ізоморфна прямому добуткові решіток $R\alpha$ і $R\gamma$;
- дається опис вільних і підпрямо не розкладених груп з многовиду $\alpha \cup \gamma$.

Опишемо решітки $R(\alpha \cup \gamma)$. Група G називається (α, γ) – зв'язкою, якщо знайдеться такий нормальний дільник $H \subset G$, що $H \in \alpha$, $G/H \in \gamma$ і існує гомоморфізм $\varphi: G \xrightarrow{на} H$, тотожний на H.

З визначення (α, γ) – зв'язки G випливає, що вона належить многовиду $\alpha \cup \gamma$. Дійсно, якщо тотожність $u(x_1, \ldots, x_k) = 1 \in \Sigma(\alpha \cup \gamma)$, то воно істинно як на підгрупі

H, так і на факторі G/H. Нехай $x_i \in G$, тоді $u= \varphi(u) = u(\varphi(x_1), \ldots, \varphi(x_k)) = 1$, тобто тотожність u = 1 виконується і на самій групі G.

Таким чином, якщо S (α, γ) – сукупність усіх (α, γ) – зв'язок, то $S(\alpha, \gamma) \subset \alpha \cup \gamma$. Очевидно, $\alpha \cup \gamma \subset S(\alpha, \gamma)$, причому S (α, γ) є многовидом тоді і тільки тоді, коли, S (α, γ) = $\alpha \cup \gamma$.

Припустимо, що $\Sigma(\alpha) \vdash x^к=1$ і (к,4)=1. Можна показати, що Група $G \in \alpha \cup \gamma$ тоді і тільки тоді, коли вона є (α, γ) – зв'язкой.

Нехай $\alpha_1 \subset \alpha$. Система тотожностей $\Sigma(\alpha_1)$ представимо у вигляді $\Sigma(\alpha_1) = \{ x^к=1\} \cup \Sigma_1$, де Σ_1 виходить з $\Sigma(\alpha_1)$ шляхом заміни кожної тотожності u = 1 на тотожність $u^4 = 1$. Аналогічно для $\gamma_1 \subset \gamma$ одержуємо систему $\Sigma(\alpha_1) = \{ x^4=1\} \cup \Sigma_2$, де Σ_2 будуємо з $\Sigma(\alpha_1)$ шляхом заміни кожного v = 1 на $v^k = 1$. Має місце

Теорема. Решітка многовиду $R(\alpha \cup \gamma)$ ізоморфна прямому добуткові решітки Rα на решітку Rγ.

Безпосередньо з цієї теореми одержуємо:

Наслідок 1. Якщо Rα – дистрибутивні решітки, то і $R(\alpha \cup \gamma)$ – дистрибутивна решітка.

Наслідок 2. Якщо α – атом, то решітка $R(\alpha \cup \gamma)$ є подвоєнням решітки Rγ, тобто вона ізоморфна решітки $R\gamma \times \{0,1\}$, де {0,1} – двухэлементний ланцюг.

Розглянемо вільні групи з $\alpha \cup \gamma$. Нехай S -вільна група з многовидом $\alpha \cup \gamma$ над множиною вільних утворюючих X. Покажемо, що φ(X) буде системою вільних утворюючих ретракта H в многовиді α. Для цього розглянемо довільну групу $A \in \alpha$ і довільне відображення f: φ(X)→A. Ясно, що φ(X) – система утворюючих для H, тому що якщо $h \in H$, то знайдеться елемент $g \in G$ такий, що h= φ(g). А так як X система утворюючих у S , то $g = u(x_1, \ldots,x_k)$, $x_i \in X$ і тому $h = u(\varphi(x_1), \ldots, x_k))$.Покажемо тепер, що можна продовжити до гомоморфізму f: H→A.

Розглянемо відображення $f \circ \varphi$: H→A. Так як X – система вільних утворюючих для S, то це відображення можна продовжити до гомоморфізму $(f \circ \varphi)^*$: S→A, тому що $A \in \alpha \subset \alpha 4 \cup +\gamma$.

Нехай f* - обмеження гомоморфізму $(f \circ \varphi)^*$ на підгрупі H. Покажемо, що f^* на множині φ(X) збігається з f.

Тотожність $x^к=1$ істина як на H так і на групі A, тому

$[(f \circ \varphi)^*(x)]^{k+1} = (f \circ \varphi)^*(x^{k+1}) = (f \circ \varphi)^*(\varphi(x))$,

якщо $k = 4m+3$, $[(f \circ \varphi)^*(x)]^{(k-1)^2} = (f \circ \varphi)^*(x^{(k-1)^2}) = (f \circ \varphi)^*(\varphi(x))$,

якщо k = 4m+1, то отримаємо рівність $[(f \circ \varphi)^*(x)] = (f \circ \varphi)^*(\varphi(x))$, $x \in S$.

Далі, для $x \in X$ маємо: $f^*(\varphi(x) = (f \circ \varphi)^*(\varphi(x)) =(f \circ \varphi)^*(x)= f \circ \varphi(x)= f(\varphi(x))$, що і вимагало встановити.

Доведемо тепер, що S/H – вільна група многовиду γ і U = {x}, $x \in X$ – її система вільних утворюючих. Ясно, що {x} породжує групу S/H.

Розглянемо відображення ψ: U→B$\in \gamma$ і нехай η: S→ S/H – канонічний гомоморфізм, тоді відображення $\psi \circ \eta$: X →B можна продовжити до гомоморфізму $(\psi \circ \eta)^*$: S →B. Покладемо $\psi^*(z) = (\psi \circ \eta)^*(z)$.

Якщо $x \in X$, тоді $\psi^*(x) = (\psi \circ \eta)^*(x) = \psi \circ \eta(x) = \psi(xH)$ тобто ψ^* є продовженням для ψ. Гомоморфність відображення ψ^* очевидна. У такий спосіб отримана теорема.

Теорема. Якщо S – вільна група многовиду $\alpha \cup \gamma$ те існує ретракт $H \subset S$ такий, що S/H – вільна група многовиду γ, а H – вільна група многовиду α.

На закінчення покажемо, що всяка підпрямо не розкладена група належить многовиду α або многовиду γ. Дійсно, якщо $G \in \alpha \cup \gamma$, то для H і $N = \ker \varphi$ маємо $H \cap N = \{1\}$. Отже, якщо G підпрямо не розкладна група, то або $H = \{1\}$, або $N = \{1\}$. У першому випадку $G \in \gamma$, а в другому $G = H \in \alpha$.

Література:

1. Нейман Х. «Многообразие групп». Издательство «Мир», М., 1969г.
2. Rotman J.J. An introduction to the theory of groups. -New York: Springer –Verlag,-1999.-153p.
3. Холл М. «Теория групп», Издат. ил., Москва, 1962.-468с.

ВПЛИВ ВІДБИТТЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ НА РОБОТУ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

Дікарєв Р.Г., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет

Зараз в ЗМІ дуже широко обговорюється питання про протиракетну оборону, яка базується на роботі станцій спостереження за ракетами і їх бойовими головками. Для того, щоб цілі не були виявлені РЛС, їх траєкторію планують якомога ближче до поверхні землі, тому темою нашого вивчення стало вплив відбиття електромагнітних хвиль на роботу РЛС, які є основою ПРО. Сучасні ракети з радіолокаційним наведенням оснащуються для виконання бойових задач спеціальними автономними пристроями. Для розпізнання місцевості на самонавідній ракеті є бортовий радіолокатор, який сканує земну поверхню і відповідним чином коректує траєкторію польоту.

Радіолокатор, розташований поблизу протиракетної установки, може безперервно відслідковувати політ декількох цілей, в тому числі й різних по роду (літак, ракета). Так як Україна має і сухопутний, і морський кордон (різну земну поверхню), то одним із питань нашої роботи стало вивчення відбиття електромагнітних хвиль від різних поверхонь і впливу цього фактора на роботу РЛС. Плоска хвиля, яка падає на плоску ідеально провідну поверхню кінцевих розмірів, повністю відбиваються, причому так, як і світлові хвилі (кут падіння дорівнює куту відбиття). Якщо хвиля вертикально поляризована, вона відбиваються без змін фази, якщо горизонтально, то фаза змінюється на 180°. Електромагнітні хвилі відбиваються також і від ідеального ізолятора, причому кут відбиття залишається рівний куту падіння, але при цьому енергія відбитої хвилі стає меншою енергії падаючої, так як частина енергії поглинається в діелектрику. Цей фактор використовується в РЛС шляхом знаходження відношення амплітуд відбитої і падаючої хвилі, які виражені залежностями:

для вертикальної поляризації:

$$\frac{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\sin\theta - \sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} - \cos^2\theta}}{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\sin\theta + \sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} - \cos^2\theta}}$$

для горизонтальної поляризації:

$$\frac{\sin\theta - \sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} - \cos^2\theta}}{\sin\theta + \sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} - \cos^2\theta}}$$

де ε_1 і ε_2 – діелектричні проникності першого та другого середовища, а θ – кут падіння променя на відбиваючу поверхню.

Електричні параметри землі не постійні і змінюються від місця до місця, тому величина й фаза відбитої хвилі можуть бути визначені тільки в кожному окремому випадку. Зі зміною довжини хвилі результати розрахунку величини й фази відбитої хвилі будуть різні. Розрахунок може бути проведений шляхом заміни ε_2 в формулах, які вказані вище, комплексними виразами $[\varepsilon_2=j(\sigma/\omega)]$, де σ – провідність другого середовища (тобто землі), а $\omega=2\pi f$; ε_1 залишається без змін (тобто повітря). Розрахунок достатньо трудомісткий, але є графіки, які значно спрощують знаходження величини фази відображеної хвилі.

Відбиття від землі також впливає на дальність виявлення цілей. Якщо положення цілі визначається малим кутом, то хвилі, відображені від землі, інтерферують з прямими хвилями і дальність виявлення буде пропорційна кореню восьмого ступеня із величини потужності передавача (W_t).

$$r = \sqrt[8]{\frac{W_t K A_t A_r 16\pi^2 h^4 H^4}{W_r \lambda^6}}$$

Причому це при ідеальних умовах (ідеальне відбиття від землі чи моря із зміною фази на 180°). При більших кутах проблема стає більш складною, так як збільшується різниця шляху прямих і відбитих хвиль і виникає декілька максимумів та мінімумів внаслідок того, що ефективна різниця стає парним або непарним числом напівхвиль.

Література:

1. Боулдинг Р. «Краткий справочник по основам радиолокационной техники».1958,– М.:Военное издательство–238с.
2. Слуцкий В.З., Фогельсон Б.И. «Импульсная техника и основы радиолокации». 1975,– М.:Военное издательство–440с.

БУДОВА ГРУП СКІНЧЕННОЇ ШИРИНИ.

Ковалець Є.І., Мельник І.І.
Херсонський державний університет

Групи з різноманітними обмеженнями вивчались багатьма дослідниками. Так, наприклад групи з дистрибутивною(модулярною) решіткою підгруп вивчалися у роботі [1]. Дана робота присвячена дослідженню груп з обмеженням на ширину решітку підгрупи. Нехай *G довільна група, а* $L(G)$ решітка всіх підгруп групи *G*. Максимальне число попарно непорівняльних елементів $L(G)$ називається *шириною групи G*.

В подальшому ширину групи позначатимемо $l(G)$.

Розглянемо декілька характерних твердження, які виконуються для груп ширини 3:

Теорема 1.мають місце твердження:

1).Якщо $l(G)=3$, то G є t-групою.

2).Якщо $l(G)=3$, то будь-яка підгрупа групи G є нормальним дільником цієї групи.

3).Група G має ширину 3 тоді і тільки тоді, коли вона циклічна група порядку p^2q^k або pq^2 або нециклічна абельова група 2-го порядку, або група кватерніонів.

Доведення твердження 3.

I. Нехай G − циклічна група ширини 3. Тоді, очевидно, порядок групи G містить не менше двох і не більше трьох простих дільників, Якщо $|G| = p^l q^k$, $l \geq 3$, $k \geq 3$ тоді підгрупи порядків p^3, p^2q, pq^2, q^3 попарно непорівняльні, звідси $l(G) \geq 4$, тобто суперечить умові. Тому $l = 2$ або $k = 2$, тобто $|G| = p^2 q^k \ (k \geq 2)$.

Обернено, нехай G − циклічна група порядку $p^2 q^k \ (k \geq 2)$ тоді $G \cong A \times B$, де $|A| = p^2$ і $|B| = q^k$. Звідси випливає, що структура $L(G)$ ізоморфна прямому добутку структур $L(A)$ і $L(B)$, тобто $L(G) \cong L(A) \times L(B)$. Підгрупи порядків p^2, pq, q^2 попарно непорівняльні, отже $l(G) \geq 3$. З іншого боку, якщо $D \in L(G)$, то $|D| = q^m$ або $|D| = q^m p$ або $|D| = p^2$. Тому, якщо A, B, C попарно непорівняльні підгрупи, то будь-яка підгрупа D уже порівняльна з A, B або C, тобто $l(G) = 3$ $|G| = p^{m_1} q^{m_2} t^s$, то $m_1 = m_2 = s = 1$.

II. Припустимо тепер, що G − нециклічна абельова група ширини 3. Так як G являється t-групою, то для дуальних атомів $A_1, A_2, A_3 \in L(G)$ маємо $\alpha(A_i) \leq 2$, причому $A_1 \cap A_2 = A_1 \cap A_3 = A_2 \cap A_3 = H$. Якщо $|G| = pq^2$ або $|G| = p^m$, то необхідно G − циклічна група, тому $|G| = p^m$. Так як A_i − циклічні підгрупи $\alpha(A_1) = \alpha(A_2) = \alpha(A_3) = 1$, тобто H − єдина максимальна підгрупа в кожному A_i. Так як $|G/H| = 4$, то $p = 2$ і тому $|G| = 2^m$. Згідно того, що група порядку 2^m, що містить тільки одну підгрупу порядку 2^k, де $1 < k < m$, циклічна, одержуємо $m \leq 3$. Якщо $m = 3$, то необхідно: G − група кватерніонів, тому $m = 2$, тобто $|G| = 4$.

III. Припустимо, що G − некомутативна група. Так як в G всі підгрупи інваріантні за лемою 8, то G є групою Гамільтона і тому містить в ролі підгрупи групу кватерніонів Q. Якщо $G \neq Q$, то в силу того, що G − t-група обов'язково Q повинна бути циклічною, що суперечить відомому, тоді $G = Q$.

Твердження доведено.

Проведемо тепер дослідження груп ширини 4.

Розглянемо випадки, коли G − t-група. Будь-яка скінченна абельова нециклічна t-група має порядок p^m. Дійсно, якщо $|G| = mn$, $(m, n) = 1$ то $G \cong A \times B$, де $|A| = m$, $|B| = n$. Так як A, B циклічні підгрупи, то G – циклічна група, що суперечить умові. Отже $|G| = p^m$.

Теорема 2

Не існує абельової нециклічної t-групи ширини 4, для якої $|G| \neq 9$.

Доведемо це твердження**.** Нехай G − t-група вказаного типу і A, B, C, D її попарно непорівняльні підгрупи, тоді

$A + B = A + C = A + D = B + C = B + D = C + D = G$.Дійсно, нехай для

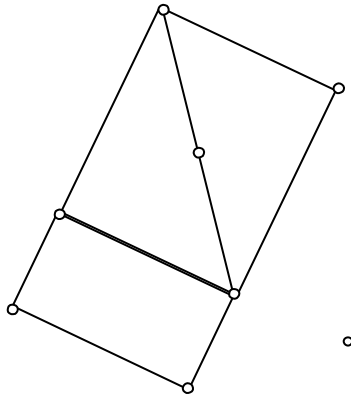
визначеності $A + B = M \neq G$ і тоді в циклічній p-групі M дві непорівняльні підгрупи, що неможливо. Тому $A + B = G$.

Припустимо тепер, що $A \cap B = H$, $B \cap C = F \neq H$.

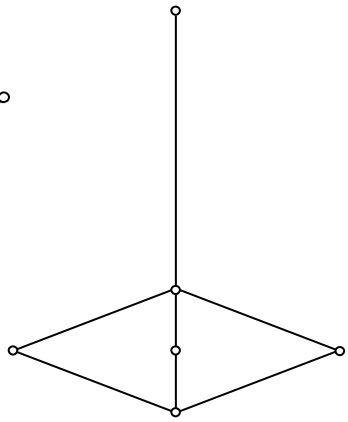
Так як G − t-група, то B − циклічна p-підгрупа і тому $\alpha(B)=1$. Тому H,F порівняльні підгрупи. Якщо $H\subset F$, то елементи H,F,B,A і G утворюють немодулярну підструктуру, що в силу абельовості G − можливо. Нехай $F\subset H$, тоді модулярність порушується за рахунок підгруп F,H,B,C і G. Таким чином необхідна умова $F=H$. Аналогічно одержуємо $B\cap D=C\cap D=H$. Тобто $G/H=S_3$, що неможливо в силу некомутативності групи G/H. Одержали протиріччя. Таким чином доведено, що абельова нециклічна t-група ширини 4 не існує, якщо $|G|\neq 9$.

Теорема 3

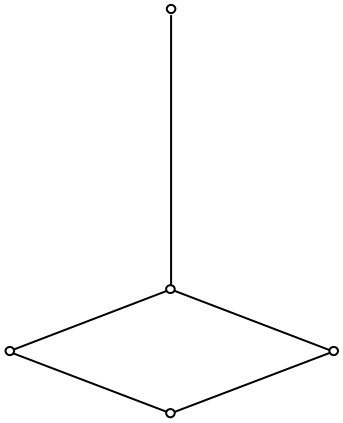
Не існує абельових груп G_1, G_2, G_3 діаграми яких, вказані відповідно на мал. 1, мал. 2, мал. 3.



Мал. 1



Мал. 2



Мал. 3

Теорема 4

Якщо G абельова група ширини 4, то вона:циклічна група порядку p^mq^z, або нециклічна абельова група порядку $4q^l$ $(q\neq 2)$, або нециклічна абельова група 8-го порядку.

Література:

1. М. Судзукі. “Строение группы и строение ее подгрупп”. М., 1960 г.
2. М. Холл.: “Теория групп”. М., 1962 г.
3. Ormerod E.A., Parmeggiani G. Finite p- groups with normal normalisers// Bull. Aust. Mach. Soc., - 2004.-69, № 1, P.141-150.

ПРО ОДИН АЛГОРИТМ АСОЦІАТИВНОГО ЗАКОНУ

Крамаренко А.В., Мельник І.І.

Херсонський державний університет

Загальна проблема Бернсайда полягає в наступному: чи усяка скінчено породжена періодична група скінченна.

Обмежена проблема Бернсайда стосується скінченно породжених груп обмеженого періоду, тобто які задовольняють тотожність $x^n=1$ для деякого фіксованого цілого n. А от обмежена проблема Бернсайда для півгруп чи моноїдів полягає у вивченні півгруп $B(k,m,n)$ з k твірними, які вільні у своїй різноманітності,

що задається тотожністю $x^m = x^n$, $0 \le m < n$. Півгрупа $B(k,1,2)$ – вільна в'язка з k твірними – скінченна.

У зв'язку з розв'язанням цієї проблеми для півгруп виникає проблема перевірки сполучного закону на скінчених групоїдах. Нехай S(·) довільний скінчений групоїд, де операція (·) задається таблицею Келі. Якщо групоїд S містить рівно n елементів, то безпосередня перевірка сполучного закону вимагає обчислення за таблицею $2 \cdot n^3$ рівностей. Зрозуміло, що при достатньо великих n ця процедура є неефективною.

Ціль замітки показати один з можливих способів (алгоритм) за допомогою якого можна значно ефективніше перевірити чи буде групоїд S півгрупою.

Цю процедуру можна зробити для кожного елементу a групоїда S. Але нижче ми покажемо, що її досить зробити лише для кожного елементу a з деякої породжуючої множини групоїда S.

Розглянемо дві бінарні операції (□) і (◊), які визначені в S наступним чином:

$i \square j = i \cdot (a \cdot j)$, $\qquad i \lozenge j = (i \cdot a) \cdot j$.

Асоціативність виконується в S(·) тоді і тільки тоді, коли для кожного фіксованого елементу $a \in S$ ці дві бінарні операції співпадають. Основна ідея по суті полягає в побудові таблиці Келі для операцій (□) і (◊) та в перевірці їх співпадання.

(□)-таблиця отримується з первинної (·)-таблиці заміною j-стовпця для кожного $j \in S$ на $(a \cdot j)$-стовпець. Аналогічно, для отримання (◊)-таблиці нам потрібно в i-рядок записати $(i \cdot a)$-рядок (·)-таблиці. Проте не слід виписувати (◊)-таблицю, так як ми можемо прямо перевірити, чи співпадає i-рядок (□)-таблиці з $(i \cdot a)$-рядком (·)-таблиці.

Для зручності виконання перевірки ми замінимо верхній рядок індексів (□)-таблиці на a-рядок (·)-таблиці, а лівий стовпець індексів – не a-стовпець (·)-таблиці. Кожне входження $a \cdot j$ в a-рядок (·)-таблиці показує нам, який із стовпців (·)-таблиці записати в якості j-стовпця (□)-таблиці, а кожне входження $i \cdot a$ в a-стовпець (·)-таблиці показує нам, який рядок (·)-таблиці потрібно порівняти з i-рядком (□)-таблиці. Наприклад, нехай групоїд S(·) заданий наступною таблицею:

·	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*
a	*a*	*a*	*a*	*d*	*d*
b	*a*	*b*	*c*	*d*	*d*
c	*a*	*c*	*b*	*d*	*d*
d	*d*	*d*	*d*	*a*	*a*
e	*d*	*e*	*e*	*a*	*a*

Множина $\{c,e\}$ породжує S, так як $a = e \cdot e$, $b = c \cdot c$ і $d = c \cdot e$. Випишемо (□)-таблиці (де рядки і стовпці індексів змінені, як описано вище) для елементів c и e:

c	a	c	b	d	d
a	a	a	a	d	d
c	a	c	b	d	d
b	a	b	c	d	d
d	d	d	d	a	a
e	d	e	e	a	a

e	d	e	e	a	a
d	d	d	d	a	a
d	d	d	d	a	a
d	d	d	d	a	a
a	a	a	a	d	d
a	a	a	a	d	d

Таким чином, щоб отримати *c*-таблицю, записуємо *c*-рядок (*acbdd*) з (·)-таблиці в верхній рядок індексів і, аналогічно, *c*-стовпець – в лівий стовпець індексів. Тепер виписуємо стовпці (·)- таблиці в порядку, який визначається верхнім рядком індексів, тобто *a*-стовпець, *c*-стовпець і т. д. Потім перевіряємо, чи співпадають рядки *c*-таблиці з рядками (·)-таблиці, що занумеровані лівим стовпцем індексів. Можна було б виписати рядки (·)- таблиці в порядку, який визначається лівим стовпцем індексів, а потім перевірити, що стовпці правильно занумеровані. Виконавши перевірку для *c*-таблиці і *e*-таблиці, ми стверджуємо, що S(·) – півгрупа.

Той факт, що тест Лайта досить виконати лише для елементів деякої породжуючої множини групоїда S, являється безпосереднім наслідком такого твердження: *множина всіх елементів a групоїда S, асоціативних зі всіма елементами з S в тому розумінні, що* $x(ay) = (xa)y$ *для будь-яких* $x, y \in S$, *є підпівгрупою групоїда S*. Дійсно, нехай *a* і *b* – такі елементи з S, що *що* $x(ay) = (xa)y$, $x(by) = (xb)y$ для всіх $x, y \in S$. Тоді

$$x((ab)y) = x(a(by)) = (xa)(by) = ((xa)b)y = (x(ab))y.$$

Таким чином, якщо *a* і *b* асоціативні зі всіма елементами з S, то тими ж властивостями володіє і їх добуток *ab*.

Література:

1. Адян С.И. Исследования по проблеме Бернсайда и связанным с ней вопросам // Труды Матем. ин-та В.А. Стеклова. − Т. 168., 1984 − С. 171-196.
2. Адян С.И. Проблема Бернсайда и тождества в группах. − М.: Наука, 1975, − 335 с.
3. Браун Т. О локально конечных полугруппах // Укр. матем. ж. − Т.20, 1968, №6. − С. 732-738.
4. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. Основы теории групп.− М.: Наука. 1982 − 240 с.
5. Кэртис Ч., Райнер И. Теория представлений конечных групп и ассоциативных алгебр. − М.: Наука, 1969. − 668 с.
6. Лаллеман Ж. Полугруппы и комбинаторные приложения. М.: «Мир», 1985, – 439 с.
7. Aschbacher M. Finite Group Theory. California Institute of Technology. 2000, – 304 p.

МЕТОДИКА ОБЧИСЛЕННЯ ІНДЕКСУ СТІЙКОГО ПОЛІНОМУ

Кубік Ю.П., Шиловська О.К.
Херсонський державний університет

Виходячи з практичних потреб суспільства у XIX столітті, виникли умови для розвитку теорії стійких поліномів.

Над цією проблемою, починаючи з середини XIX століття і практично до 20-х років XX століття, працювало чимало відомих вчених.

Основними завданнями цієї статті є: поняття індексу, його зв'язок з умовою стійкості поліномів та визначення алгоритму обчислення індексу.

Корені полінома є комплексними числами і якимось чином розташовані на площині комплексної змінної. Постає важливе питання: чи можна, не обчислюючи корені, отримати інформацію про їх розташування?

Оберемо для визначеності так звану *ліву півплощину* $\boldsymbol{\Pi}_0$, що складається з точок $z = x + iy$, для яких $x < 0$.

Поліном

$f = a_0z^n + a_1z^{n-1} + \ldots + a_{n-1}z + a_n, \qquad a_0 > 0,$

називається *стійким*, якщо всі його корені лежать в лівій півплощині $\boldsymbol{\Pi}_0$, тобто їх дійсні частини від'ємні.[3, с.211]

Задача полягає в тому, щоб за коефіцієнтами полінома (без обчислення коренів) визначити стійкий він чи ні.

Ми визначили, який поліном називається стійким та перш ніж дати визначення індексу раціональної функції, треба зрозуміти, що є раціональною функцією.

Раціональною функцією називається функція $S = \frac{G}{F}$, яка є відношенням двох поліномів. Таким чином, для будь-якого x, що не є коренем полінома F, значення $S(x)$ функції S виражається формулою

$$S(x) = \frac{G(x)}{F(x)}, \qquad F(x) \neq 0. \qquad (1)$$

Умовно вважається, що при множенні G і F на довільний поліном функція S не змінюється. Тому завжди можна вважати, що поліноми G і F взаємно прості (не мають спільних коренів). Запис раціональної функції у вигляді відношення взаємно простих поліномів називається *нескорочуваним*. З точністю до пропорціональності поліноми G і F нескорочуваного запису визначені однозначно. Якщо запис $S = \frac{G}{F}$ нескорочуваний, то формула (1) задає функцію S у всій області її визначення.[1, с.51]

Ми будемо розглядати тільки *дійсні* раціональні функції S, тобто такі, що поліноми G і F мають дійсні коефіцієнти, і тільки для дійсних значень аргументу.

Точки, що не належать області визначення раціональної функції S, називаються її *полюсами*. Це в точності корені полінома F з нескорочуваного запису функції S. *Кратністю* (або порядком) полюса називається його кратність як кореня полінома F.[1, с.62]

Таким чином, якщо $S = \frac{G}{F}$ - нескорочуваний запис раціональної функції S і якщо $F = (x - x_0)^{v_0} F_0$, де $F_0(x_0) \neq 0$, то x_0 – це полюс, а v_0 – його кратність.

Тепер перейдемо до індексу.

Індексом раціональної функції S в полюсі x_0 називається число $Ind_{x_0} S$, що визначається за формулою

$$Ind_{x_0} S = \begin{cases} +1, & \text{якщо } v_0 \text{ непарне і } A_0 > 0; \\ -1, & \text{якщо } v_0 \text{ непарне і } A_0 < 0; \\ 0, & \text{якщо } v_0 \text{ парне. [1, с.67]} \end{cases}$$

Як же все ж таки пов'язані стійкі поліноми та індекс раціональної функції?

Існує теорема: . *Поліном f степеня n тоді і тільки тоді є стійким, коли*

$Ind\dfrac{h}{g} = -n,$ якщо n парне,

$Ind\dfrac{g}{h} = n,$ *якщо n непарне.* [2, с.73]

Але повернемося до головної задачі: Як обчислити індекс?

Практичний метод (алгоритм) обчислення індексу $Ind_a^b S$ довільної раціональної функції S на інтервалі $]a, b[$ полягає в побудові скінченої послідовності

$S_1 = S, S_2, S_3, \ldots, S_q$ (2)

раціональних функцій, що починається з даної функції S, і полягає в поперемінному застосуванні наступних двох кроків:

Крок 1. Якщо степінь знаменника раціональної функції S_i більше нуля (тобто якщо ця раціональна функція не є поліномом), а степінь чисельника більша або дорівнює степеню знаменника, то наступну функція S_{i+1} отримуємо з функції S_i шляхом виділення цілої частини, так що

$S_{i+1} = S_i - Q_i,$

де Q – деякий поліном («ціла частина» функції S_i), а степінь чисельника функції S_{i+1} менше степеня знаменника. Згідно властивості індексів, індекс при цьому не змінюється:

$Ind_a^b S_i = Ind_a^b S_{i+1}.$ (2)

Крок 2. Якщо степінь чисельника раціональної функції S_i менше степеня знаменника, то

$$S_{i+1} = \frac{1}{S_i}.$$

$$Ind_a^b S_i = -Ind_a^b S_{i+1} + \frac{sign\ S_{i+1}(b) - sign\ S_{i+1}(a)}{2}. \quad (3)$$

Зрозуміло, що після застосування кроку 1, можна застосувати крок 2, а після застосування кроку 2 або отримуємо поліном (і тоді алгоритм зупиняється), або застосовуємо крок 1. Оскільки при кроці 1 степінь знаменника зменшується, алгоритм обов'язково зупиниться на деякому (відмінному від нуля) поліномі S_q. Оскільки індекс будь-якого полінома на кожному інтервалі дорівнює нулю, ми, рухаючись назад по послідовності (2) і застосовуючи поперемінно співвідношення (2) і (3), знайдемо шуканий індекс раціональної функції $S = S_i$.

Останній етап обчислень можна, звичайно, записати у вигляді формули, що виражає $Ind_a^b S$ через числа $sign\ S_i(a)$ і $sign\ S_i(b)$. Ця формула буде мати дуже неприємний вигляд через знак мінус в правій частині співвідношення (3). Можна дещо видозмінити алгоритм так, щоб цього знаку не було. В зміненому алгоритмі крок 2 залишиться без змін, а крок 1 заміниться наступним кроком 1*:

Крок 1*. Якщо степінь знаменника раціональної функції S_i більше нуля і степінь чисельника більше або дорівнює степені знаменника, то

$S_{i+1} = Q_i - S_i,$

де Q_i – ціла частина функції S_i. Таким чином, S_{i+1} є «дробовою» частиною раціональної функції S_i, взятої з оберненим знаком.

Тепер

$$Ind_a^b S_i = -Ind_a^b S_{i+1},$$

і тому, якщо ми застосуємо до S_{i+1} крок 2 і перейдемо до функції $S_{i+2} = \frac{1}{S_{i+1}}$, то буде мати місце формула

$$Ind_a^b S_i = -Ind_a^b S_{i+2} - \frac{sign\ S_{i+2}(b) - sign\ S_{i+2}(a)}{2}, \qquad (4)$$

яка вже не містить знака мінус перед $Ind_a^b S_{i+2}$.Звідси легко отримати явну формулу для індексу функції *S*.

Література:

1. Зорич В.А. Математический анализ, т.1,2., М.: «Наука»1984,-640 с.
2. Мейман Н.Н., Чеботарев Н.Г. Проблемы Раусса-Гурвица для полиномов и целых функций. Труды МИАН, 1949, - т.26, С.47-82.
3. Фукс Б.А., Шабат Б.В. Функции комплексной переменной и некоторые их дополнения. «Наука», Москва – 1964, -387с.

ВЛАСТИВОСТІ МОДАЛЬНИХ ГРУП ПАРАМЕТРА N=3

Макуріна О. В., Мельник І. І.
Херсонський державний університет

Дана робота присвячена вивченню зв'язків між будовою групи та будовою решітки її підгрупи. Дослідження у цьому напрямку можна знайти в роботах [1], [2], [3] і [4]. Важливі результати для класу модулярних груп та класу дистрибутивних підгруп викладено в монографії [4]. В даній роботі досліджуються так звані модальні групи.

Група *G* називається модальною (n-модальною), якщо решітка її підгрупи *L(G)* задовольняє модальному закону: $T\bigcap_{i,j}(A_i + A_j) \subset \sum_i (T \cap A_i)$ (1), де перетин береться по всім *i, j* таким, що $i \neq j$. Так *2*-модальні групи – це в точності дистрибутивні групи, тобто локально циклічні групи. Всяка *3*-модальна група є модулярною групою, але обернене твердження невірне. Таким чином, клас *3*-модальних груп займає проміжне положення між класом дистрибутивних та класом модулярних груп. В даній роботі дається повний опис *3*-модальних груп і встановлюється ряд фактів, які стосуються *4*-модальних груп, також отримано повну характеристику абелевих *4*-модальних груп.

Система підгруп $\{A_1,..., A_n\}$ групи G називається модальною, якщо для любої підгрупи $T \subset G$ виконується закон (1). Порядком елемента t відносно підгрупи $A \subset G$ називається таке найменше натуральне число n_A, таке що: $t^{n_A} \in A$. Якщо такого числа не існує, то припускаємо, що $n_A=0$. Можна показати, що підгрупи A_1, A_2, і A_3 тоді і тільки тоді утворюють модальну систему, коли порядки кожного елемента $t \in (A_1 + A_2) \bigcap (A_1 + A_3) \bigcap (A_2 + A_3)$, $t \notin \bigcup_i A_i$, $i = \overline{1,3}$, відносно A_1, A_2, і A_3 взаємно прості, причому хоча б два з них відмінні від нуля.

Система підгруп $\{B_i\}$ називається порівняльною з системою, якщо існує пара порівняльних (різних) за включенням підгруп в цій системі. У протилежному випадку система називається непорівняльною. Нарешті система $\{B_i\}$ називається модулярною, якщо будь-яка трійка елементів цієї системи задовольняє модулярному

закону. Будь-яка порівняльна модулярна система підгруп $\{T, A_1, ..., A_n\}$ задовольняє модальному закону (1).

Очевидно, що *p*-група *G* є модальною тоді і тільки тоді, коли для любих її *3*-ох підгруп *A, B* і *C* виконується включення:

$$(A+B)\bigcap(A+C)\bigcap(B+C)\subset A\bigcup B\bigcup C, \qquad (2)$$

Відмітимо, що якщо *n=2,* тобто *G* − дистрибутивна *p*-група, то на основі (2) отримаємо, що для будь-яких двох її підгруп *B* і *D*: $B+D=B\bigcup D$.

З останньої рівності слідує, що або $B\subset D$, або $D\subset B$, тобто для дистрибутивної *p*-групи *G* решітка *L(G)* є ланцюгом.

Надалі будемо використовувати наступний елементарний факт. Якщо *H, H_1, ..., H_k* − підгрупи групи *G*, причому: $H=\bigcup_{i=1}^{k}H_i$ і $H_k\not\subset H_1\bigcup...\bigcup H_{k-1}$, тоді: $H_1\bigcap...\bigcap H_{k-1}=H_1\bigcap...\bigcap H_k$.

ТЕОРЕМА 1. Якщо *G* − модальна група, то для любих її двох елементів *x, y* знайдеться таке натуральне число *k*, що $xy=y^kx$.

Доведення. Для довільних елементів x, y ∈ G розглянемо підгрупи A={y}, B={x}, C={xy}, T={xyx $^{-1}$} і нехай t=xyx $^{-1}$ ∈ A. Тоді

$t\in(A+B)\bigcap(A+C)\bigcap(B+C)$ і $t\notin A\bigcup B\bigcup C$.

Знайдуться числа k_A, k_B, k_C, такі що: $t^{k_A}\in A$, $t^{k_B}\in B$ і $t^{k_C}\in C$, причому $(k_A, k_B, k_C)=1$. А отже, знайдуться цілі числа *l, m,* та *r* такі що: $k_Al+k_Bm+k_Cr=1$. На основі останньої рівності отримаємо: $xyx^{-1}=x\,y^{k_Al}x^{-1}\cdot x\,y^{k_Bm}x^{-1}\cdot x\,y^{k_Cr}x^{-1}$. Очевидно: $x\,y^{k_Al}x^{-1}\in A$. Далі, з: $x\,y^{k_Bm}x^{-1}\in B$ випливає: $y^{k_Bm}=x\,y^{k_Bm}x^{-1}$, тому $x\,y^{k_Bm}x^{-1}\in A$. Нарешті, з: $x\,y^{k_Cr}x^{-1}=(xy)^S$ випливає, що: $y^{k_Cr}=(yx)^S=(xy)^S\in A$. Звідси слідує, що $t=xyx^{-1}\in A$, а це протирічить припущенному. Таким чином припущення, що $xyx^{-1}\notin A$ невірне, тобто для любих *x, y* завжди $xyx^{-1}\in A$, а отже $xy=y^kx$, для деякого *k*. Теорему доведено.

ТЕОРЕМА 2. Всяка модальна група або періодична або група без кручень. Модальна група без кручень є локально циклічною групою.

Доведення. Припустимо, що модальна група *G* містить як елемент $x\neq1$ скінченного порядку, тобто $1<0(x)<\infty$, так і елемент *y* нескінченного порядку. Так як всяка гамільтонова група періодична, то *G* – абелева група. Розглянемо підгрупи: $T=\{x\}$, $A=\{y\}$, $B=\{xy\}$, $C=\{xy^2\}$. В силу модальності маємо включення: $T\subset T\bigcap A+T\bigcap B+T\bigcap C$. Враховуючи, що елементи *y, xy* і xy^2 – елементи нескінченного порядку, отримуємо $T\bigcap A=T\bigcap B=T\bigcap C=\{1\}$, тобто $x=1$, що протирічить умові.

Нехай тепер *G* модальна група без кручень. Покажемо, що для будь-яких двох елементів *x, y* підгрупи *T* і *A* мають нетривіальний перетин, якщо $x, y\neq1$. Дійсно, нехай $x,y\neq1$ і $T\bigcap A=\{1\}$. На основі модального закону $C\subset C\bigcap T+C\bigcap B+C\bigcap A$. Так як $T\bigcap A=\{1\}$, то і $T\bigcap C=B\bigcap C=A\bigcap C=\{1\}$, з чого випливає, що $xy^2=1$, тобто отримали протиріччя. Далі, так як G – абелева група, то якщо елементи *x, y* не породжують циклічну підгрупу, то вони породжують прямий добуток двох циклічних підгруп, які мають спільну тривіальну частину, а це протирічить раніше встановленому факту. Отже, *G* – локальна циклічна група. Теорему доведено.

Література:

1. Мельник И. И. Строение модальных групп//Деп. ВИНИТИ. – 1981. - №3207 – С. 1 – 17.

2. Мельник І. І. Структурні властивості модальних груп. Зб. праць міжнародної конференції «Інформаційна інфраструктура вищих закладів освіти», ХДПУ, Том 2, - Херсон, 2000, - С. 192 - 195.
3. Аршинов М. Н., Садовский Л. Е. Некоторые теоретико-структурные свойства групп и полугрупп. УМН, вып.6(168), ХХП, 1972. - С.139 – 180.
4. Судзуки М. Строение группы и строение структуры ее подгрупп, М., 1960.
5. Холл М. Теория групп. - М., 1962.
6. Aschbacher M. Finite Group Theory. California Institute of Technology, 2000, - 304 p.

ЧИСЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ МОДЕЛЕЙ

П. М. Малежик, Н.М. Зазимко
Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова

Для деяких важливих задач механіки (наприклад, калібрування, механіки руйнування, розрахунку контактних напружень) існують аналітичні розв‘язки, для отримання числових значень яких необхідні експериментальні дані. У такому разі застосування методу найменших квадратів є процедурою, що значно підвищує точність визначення параметрів у довільних точках поля [1].

У даній роботі запропоновано спосіб статистичної обробки із застосуванням методу найменших квадратів та алгебри матриць при калібруванні оптично-чутливих моделей та визначенні напружень у фотопружних дослідженнях динамічних задач анізотропного тіла [2].

Запишемо рівняння динамічної фотопружності анізотопного тіла для порядку смуг *m(x,y)* у вигляді:

$$m(x, y)= (d/\varepsilon^{(1,0)})L(x,y) + E(x,y) \qquad (1)$$

де: $L(x,y) = \varepsilon^{(1,0)} m(x,y)/ d$ – вираз для різниці головних деформацій у тарувальній моделі; *d*- товщина моделі; $\varepsilon^{(1,0}$ – оптична стала матеріалу визначена за деформаціями; *E(x,y)* - залишкове подвійне променезаломлення.

Будемо вважати, що *E(x, y)* має лінійний розподіл у вигляді:

$$E(x, y)=Ax + By + C \qquad (2)$$

В такому разі для кожної заданої точки (x_k, y_k), в якій m_k відоме, запишемо

$$m(x_k, y_k)= (d/\varepsilon^{(1,0)})L_k(x, y) + E(x_k, y_k) + Ax_k + By_k + C \qquad (3)$$

Отримане рівняння (3) є лінійним відносно невідомих $d/\varepsilon^{(1,0)}$, *A, B* і *C*. Тоді, для *n* заданих точок (при $n> 4$) із (3) запишемо наступну систему лінійних рівнянь, виражену в матричному вигляді

$$[m] = [a] [f] \qquad (4)$$

де:

$$[m] = \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ . \\ . \\ . \\ m_n \end{bmatrix}, \quad [a] = \begin{bmatrix} L_1 & x_1 & y_1 & 1 \\ L_2 & x_2 & y_2 & 1 \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ L_n & x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}, \quad [f] = \begin{bmatrix} d/\sigma^{(1,0)} \\ A \\ B \\ C \end{bmatrix}$$

Таким чином, маємо систему із n рівнянь відносно невідомих $d/\sigma^{(1,0)}$, A, B і C розв‘язок якої отримаємо методом найменших квадратів з використанням алгебри матриць [4].

Відзначимо, що

$$[a]^T [m] = [c] [f], \qquad (5)$$

де $[c] = [a]^T [a]$ та, крім того, $[f] = [c]^{-1} [a]^T [m]$, а $[c]^{-1}$ – обернена матриця для [c].

Розв‘язок для матриці-стовпця [m] визначає невідомі, що є елементами цього ж стовпця.

Наведений матричний розв‘язок еквівалентний мінімізації сумарної помилки ε, яка має наступний вигляд:

$$\varepsilon = \sum_{\lambda=1}^{n} [\frac{d}{\sigma^{(1.0)}} L(x_k, y_k) + Ax_k + By_k + C - m_k]^2 \qquad (6)$$

Рівняння (4) випливають із критеріїв мінімізації цієї помилки:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial (d/\varepsilon^{(1.0)})} = \frac{\partial \varepsilon}{\partial A} = \frac{\partial \varepsilon}{\partial B} = \frac{\partial \varepsilon}{\partial C} = 0 \qquad (7)$$

При визначенні методом фотопружності невідомих напружень в околі кінчика тріщини чи поблизу зосередженого навантаження визначальні рівняння є нелінійними відносно невідомих величин [3]. В такому випадку методика розрахунку повинна включати лінеаризацію рівнянь, застосування методу найменших квадратів до лінеаризованих рівнянь і проведення ітерацій до досягнення збіжності з точним розв’язком [4].

Розглянемо статистичну методику для експериментальних даних отриманих методом фотопружності у вигляді ізохроматичних смуг в околі вершини тріщини, що знаходиться в зразку при навантажені розтягом і зсувом. Визначальні рівняння для такої задачі механіки руйнування при змішаному навантажені матимуть вигляд

$$\left(\frac{Nf_\sigma}{h}\right)^2 = \left(\frac{1}{2\pi r}\right)\left[(K_I \sin\theta + 2K_{II}\cos\theta)^2 + (K_{II}\cos\theta)^2\right] +$$

$$+\left(\frac{2\sigma_{0x}}{\sqrt{2\pi r}}\right)\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)\left[K_I \sin\theta(1+2\cos\theta) + K_{II}(1+2\cos^2\theta+\cos\theta)\right] + \sigma_{0x}^2 \qquad (8)$$

В цьому прикладі маємо три невідомі: K_I, K_{II}, - коефіцієнти інтенсивності напружень; σ_{0x} – напруження в дальній точці поля. Ці невідомі пов’язані з порядками смуги N_k знайденими в експерименті в точках з координатами r_k, і θ_k (r_k і θ_k – полярні координати, що визначають точку на ізохроматичній смузі з порядком N_k) .

Для розв’язку системи рівнянь, що випливають з (8), уведемо функції f_k (K_I, K_{II}, σ_{0x}) у вигляді

$$f_k(K_I, K_{II}, \sigma_{0x}) = \left(\frac{1}{2\pi r_k}\right)\left[(K_I \sin\theta_k + 2K_{II}\cos\theta_k)^2 + (K_{II}\sin\theta_k)^2\right] + +\left(\frac{2\sigma_{0x}}{\sqrt{2\pi r_k}}\right)\times$$

$$\times\sin\left(\frac{\theta_k}{2}\right)\left[K_I \sin\theta_k(1+2\cos\theta_k) + K_{II}(1+2\cos^2\theta_k+\cos\theta_k)\right] + \sigma_{0x}^2 - \left(\frac{N_k f_\sigma}{h}\right)^2 = 0 \qquad (9)$$

де k=1, 2, 3, …;

Розкладемо функції в ряд Тейлора і отримаємо

$$(f_k)_{i+1} = (f_k)_i + \left(\frac{\partial f_k}{\partial K_I}\right)_i \Delta K_I + \left(\frac{\partial f_k}{\partial K_{II}}\right)_i \Delta K_{II} + \left(\frac{\partial f_k}{\partial \sigma_{0x}}\right)_i \Delta\sigma_{0x}, \quad (10)$$

тут i – номер ітерації; ΔK_I, ΔK_{II}, $\Delta\sigma_{0x}$ – різниця невідомих і їх попередніх значень K_I, K_{II}, σ_{0x}.

Із (9) видно, що поправки ΔK_I, ΔK_{II}, $\Delta\sigma_{0x}$ повинні задовольнять умові f_k (K_I, K_{II}, σ_{0x})=0, яка приводить до ітераційного рівняння

$$\left(\frac{\partial f_k}{\partial K_I}\right)_i \Delta K_I + \left(\frac{\partial f_k}{\partial K_{II}}\right)_i \Delta K_{II} + \left(\frac{\partial f_k}{\partial \sigma_{0x}}\right)_i \Delta\sigma_{0x} = -(f_k)_i \quad (11)$$

Систему із m рівнянь типу (11) запишемо у матричній формі:

$$[f] = [a]\,[\Delta K]. \quad (12)$$

Матриці (12) мають вигляд

$$[f] = \begin{bmatrix} f_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ f_m \end{bmatrix}, \quad [a] = -\begin{bmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial K_I} & \frac{\partial f_1}{\partial K_{II}} & \frac{\partial f_1}{\partial \sigma_{0x}} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \frac{\partial f_m}{\partial K_I} & \frac{\partial f_m}{\partial K_{II}} & \frac{\partial f_m}{\partial \sigma_{0x}} \end{bmatrix}, \quad [\Delta K] = \begin{bmatrix} \Delta K_I \\ \Delta K_{II} \\ \Delta\sigma_{0x} \end{bmatrix}$$

Мінімізація методом найменших квадратів завершується множенням зліва обох частин рівняння (12) на транспоновану матрицю $[a]$:

$$[a]^T[f] = [a]^T[a][\Delta K], \quad (13)$$

або $[d] = [c][\Delta K]$, де $[d] = [a]^T[f]$, $[c] = [a]^T[a]$. Звідки знаходимо поправочні члени

$$[\Delta K] = [c]^{-1}[d]. \quad (14)$$

Із розв'язку рівняння (14) знаходимо значення K_I, K_{II}, σ_{0x}, які використаємо для коригування попередніх оцінок величин K_I, K_{II}, σ_{0x} . Це дає можливість підвищувати точність апроксимації експериментальних даних в m точках за допомогою функцій f_k . Обчислення починаємо із задання початкових значень величин K_I, K_{II}, σ_{0x} . Далі для кожної із m експериментальних точок розраховуємо елементи матриць $[f]$ $[a]$ і за рівнянням (14) розраховуємо матрицю коригуючих значень $[\Delta K]$. На завершення отримаємо нові оцінки невідомих величин за формулами

$$(K_I)_{i+1} = (K_I)_i + \Delta K_I; (K_{II})_{i+1} = (K_{II})_i + \Delta K_{II}; (\sigma_{0x})_{i+1} = (\sigma_{0x})_i + \Delta\sigma_{0x}.$$

Наведений ітераційний процес повторюємо до досягнення збіжності з точним розв'язком.

Таким чином, отримані матричні рівняння дають можливість визначати різниці головних деформацій у довільних точках поля моделі як для лінійного розподілу залишкового подвійного променезаломлення (4), так і для випадку коли визначальні рівняння є нелінійними відносно невідомих величин (12).

Наведені способи розв'язку легко реалізовуються за допомогою пакета MathCad, зокрема, програми виконання матричних операцій.

Такий статистичний підхід і матричний спосіб реалізації методу найменших квадратів, як при таруванні моделей так і фотопружних дослідженнях, приводить до зменшення помилок, що викликані дисперсією властивостей матеріалу моделі чи похибками оптичних систем.

Література:

1. Sanford R.J. Application of the Least Squares Method to potoelastic analysis. Exp. Mech., -1980. –20.-P.192-197.
2. Зазимко Н.М., Шут М.І. Фотопружний аналіз енергії утворення вільної поверхні при руйнуванні полімерів.//Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Структурна релаксація у твердих тілах". Вінниця: ДОВ Вінниця. -2003. –С.198-199.
3. Кортен Х.Г. Механика разрушения композитов // Разрушение: В 8-ми т.7. ч.1. –М.: Мир, 1976. –С. 367 – 471.
4. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробагатько А. К. Методы вычислений. Изд-во "Вища школа",Киев, 1977, 420 С.

ПРО БАЗИС ТОТОЖНОСТЕЙ ОДНОГО МНОГОВИДУ КІЛЕЦЬ

Межерицька К.О., Мельник І.І.
Херсонський державний університет

Нехай ε многовид усіх асоціативних кілець. Як відомо, R модулярна решітка та її атомами є елементи

$A_p = \{px = 0, xy = 0\}$, $B_p = \{px = 0, x = x^p\}$,

де p – просте число [1].

Якщо γ атом решітки R, то $D(\gamma)$ – підрешітка. Так як R_α модулярна решітка, то f_γ є ефективним зсувом. Це випливає з того факту, що в модулярній решітці зсув f_γ – регулярний, а тому є ефективним. Таким чином, будь-який атомний многовид кілець породжує ефективний зсув [2].

Нехай α, γ – два многовида кілець і $S \in \varepsilon$. Кільце S називається твердою (α, γ)-зв'язкою, якщо існує ідеал $N \subset S$ і гомоморфізм $\Psi : S \to N$ такі, що $N \in \alpha$, $S/N \in \gamma$ і Ψ – тотожний на кільці N. Розглянемо довільну тотожність $U(x_1,...,x_k) = 0$, яка є істиною як на ідеалі N, так і на факторі S/N. Тоді маємо

$$U = \Psi(U) = U(\Psi(x_1),...,\Psi(x_k)) = 0,$$

для будь-яких елементів $x_i \in S$, тобто тотожність $U = 0$ істинна і на самому кільці S. Таким чином, якщо $\alpha + \gamma$ складається з одних твердих (α, γ)-зв'язок, то пара многовидів α, γ точна.

Многовид кілець $\alpha \in D(M)$ називається R- многовидом, якщо $\alpha + M$ складається з одних твердих (α, M)-зв'язок, де $M = \{x \cdot y = 0\}$, причому для будь-якого кільця $A \in \alpha + M$ виконується рівність $AA = AA + AA$ [3].

З розглянутого вище випливають наступні теореми.

Теорема 1. Для того щоб многовид кілець α було R- многовидом, необхідно й достатньо, щоб із системи $\Sigma(\alpha)$ можна було виводити тотожності

$$\sum k_i (x+y)^{l_i} = \sum k_i x^{l_i} + \sum k_i y^{l_i}, \qquad xy = \left(\sum_1^t k_i x^{l_i}\right) y, \qquad xy = x\left(\sum_1^t k_i y^{l_i}\right), \qquad l_i > 1,$$

$g(x) = \sum n k_i \cdot x^{l_i} - nx = 0$, причому $\Sigma(\alpha) = \Sigma^* \cup \{g(x) = 0\}$.

Теорема 2. Зсув f_γ, обумовлений атомним многовидом кілець $\gamma \in \{A_p, B_p\}$ є ефективним.

Доведення. Якщо $\gamma = A_p$, то для будь-якого многовиду $\alpha \in D(A_p)$ пара α, A_p – незалежна.

Нехай $\gamma = B_p$, тоді для многовиду $\alpha \in D(\gamma)$: $g(x) = \sum m_i x^{k_i} = 0$, де $\sum m_i$ – непарне число. Отже, многовиди α й γ незалежні, а тому утворюють ідеальну пару.

Теорема 3.

1) Якщо $\alpha \in D(B_p)$ й з системи $\sum(\alpha)$ випливає тотожність $\sum n_i x^{li} + \sum m_i x^{ki} = 0$, де $n_i : p$, $k_i - 1 : p - 1$ і $(\sum m_i, p) = 1$, тоді (α, B_p) – ідеальна пара.

2) Нехай $\alpha = \{x^2 = x^3\}$ й $\gamma \subset \alpha$. Якщо для многовиду δ із системи $\sum(\delta)$ випливає тотожність $\sum m_i x^{ki} - x = 0$, для якої $\sum m_i = 0$ й $k_i > 0$, то δ, γ – ідеальна пара.

3) Якщо $\alpha = \{mx = 0, u_1 = 0, ..., u_n = 0\}$ й $\gamma = \{kx = 0, v_1 = 0, ..., x_l = 0\}$, причому $(m, k) = 0$, тоді α, γ – ідеальна пара й многовид $\alpha + \gamma$ задається системою $\Sigma^* = \{kmx = 0, mv_i = 0, ku_i = 0\}$.

Доведення. Теорема 1 випливає з того факту, що α, B_p в цьому випадку незалежні. Теорема 2 є істиною, а теорема 3 випливає з того, що якщо $(k, m) = 1$, то тотожність $g(x) = -k^{\varphi(x)} x = 0$, де φ – функція Эйлера, задає нам незалежність многовидів α й γ.

Покажемо, як застосовуються встановлені факти для опису деяких нових решіток многовидів кілець [1,2].

1) Нехай $\alpha_n \{nx = 0, xy = yx, xyz = 0\}$,

$\beta_n \{nx = 0, xy = -yx, xyz = 0\}$,

$\gamma_n = \{nx = 0; x^2 = 0; xyz = 0\}$,

$\delta_n = \{nx = 0; 2xy = 0; xyz = 0\}$.

Розглянемо многовиди $\tau_n \in \{\alpha_n, \beta_n, \gamma_n, \delta_n\}$. Якщо $(k, l) = 1$, то відповідно за теоремою 3 $\tau_{kl} = \tau_k + \tau_l$ й $R\tau_{kl} = R\tau_k \times R\tau_l$. Звідси випливає, що опис решітки $R\tau_n$ зводиться до вивчення таких решіток для простих n й їхніх степенів. Решітки виду $R\tau_{\rho k}$, де ρ – довільне, описані повністю і їхні діаграми наведені в таблицях 1, 2 й 3.

2) Розглянемо многовид $\alpha = \alpha(k, l) = \{klx = 0, lxy = 0, xyz = 0\}$, $(k, l) = 1$. Застосовуючи для многовидів $\gamma = \{lx = 0, xyz = 0\}$ й $\delta = \{kx = 0, xy = 0\}$ теорему 3, маємо систему Σ^*, рівносильну системі $\sum(\alpha)$. Отже, $\alpha = \gamma + \delta$, причому решітка R_α ізоморфна решітці $R_\gamma \times R_\delta$. Зокрема, якщо k – довільне число, те R_α ізоморфна подвоєнню решітки підмноговиду многовиду γ.

У випадку довільних p і s решітка $R_\alpha(p, s)$, для $s > 2$, описується діаграмою 1, а для $S = 2$ діаграмою 2.

3) Нехай $\alpha = \{psx = 0, sx = s^p x, pxyz = 0\}$, де s й p – різні довільні числа. На підставі теорема 3 отримуємо, що $\gamma + B_p = \alpha$, де $\gamma = \{sx = 0, xyz = 0\}$. Отже, $R_\alpha = R_\gamma \times RB_p$, тобто R_α ізоморфна подвоєнню решітки R_γ.

4) Нехай $\alpha = \gamma + B_p$, де $\gamma = \{px = 0, xyz = 0\}$. Будемо вважати, що $g(x) = -x^{2p-1}$, тоді $\Sigma(\gamma) \mapsto g(x) = 0$, і система $\Sigma(B_p) \mapsto g(x) + x = 0$. Отже, решітка R_α ізоморфна подвоєнню решітки R_γ.

5) Будемо вважати, що $\alpha = \{18x = 0, 9xy = 0, xyz = 0\}$ й покажемо, що $\alpha = \gamma + A_2$, де $\gamma = \{9x = 0, xyz = 0\}$, а решітка R_γ описується діаграмою 3, де

$M_5 = \{x^2 = 0\}$, $M_7 = \{3x = 0\}$, $M_9 = \{3xy = 0\}$, $M_{11} = \{xy = yx\}$,

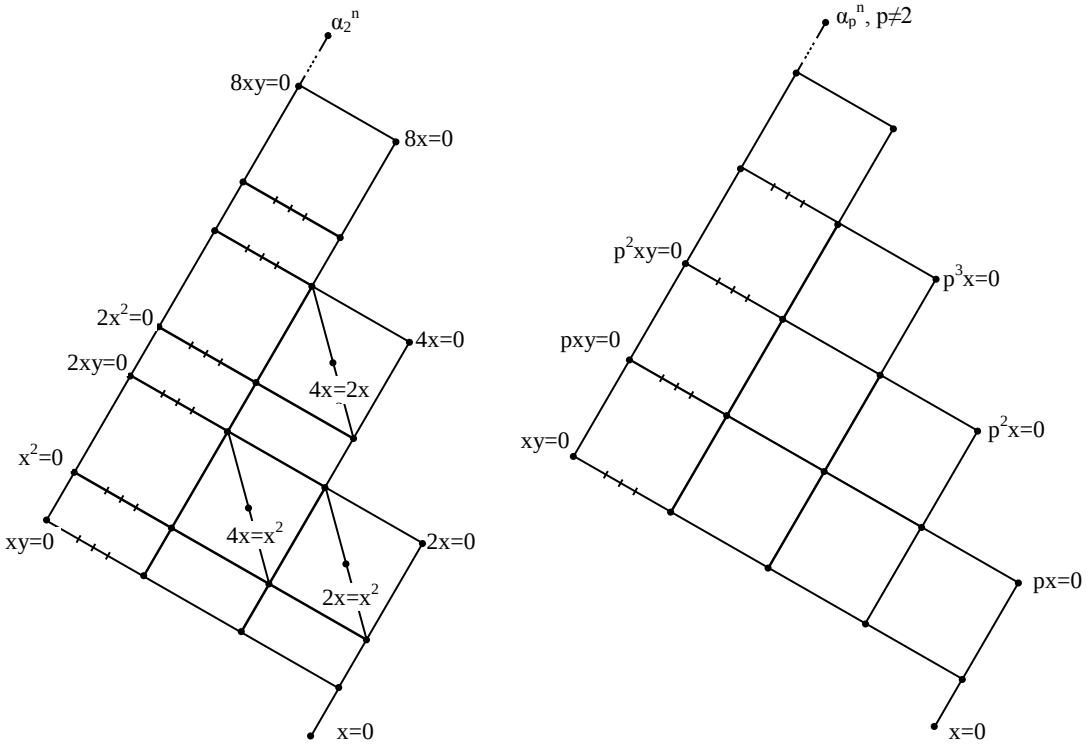
$M_{10} = \{3x^2 = 0\}$, $M_{12} = \{3xy = 3yx\}$.

Візьмемо кільце $S \in \alpha$, тоді, якщо вважати, що $N = \underset{x}{C}9x = 0$, $\psi(x) = 10x$, одержуємо, що S є (γ, A_z)-зв'язка. Отже, $\alpha = \gamma + A_2$ і R_α є подвоєнням решітки R_γ.

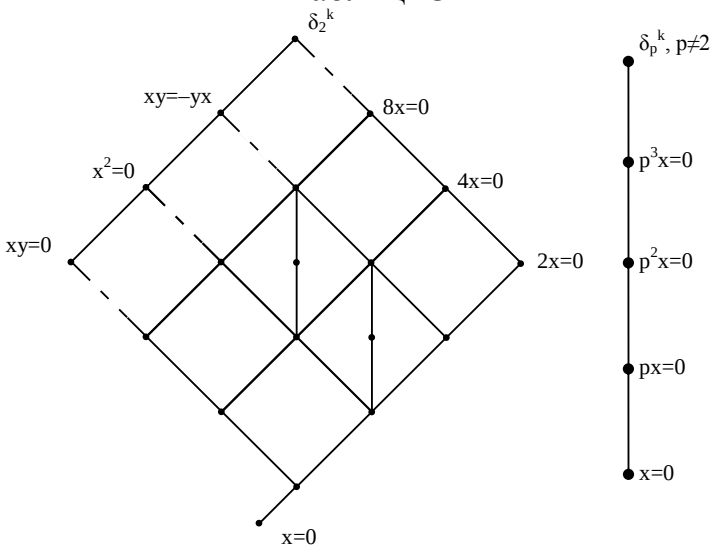
Розглянемо довільну тотожність $u = 0$, яка не виводиться з системи $\sum(\gamma)$. На підставі цієї системи, тотожність $u = 0$ приведемо до вигляду $mx^2 + nx = 0$ або до вигляду $mxy + nxy = 0$, де $|m| \le 4$, $|n| \le 4$. Розглядаючи послідовно можливі значення чисел m й n, переконуємося, що решітка R_γ описується діаграмою 3.

6) Нехай многовид α визначається тотожністю $nx^2 + nx = 0$, $n = 2k+1$, $x > 0$. Якщо кільце $A \in \alpha$ й $\delta = \{nx = 0\}$, то A є (δ, B_2)-зв'язкою. Звідси випливає, що $\alpha = B_2 + \delta$ і решітка R_α ізоморфні подвоєнню решітки R_γ.

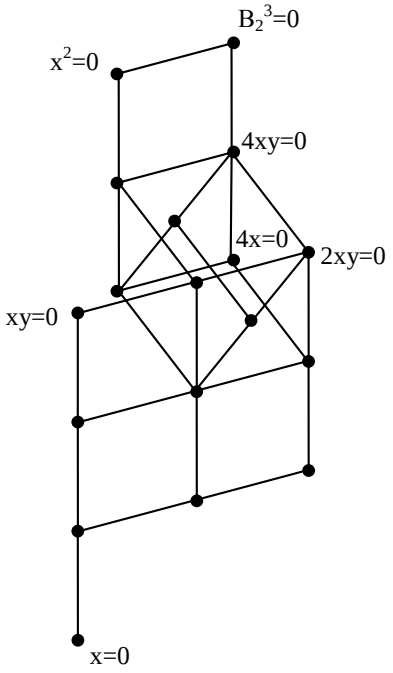
Таблиця 1

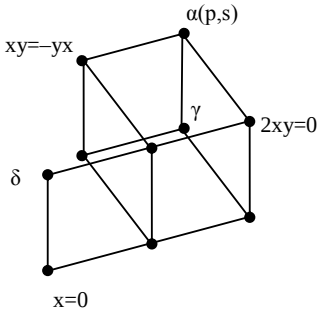


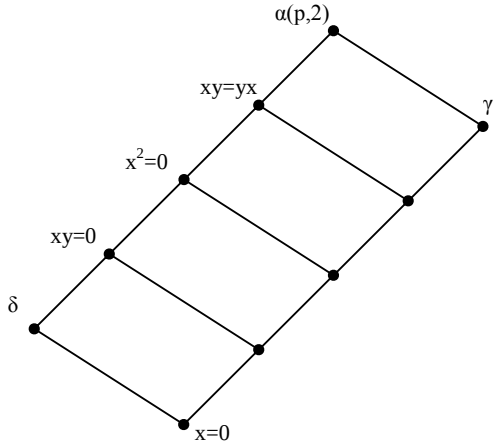
Таблиця 3

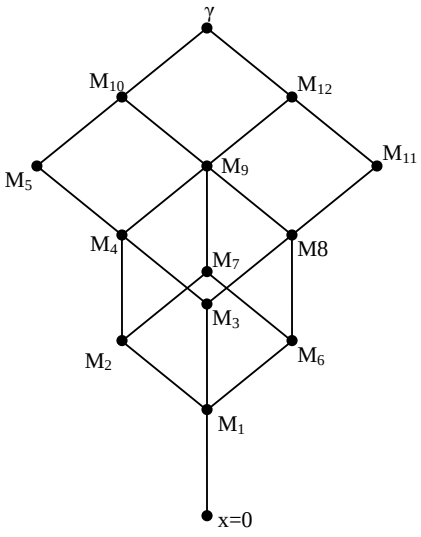


Таблиця 2









Діаграма 1 Діаграма 2 Діаграма 3

Література:

1. Мельник И.И. О многообразиях и решетках многообразий полугрупп. Исследования по алгебре. Сб. статей Саратовского уни-та, вып.2, 1970, – С.47-57.
2. Мельник И.И., Шиловская О.К. Эффективные сдвиги многообразий. ВИНИТИ, 1980, -№2988, – С.1-20. Чехословакия
3. Шиловская О.К. Структура L-многообразий. Сиб. матем. ж., XX, -№2, 1979, – С.455-456.
4. Kirichenko V.V. Rings and modules. Czechoslovakia. 2001, - 305 p.

СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДАЛЬНИХ КІЛЕЦЬ ПАРАМЕТРУ **N = *5***

Мороз А.О., Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

Одним із питань загальної теорії кілець є вивчення структурних властивостей кілець з обмеженням на решітку підкілець. Відомо, що будова решітки $L(K)$ суттєво впливає на будову самого кільця K. Основним результатам з цього питання

присвячена багато численна література. Зокрема, дослідженню дистрибутивних та напівдистрибутивних кілець та модулів над ними присвячено роботи Брунгса, Каміло, Колбі, Туганбаєва О.О. [4], Кириченка В.В. [1] та ін. У зв‘язку з тим, що структура асоціативного кільця K з нульовим множенням безпосередньо пов‘язана з будовою решітки підгруп абелевої групи $(K, +)$, виникає інтерес до вивчення властивостей модальних абелевих груп певного параметру. Модальні групи параметру n=3 і 4 вперше вивчалися в роботі [2]. Дослідження Бера, Садовського Л.Є., Судзукі М., Чернікова С.М. та інших зробили більш зрозумілим зв‘язок між будовою групи G та будовою її решітки підгруп $L(G)$. Встановлено, що будова цієї решітки сильно відображається на будові самої групи G. В роботі [5] вивчався многовид модальних решіток U_n, тобто таких решіток L, на яких виконується нерівність: $T\bigcap_{i\neq j}(A_i + A_j)\subset\sum_{k=1}^{n}T\cap A_k$ (*), де $i, j, k = 1, \ldots, n$, причому $i \neq j$.

В даній роботі вивчаються групи, для яких решітка підгруп задовольняє модальному закону (*) для $n = 5$. Позначимо $F(A_1, \ldots, A_5) = T\cap(A_1 + A_2)\cap\ldots\cap(A_4 + A_5)$. Одним з критеріїв модальності групи є наступне *твердження*: група G модальна тоді і тільки тоді, коли для довільного елемента $t\in F(A_1, \ldots, A_5)$ і $t\notin A_1\cup\ldots\cup A_5$ порядки $n_1, \ldots, n_5$ елемента відносно підгруп $A_1, \ldots, A_5$ взаємно прості в сукупності, причому хоча б два з них відмінні від нуля.

Згідно [2] група G називається *модальною*, якщо для довільних підгруп T, $A_1, \ldots, A_n$ виконується включення:

$$T\bigcap_{i\neq j}(A_i + A_j)\subset T\cap A_1 + \ldots + T\cap A_n, 1\le i\le j\le n.$$

Позначимо через E_k^n елементарну абелеву групу порядку k експоненти n. Справедлива наступна теорема.

Теорема. Абелева група G є модальною ($n = 5$) тоді і тільки тоді, коли:

G – локально циклічна група;

$G = C^*$ або D^*, де C^* – нециклічна група 9-го порядку, а $D^* = B_2 \times B_2$, $B_4\times B_2$, $B_8 \times B_2$, $B_4 \times B_4$ або E_8^2;

$G = C^*\times D^*\times T^*$, де T^* – локально циклічна періодична група, причому $(C^*, T^*) = (D^*, T^*) = 1$.

Доведення. Покажемо, що будь-яка абелева модальна група або періодична, або група без скруту. Нехай G – змішана абелева модальна група, $x, a\in G$ і $0(x) = \infty$, $1 < 0(a) < \infty$. Для підгруп

$A = \{a^6\}$, $T = \{x\}$, $B = \{ax^2\}$, $C = \{ax^3\}$, $D = \{ax^4\}$ і $M = \{ax^5\}$

маємо: $A \subset F\ (T, B, C, D, M)$, $A\cap T = A\cap B = A\cap C = A\cap D = A\cap M = \{1\}$. В силу модальності $a^6 = 1$.

Розглянемо тепер підгрупи

$A = \{a^4\}$, $T = \{x\}$, $B = \{ax^2\}$, $C = \{a^2x^2\}$, $D = \{ax^3\}$ і $M = \{a^2x^3\}$,

тоді: $A \subset F\ (T, B, C, D, M)$, $A\cap T = A\cap B = A\cap C = A\cap D = A\cap M = \{1\}$, тобто $a^4=1$. Отже, $a^2 = 1$, тобто на періодичній частині групи G істина тотожність $x^4=1$. Введемо у розгляд підгрупи

$A = \{a\}$, $T = \{x\}$, $B = \{ax^2\}$, $C = \{ax^4\}$, $D = \{ax^8\}$, $M = \{a^2x^{16}\}$.

Маємо: $A \subset F$ (T, B, C, D, M), $A \cap T = A \cap B = A \cap C = A \cap D = A \cap M = \{1\}$. Таким чином, $a = 1$, що суперечить умові. Тому G – або періодична, або група без скруту.

Нехай G – скінчена група, тоді $G = \prod_p G_p$, де G_p – силовська p-підгрупа групи G. Добуток береться по різним простим числам p. Тоді G_p – або циклічна група, або має вигляд $G = C^*$ або D^*. Отже, групу G можна подати у вигляді $G = C^* \times D^* \times T$, де T – скінчена циклічна група, причому $(C^*, T) = (D^*, T) = 1$ і деякі множники можуть бути і тривіальними.

Припустимо тепер, що G – нескінчена періодична модальна група. Розглянемо розклад $G = \prod_p G_p$. Нехай підгрупа G_p нескінчена. Якщо G_p не є локально циклічною, то вона містить скінчену нециклічну підгрупу H_1. Виходячи з H_1 побудуємо нескінчену зростаючу послідовність скінчених p-підгруп $\{H_k\}$. Згідно з доведеним, кожна H_k є підгрупою типу C^* або D^*, тобто одержуємо протиріччя з нескінченністю ланцюга $\{H_k\}$. Отже, нескінчена підгрупа G_p є локально циклічною групою. Таким чином, групу G можна подати у вигляді $G = C^* \times D^* \times T$, де T – добуток всіх циклічних або нескінчених множників G_p. Так як T – періодична підгрупа і вона є добутком локально циклічних підгруп, то T – також локально циклічна група.

Обернено, якщо G має вигляд $G = C^* \times D^* \times T$, де $(C^*, T) = (D^*, T) = 1$, а T – локально циклічна і періодична група, то решітка підгруп $L(G)$ ізоморфна прямому добутку решіток $L(C^*)$, $L(D^*)$ і $L(T)$. А так як останні решітки задовольняють модальному закону, то і решітка $L(G)$ – модальна.

Теорему доведено.

Література

1. Кириченко В.В., Хибина М.А. Полусовершенные полудистрибутивные кольца // Бесконечные группы и примыкающие алгебраические структуры. – К.: Ин-т математики АН Украины, 1993. – С.457-480.
2. Мельник И.И. Строение модальных групп. // Деп. Винити, 1981. – № 32(70).– С.11-17.
3. Судзуки М. Строение группы и строение структуры ее подгрупп. – М.: ИЛ, 1960. – 346с.
4. Туганбаев А.А. О полудистрибутивных кольцах // XIX Всесоюз. алгебраическая конференция: Тез. сообщ. – Львов, 1987. – Ч.1. – С.112.
5. Холл М. Теория групп. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1962. – 468 с.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ

Пітєрова Н.В. Івашина Ю.К.

Херсонський Державний Університет

Фізика сьогодні є провідною наукою загальнонаукового прогресу. Разом з інтенсивним розвитком фізики напівпровідників, когерентної оптики, ядерної фізики, інтенсивного розвитку набуває й електростатика.

Глобальне проникнення електростатики в різні напрями людської діяльності пояснюється тим, що електрика є універсальною властивістю матерії. Зміна електростатичних параметрів навколишнього середовища супроводжується порушенням обміну речовин живих організмів. Порушення природного електростатичного фону згубно впливає на здоров'я людини. Проте постійне

електричне поле можна використовувати з лікувальною метою. Такий процес називається франклінізація або статичний душ.

Значний інтерес до електростатики також пояснюється, з одного боку, все зростаючими запитами, що пред'являються практикою до розв'язування електростатичних задач, а з іншого боку, тим, що на сьогоднішній день ще не створені ефективні методи, які дозволяють експериментально вимірювати і розраховувати поля для тіл складної форми.

Вимірювання напруженості електричного поля – задача досить складна. Відомі методи є дуже складними і вимагають наявності дорогої і дефіцитної апаратури, крім того, вони не дають рішення в загальному випадку, а є лише рішеннями часткових задач.

Ми розглянули спосіб визначення напруженості електричного поля Левінова, оснований на введенні в досліджуваний розрядний проміжок вільно рухаючихся пробних тіл, який відрізняється тим, що з метою забезпечення можливості визначення складових вектора напруженості тривимірного електричного поля з об'ємним уніполярним зарядом або без нього в усіх точках досліджуваного розрядного проміжку вивчають рух пробних тіл. Їх заздалегідь заряджають так, щоб не відбувалося їх додаткової підзарядки в полі з об'ємним уніполярним зарядом, реєструють проекції руху тіл в двох взаємно перпендикулярних площинах, визначають по зареєстрованих кривих параметри траєкторій і визначають в різних точках складові вектора напруженості електричного поля на підставі рівняння руху тіл.

Також нами було розглянуто спосіб дослідження електростатичних полів за допомогою електролітичної ванни. Вимірювання в електролітичній ванні проводять за допомогою електродів, форма яких відтворює натуру в деякому масштабі, частіше всього збільшеному. Електроди розташовують один щодо одного так само, як вони розташовані в модельованому приладі. На них подають потенціали, рівні натуральним або змінені у деякому відношенні (звичайно зменшені). При цьому між електродами утворюється електричне поле, що відрізняється від досліджуваного по напруженості, але з точністю до масштабу співпадаюче з ним по конфігурації.

Всі ці методи є досить складними і вимагають наявності дорогої та дефіцитної апаратури. Тому ми розробили свій більш простий та досить універсальний метод визначення напруженості електричного поля.

Отже, як ми вже говорили раніше, жоден із запропонованих нами методів не є достатнім для вимірювання електричного поля. Тому необхідно використовувати комбінацію методів:

1.точковий пробний заряд в електричному полі;

2.рівновага діелектричної пелюстки при підвісі в електричному полі.

Носієм пробного заряду може бути легка кулька, зроблена з алюмінієвої фольги і підвішена на шовковій нитці на штативі.

Візьмемо кулеподібний провідник, наприклад, кулю від електрометру і встановимо його на ізольованій підставці. Зарядимо цю кулю від електрофорної машини. Спеціальним високовольтним електростатичним вольтметром виміряємо потенціал кулі. Розрахуємо зяряд та ємність кулі.

Потім вносимо цей наш точковий пробний заряд в досліджувану точку поля. Кут α – відхилення кульки від вертикалі вимірюємо за допомогою оптичних приладів. Визначаємо площину відхилення.

Розрахунок напруженості проводитимемо за формулою:

$$E = \frac{mg}{q(\cos\beta \cdot ctg\alpha + \sin\beta)} \qquad (1)$$

Тут m – маса кульки з алюмінієвої фольги, тобто маса пробного заряду, її ми вимірюємо перед зарядкою кульки, тобто на початку досліду.

Але β – кут між вертикаллю і вектором $\bar{E}$ невідомий. Його ми визначаємо за допомогою другого методу: рівновага діелектричної пелюстки при підвісі в електричному полі.

У ту ж досліджувану точку поля вноситься пелюстка на підвісі. Вимірюємо за допомогою оптичних приладів кут відхилення α_1; густину ρ_1 і діелектричну сприйнятливість $æ_1$ беремо з відповідних таблиць.

Потім в цю ж точку вноситься інша пелюстка такої ж форми і розмірів, але з іншими ρ_2 та $æ_2$ (табличні). Вимірюємо кут відхилення α_2.

Розраховуємо:

$$\beta = arctg\frac{\cos\alpha_1 - A\cos\alpha_2}{\sin\alpha_1 - A\sin\alpha_2} \quad \text{де} \quad A = \frac{\rho_1\chi_2\sin\alpha_1}{\rho_1\chi_1\sin\alpha_2}$$

Знайдене значення β визначає напрям вектора напруженості поля в даній точці. Підставивши це значення знайдемо значення напруженості в точці. Потім підставивши знайдені значення E та β в рівняння (для однієї з пелюсток) знайдемо $\frac{\Delta E}{\Delta x}$:

$$\frac{\Delta E}{\Delta x} = \frac{\rho_1 g \sin\alpha_1}{E\chi_1\varepsilon_0\cos(\beta - \alpha_1)}$$

Таким чином поставлена задача була з успіхом розв'язана. На основі цього методу розроблений конспект і методика проведення фізичного практикуму в 10 класі "Вимірювання напруженості поля за допомогою пробного заряду".

ВИВЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Твердохліб І.А., Сергієнко В.П.
Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Фізика – це фундаментальна наука, яка займається вивченням особливостей перебігу природних явищ і процесів. Але наразі в силу суб'єктивних і об'єктивних причин під час уроків більше акцентується увага на розв'язуванні задач, а не на аналізі природних явищ та постановці експерименту, який дозволяє краще зрозуміти суть фізичних явищ і процесів.

Все що нас оточує ми сприймаємо за допомогою ока – оптичної системи. Навкруги нас відбувається величезна кількість найрізноманітніших оптичних явищ таких як: веселка, туман, полярні сяйва, марева, вінці, гало та ін. Але більшість людей не в змозі пояснити причини виникнення цих прекрасних явищ природи. Мабуть не буде помилкою, якщо ми скажемо що більшість населення Землі не в змозі пояснити чому небо має блакитний колір. А причина цього, на нашу думку, – недостатнє вивчення оптичних явищ у школі та в вищих навчальних закладах,

зокрема ставиться мала кількість демонстрацій та лабораторних робіт на пояснення оптичних явищ.

Для кількісної характеристики експериментального аналізу вивчення оптики в загальноосвітніх школах нами здобуті такі результати (таблиця 1). В табл. 1 наведено кількість годин, які виділяються на вивчення розділу оптики в школах а також кількість демонстрацій та лабораторних робіт, що припадають на цей розділ.

В таблиці виділяються три рівні вивчення фізики в школах, тобто спеціалізація класів: A,B,C. Рівень А відповідає вивченню фізики в класах з філологічного, суспільно-гуманітарного та художньо-естетичного профілю навчання, рівень В – класи з природничим профілем, а рівень С – класи фізико-математичного профілю навчання [2].

Таблиця 1.

Розподіл навчальних годин та демонстрацій з оптики

Розділ оптики	1997 р. число годин	Рівні	2005 р. число годин	Кількість демонстрацій		Кількість лабораторних робіт	
				1997	2005	1997	2005
Геометрична оптика	10	A	4	29	5	3	1
	10	B	10	29	5	3	1
	12	C	12	11	8	2	1
Світлові хвилі	7	A	8	43	7	6	1
	26	B	24	22	12	4	4
	35	C	28	29	28	6	3
Світлові кванти	6	A	5	14	5	2	
	10	B	12	7	5		
	20	C	16	6	5		

Проаналізувавши таблицю, можна зробити такі висновки:

По-перше, зменшується кількість годин виділених на вивчення оптики в гуманітарних класах, що закономірно. У класах фізико-математичного профілю кількість годин залишається незмінною порівняно з програмами 1997 року.

По-друге, в гуманітарних класах і в фізико-математичних класах різко зменшується кількість демонстрацій та лабораторних робіт. Спричинене це, на нашу думку, такими чинниками:

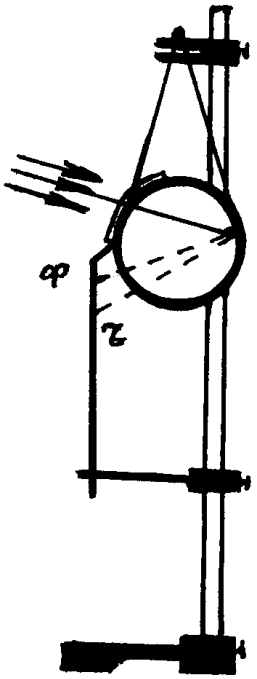
- застаріла матеріальна база кабінетів фізики.
- впровадження у навчальний процес новітніх інформаційних технологій.
- недостатня кваліфікація вчителів та їх небажання користуватися приладами.

На нашу думку, при вивченні оптики в школі акцентувати увагу перш за все слід на розумінні природних оптичних явищ та на їх спостереженні. Спостерігати такі оптичні явища, як гало, райдугу, полярні сяйва та ін. під час навчального процесу досить складно. Тому необхідно ставити більшу кількість демонстрацій та лабораторних робіт на демонстрацію оптичних явищ.

Наприклад, у шкільному кабінеті досить легко можна спостерігати райдугу за допомогою циліндра з водою. Зупинимося більш детально на постановці цього досліду.

Дослід 1. Спостереження райдуги за допомогою циліндра з водою.

Обладнання: циліндрична склянка діаметром 80 мм з кришкою, смужки чорного паперу, тасьма, два фізичні штатива, металевий стрижень довжиною 40-50 см, настільний екран.



У циліндричну склянку доверху наливаємо воду і закриваємо кришкою. На стінки склянки наклеюємо дві смужки чорного паперу шириною по 5 см, щоб одержалась щілина шириною 2,5 см. Циліндр підвішуємо в горизонтальному положенні до металевого стрижня на петлях з тасьми. Стрижень кріпимо горизонтально в фізичних штативах на висоті 30-50 см, (мал. 1).

Установку розміщуємо перед прямими сонячними променями, що потрапляють у клас через вікно. Світло потрібно направити на щілину в склянці. Зі сторони, освітленої сонячними променями частини циліндра, ставимо картонний екран так, щоб закрити від сонячного світла область розташовану нижче циліндра. Край екрана дещо згинаємо, щоб він щільно доторкався до склянки. Цим уникаємо проходження сторонніх променів.

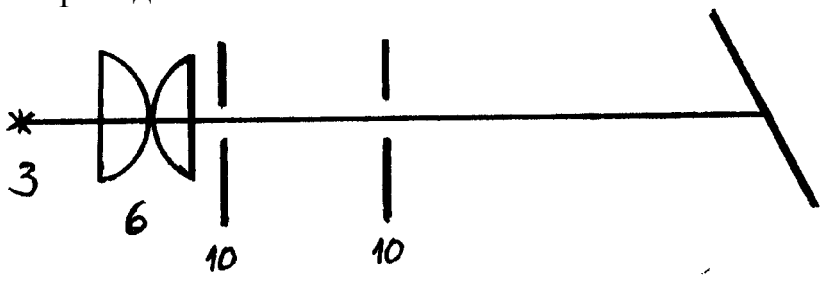
Провертаємо циліндр навколо осі до появи на екрані зі сторони спостерігача зафарбованої смужки, яка моделює райдугу. Кольори чергуються зверху вниз від червоного до фіолетового. Можна скористатись і іншим джерелом світла. Його промені мають падати на склянку зверху [1].

Варто зауважити, що дослід досить легко відтворюється в шкільному кабінеті фізики під час уроку і не потребує ніяких особливих приладів. Слід також звернути увагу на ще один дослід, який досить легко можна поставити в кабінеті фізики на спостереження оптичного явища вінця.

Дослід 2. Вінця.

Обладнання: Універсальний проекційний апарат (УПА), діафрагма з круглим отвором, скляна пластинка розмірами 4,7х5 см, лікоподій, вазелін, об’єктив 8х від мікроскопа, екран, поворотне дзеркало.

Схема установки приведена на мал. 2:



Беремо чисту скляну пластинку і змащуємо вазеліном. Шматком вати розтираємо його так, щоб на склі залишився досить тонкий шар вазеліну. Після цього скло посипаємо лікоподієм. Пластинку ставимо вертикально і легкими ударами по склу струшуємо залишки лікоподію. Перед демонстрацією вінців доцільно показати учням форму спор лікоподія методом мікропроекції з допомогою об’єктива 8х від мікроскопа. Оптичну лаву розташовуємо вздовж демонстраційного стола. В УПА замість конденсора ставимо діафрагму 10 з круглим отвором діаметром 8-10 мм. На відстані 2 м від освітлювача вертикально ставимо скло,

покрите лікоподієм. Скло затискуємо в лапці фізичного штатива. На шляху променів ставимо поворотне дзеркало і, повертаючи його, демонструємо картину на учнівську аудиторію [1].

Ця демонстрація не вимагає значного затемнення і є простою в налагодженні.

Таким чином, для підвищення ефективності навчального процесу під час вивчення оптичних явищ слід, перш за все, збільшити кількість годин виділених на вивчення оптики в фізико-математичних класах. Внаслідок останнього збільшиться і кількість годин на постановку демонстрацій та виконання лабораторних робіт. У випадку, якщо кабінет фізики не забезпечений приладами для відповідних демонстрацій, варто скористатися альтернативними дослідами з використанням саморобних приладів.

Для розуміння фізичної суті оптичних явищ, у випадку коли кількість годин на вивчення оптики мала, можна розробити факультативний курс, в якому зосередити увагу на фізичному розумінні оптичних явищ та постановці фізичного експерименту.

Література:

1. Садовий М.І., Попов І.В. Методика і техніка експерименту з оптики. Посібник для вчителів та студентів педагогічних вузів. – Кіровоград: Прінт-Імідж, 1998. – 194 с.
2. Фізика 10-11 кл.: Програми для профільн.кл. загальноосвіт. навч. закладів з укр. мовою навч./ [О.Бугайов, М.Головко, Л.Закота та ін.]. – К.: Пед. пресса, 2006. – 144 с.

ПРО ДЕЯКІ АЛГОРИТМІЧНІ ПИТАННЯ В ТЕОРІЇ ГРУП

Урум О., Мельник І.І.

Херсонський державний університет

В ході розвитку та становлення загальної теорії груп виникли дві основні алгоритмічні проблеми. Перша з них – *проблема рівності* – полягає у відшуканні алгоритму, що дозволяє за двома довільними твірними елементами групи, яка задана скінченим кодом, визначити, чи задають вони один і той самий елемент групи. Цією проблемою в своїх роботах займався Ден [1]. Друга проблема полягає у вирішенні питання про те, чи існує алгоритм, який за будь-якою парою кодів із класу усіх скінчених групових кодів визначає ізоморфні групи. Ця проблема, якою в свій час займався Тітце [2], отримала назву *проблеми ізоморфізму*.

Більш формальні формулювання цих та інших алгоритмічних проблем використовують теорію нумерації та теорію рекурсивних множин. Саме, нехай $G = \langle X \,||\, R \rangle$ – скінчений код групи. Тоді G є фактор-групою вільної групи $F(X)$ з базою X за нормальною підгрупою N, породженою множиною R. Нехай α: $F(X) \to N$ – лексикографічна нумерація елементів $F(X)$. Для групи G проблема рівності розв‘язна тоді і тільки тоді, коли множина $\alpha(N)$ рекурсивна. Це означення розв‘язності проблеми рівності для групи G не залежить ані від вибору рекурсивної нумерації елементів групи $F(X)$, ані від вибору скінченого коду групи G.

Нехай K – клас скінчених групових кодів, що перераховуються рекурсивно, β: $K \to N$ – ін‘єктивна нумерація кодів з K та M – підмножина $N \times N$, що складається з усіх таких пар (k, l), для яких коди $\beta^{-1}(k)$ та $\beta^{-1}(l)$ визначають ізоморфні групи. Проблема ізоморфізму для класу K розв‘язна тоді і тільки тоді, коли множина M є рекурсивною.

Інші підходи до постановки алгоритмічних задач можна сформулювати на мові алгоритмів над словами (Марков О.О. [1]), на мові канонічних систем Поста, на мові машин Т‘юринга. В наш час більшість математиків переконана, що всі ці підходи є еквівалентними.

В класичному варіанті проблема рівності ставиться для скінчено визначеної групи. Для коректності її розгляду необхідно та достатньо, щоб група була задана ефективним способом. Так, проблема може бути поставлена для скінчено породженої групи з множиною визначаючих співвідношень, що перераховуються рекурсивно. Слід відмітити і ряд інших алгоритмічних проблем, що виникали в свій час, зокрема, проблему спряженості (Ден), що полягає у пошуку алгоритму дослідження спряженості довільних двох елементів групи; проблема входження (Нільсен, Магнус), яка ставить за мету знаходження алгоритму визначення входження даного елемента до підгрупи, заданої твірними елементами; проблему автоморфної спряженості (Уайтхед), згідно з якою постає питання відшукання алгоритму дослідження автоморфності довільних двох елементів та ряд інших алгоритмічних проблем, пов‘язаних з дослідженням груп із визначаючими співвідношеннями.

В загальному випадку проблема рівності розв‘язана негативно: існує скінчено визначена група з нерозв‘язною проблемою рівності (теорема Новикова [1]). Конструкція прикладу у подальшому була значно спрощена – групи Буна, групи з нормальним базисом, групи Бріттона. Проблема ізоморфізму довільної скінчено визначеної групи нерозв‘язна (теорема Адяна). Питання про розв‘язність проблеми ізоморфізму в класі груп з одним співвідношенням залишається відкритим. Класичний результат, що стверджує розв‘язність проблеми автоморфної спряженості для наборів елементів вільної групи, належить Уайтхеду.

Крім того, Харламповичем доведено, що існує 3-східчасто розв‘язна скінчено визначена група (в класі усіх груп) з нерозв‘язною проблемою рівності; проте проблема рівності розв‘язна для вільних розв‘язних груп, вільних полінільпотентних груп, а також у многовиді метабелевих груп.

В магістерській роботі основна задача пов‘язана з проблемою тотожності, яка полягає в наступному. Нехай на вільній групі $F(x)$ задано два довільних слова u і v. Виникає питання: чи існує алгоритм, за допомогою якого можна визначити, чи випливає з тотожності $u = 1$ тотожність $v = 1$. Таким чином, в роботі вивчаються тотожності, з яких випливає комутативність. Зокрема, встановлено наступні результати.

Теорема 1. Для всякої групи G з довільною множиною твірних $\{g_i\}_{i\in I}$ існує сюр‘єктивний гомоморфізм φ вільної групи $F(£)$ з базисом $£ = \{a_i\}_{i\in I}$ на G, при якому $\varphi(a_i) = g_i$ для $i \in I$.

Теорема 2.

1) Якщо X – непусте нескоротне слово, то довжина нескоротної форми слова X^n не менше $|X| + |n| - 1$ при $n \neq 0$. Зокрема, вільна група $F(£)$ є групою без скруту.

2) Якщо $XY = YX$ в $F(£)$, то X і Y містяться в одній циклічній підгрупі групи $F(£)$, а якщо додатково при цьому XY – нескоротне слово, то для деяких цілих k і l та нескоротного слова Z мають місце графічні рівності

$X \equiv Z^k$, $Y \equiv Z^l$.

3) Абелеві підгрупи в $F(£)$ є циклічними.

Теорема 3. Наступні твердження рівносильні:

– співвідношення $W = 1$ є наслідком системи співвідношень $\{R \square = 1 | R \in \vartheta\}$, де $\vartheta \subset F = F(£)$;
– W належить нормальному замиканню $N = R^F$;
– співвідношення $W = 1$ можна ϑ-вивести.

Література:

1. Каргополов М.И., Мерзляков С.С. Основы теории групп. – М.: Наука, 1989. – 314 с.
1. Холл М. Теория групп. – М.: ИЛ, 1962. – 238 с.
2. Aschbacher M. Finite Group Theory. California Institute of Technology, 2000, – 304 p.

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ КРОНІГА-ПЕННІ

Шевченко М.Ю, Івченко В.В.
Херсонський державний університет

Для ілюстрації природи виникнення енергетичних зон у кристалі Р. Кронігом та У. Дж. Пенні в 1931 р. була запропонована одновимірна модель руху електронів у періодичному полі [1]. У рамках такої моделі потенціальна енергія $V(x)$, що створюється кристалічною решіткою, апроксимується періодичною послідовністю прямокутних потенційних ям глибиною V_0 і шириною a, розділених потенційними бар'єрами шириною b, так що стала решітки дорівнює $a+b$. Значення енергії електронів ε як функції хвильового числа k в такому випадку можуть бути знайдені шляхом розв'язання наступного трансцендентного дисперсійного рівняння:

$$\frac{\beta^2-\alpha^2}{2\alpha\beta}\mathrm{sh}\beta b\sin\alpha a + \mathrm{ch}\beta b\cos\alpha a = \cos k(a+b), \quad (1)$$

де $\alpha = (2m\varepsilon/\hbar^2)^{1/2}$, $\beta = \left[2m(V_0-\varepsilon)/\hbar^2\right]^{1/2}$.

Рівняння (1) спрощується коли $V(x)$ – періодична послідовність дельта – функцій ("дираківська гребінка"). Для цього треба перейти до границі $b \to 0$, $V_0 \to \infty$ так, щоб добуток $V_0 b$ (площа бар'єру) залишався сталим і скінченим. Якщо покласти

$$P = \lim_{b\to 0}\lim_{V_0\to\infty}\frac{\beta^2 ab}{2}$$

то вираз (1) набуде вигляду

$$P\frac{\sin\alpha a}{\alpha a} + \cos\alpha a = \cos ka. \quad (2)$$

Аналіз співвідношення (2) показує, що з ростом енергії ширина заборонених зон зменшується (для зон з великими номерами n їхня ширина порядку P/n) а дозволених –збільшується [2]. У граничному випадку дуже великих енергій залежність $\varepsilon(k)$ наближається до параболічної: $\varepsilon = \hbar^2 k^2/2m$. При $P \to 0$ заборонені зони зникають (електрон стає вільним). Якщо ж значення цього параметру збільшується – "проникність" бар'єрів для електронів зменшується і при $P \to \infty$ електрони виявляються повністю "запертими" в потенційних ямах, ширина дозволених зон прямує до нуля і енергетичний спектр стає дискретним [3]. Значення

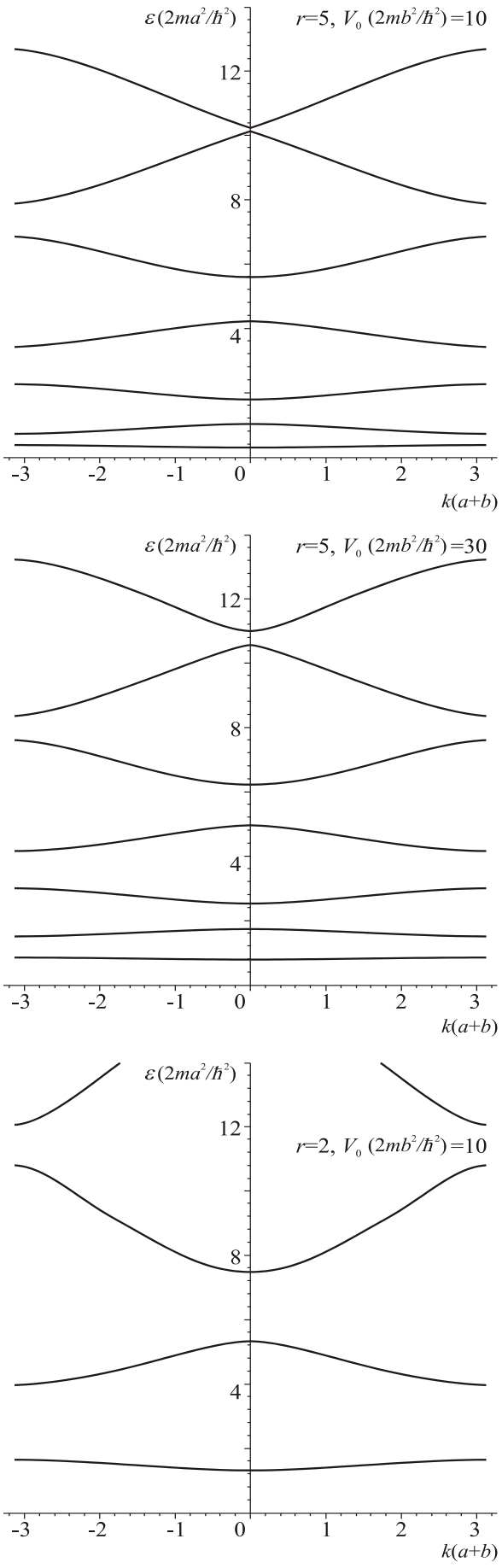


Рис.1

енергії в цьому випадку ($\varepsilon = n^2 \pi^2 \hbar^2 / 2ma^2$) відповідають електрону у нескінченно глибокій потенційній ямі шириною a.

Цікаво простежити які із закономірностей зонного спектру лишаються при переході від спрощеної (рівняння (2)) до точної (рівняння (1)) моделі Кроніга-Пенні. На рис. 1 наведено результати числових розрахунків залежності енергії електронів від добутку $k(a+b)$, побудованої в межах першої зони Бриллуена при різних значеннях V_0 та безрозмірного параметра $r = b/a$. Видно, що зі зростанням глибини ями дозволені зони зсуваються по шкалі енергій вгору та "сплощуються". Зсув зон вгору пояснюється аналогічною поведінкою дискретних рівнів в одиничній ямі, скінченої глибини [4]. З ростом параметра r дозволені зони зсуваються по енергії вниз і також "сплощуються". У цьому випадку зсув зон вниз пояснюється локалізацією електронів у ямах при збільшенні величини b. Оскільки енергія повністю локалізованих електронів обернено пропорційна квадрату ширини ями то з ростом r ця енергія повинна зменшуватися. Отже такої ж поведінки повинні зазнавати і самі зони. З рис. 1 також слідує, що з ростом енергії ширина дозволених зон збільшується, у той самий час як ширина заборонених зон змінюється немонотонно.

Таким чином, рівняння (1) набагато реалістичніше описує зонну структуру квазіодновимірних структур ніж рівняння (2). На цей час воно широко використовується під час розрахунку мінізонних спектрів напівпровідникових гетероструктур (див., наприклад, [5]).

Література:

1. Kronig R. de l., Penney W.G. Quantum mechanics of electrons in crystal lattices // Proc. Roy. Soc. – 1931. – V. 130A. – p. 499.
2. Матвеев А.Н. Атомная физика. – М.: Высш. шк., 1989. – 439 с.

3. Физическая энциклопедия. – М.: Сов. энциклопедия., 1990. – Т. II – 703 с.
4. Шевченко М.Ю., Івченко В.В. Кількісна оцінка моделі нескінченно глибокої прямокутної потенціальної ями // Пошук молодих…..
5. Авакянц Л.П., Боков П.Ю., Колмакова Т.П., Червяков А.В. Исследование разрыва зон на гетеропереходе напряженных короткопериодных сверхрешеток GaAs/GaAsP методом спектроскопии фотоотражения // ФТП – 2004. – Т. 38. – вып. 12. – С. 1429–1434.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ .

Юшко І.М., Шиловська О.К.
Херсонський державний університет

В даній статті ми хоіли більш детально описати деякі результати, отримані при досліджені 10-ї проблеми Гілберта. Ця проблема булу сформульована у його докладі наступним чином.

«10. Задача про роздільність діофантового рівняння ». Нехай дано діофантово рівняння з довільними невідомими та цілими раціональними числовими коефіцієнтами. Вказати спосіб, за допомогою якого можливо після кінцевого числа операцій встановити, роздільне це рівняння, чи рівняння у цілих числах[3].

Ця теорема про те, що потрібного способу не існує, є одним з викладених нижче висновків. Техніка, розроблена для доведення цієї теореми, дозволила отримати ще ряд цікавих висновків, які зв’язані з діофантовими рівняннями.

Спочатку, нагадаємо, що діофантове рівняння – це рівняння вигляду

$P(z_1, z_2, ..., z_n) = 0$,

Де P – поліном з цілими коефіцієнтами[2].

Дослідження, які направлені на доведення нероздільності 10-ї проблеми Гілберта, привели до постановки зворотної задачі, коли описана деяка множина та потрібно взнати, чи є вона діофантовою.

У найпростіших випадках діофантова множина очевидна. Ясно, наприклад, що діофантовою є множина всіх додатних непарних чисел. Однак, не всі в змозі відповісти на такі питання: «чи є діофантовою множина усіх показників числа 2? », «чи діофантова множина усіх простих чисел?», «чи є діофантовою множина усіх довершених1) чисел?» з першого погляду може здатися, що на ці питання слід дати негативну відповідь[5]. Але після дослідження нами була отримана позитивна відповідь на ці питання.

При дослідженні були застосовані необхідні знання з теорії чисел[1][4][5]. Вони формулюються у вигляді двох відношень та двох функцій, які визначаються наступним чином:

$\alpha \mid \beta$ означає, що існує таке число γ, що $\alpha\gamma = \beta$;

$\alpha \equiv \beta (\mathrm{mod}\,\gamma)$ означає, що існує таке число ε, що $\alpha - \beta = \varepsilon\gamma$ rem(a,b) позначає остачу від ділення α на β, тобто таке невід’ємне число c, що c <b та b|a-c;

Н.С.Д.(α , β) позначає найбільший спільний дільник чисел α та β, тобто найбільше додатне число d таке, що d|α та d|β; якщо н.о.д. (α , β) =1, то числа α та β називаються взаємопростими.

Література:

1. Мальцев А. И.. Алгоритми и рекурсивные функции, - М., «Наука»,1965;
2. Чудновский Г. В.. Диофантовы предикаты.- УМН 25:4(1970). - С. 185-186;

3. Манин Ю. И.. Десятая проблема Гильберта// Сб. «Современные проблемы математики»
4. Rogers H., Theory of recursive function and effective computability, New York, McGraw Hill, 1967;
5. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение.- 1966. - С. 296-305;
6. Аксенова М. Энциклопедия для детей «Математика» Т11. – М.: «Аванта+».- 1998. -С. 168-174.

РОЗДІЛ ІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З РОЗРОБКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ ЗІ ШКОЛЯРАМИ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ІНФОРМАТИКИ

Бондаренко В.А., Олефіренко Н.В.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.Сковороди

Одним із стратегічних завдань шкільної освіти є формування в учнів сучасного світогляду, розвиток творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання і самореалізації особистості. У цьому контексті та контексті розвитку нових освітніх технологій особливе місце посідають учнівські навчальні проекти як дієвий засіб максимального наближення особистості учня до реального життя.

Аналіз українських та закордонних дослідників (Дементієвська Н.П., Морзе Н.В., Полат Е.С, Гузеєв В.В., Довбенко Т. та ін.) свідчить про широку зацікавленість педагогів до організації проектної діяльності як дієвої технології навчання. Проте проблема організації проектної роботи зі школярами при вивченні курсу інформатики залишається недостатньо висвітленою і потребує детальнішого вивчення. Отже, мета даної статті – розглянути методику організації проектної роботи зі школярами при вивченні курсу інформатики.

Основними рисами проектної методики є наявність проблеми, практично значущої для школярів, необхідність залучення знань з різних дисциплін, орієнтація на кінцевий практичний результат; активне застосування дослідницьких методів. Організація роботи школярів над проектом докорінно змінює роль вчителя, який стає помічником, консультантом, радником, що заохочує та залучає до самостійної пізнавальної діяльності, створює умови для продуктивного навчання, сприяє гармонійній співпраці учнів. При роботі над проектом вагомою є самостійна робота школярів, яким надаються не готові знання, а шляхи для реалізації їх пошуку та дослідження.

Сучасна проектна робота школярів значною мірою спирається на активне застосування новітніх інформаційних технологій для збирання інформації, аналізу та опрацювання експериментальних даних, оформлення результатів дослідження тощо. У такому разі проектна робота набуває нових рис за рахунок розширення інформаційних джерел (ресурсів Internet, електронних енциклопедій, посібників тощо); зміни характеру завдань – завдання стають творчими, практичними, особисто значущими; розширення діапазону засобів для оформлення роботи (за допомогою мультимедійних презентацій, web-сторінок тощо).

На основі аналізу психолого-педагогічних та методичних джерел нами розроблено наступну технологію організації проектної роботи, яка включає такі етапи: підготовчий, на якому здійснюється підготовка школярів до реалізації проекту; планування – аналіз обраної проблеми та збір інформації; виконання, передбачає конкретну практичну діяльність щодо реалізації проекту та виготовлення кінцевого продукту; захист проекту та оцінювання результатів, що відбувається колективно за заздалегідь обговореними критеріями.

За нашим досвідом, на етапі планування учням доцільно запропонувати критерії оцінювання роботи та картку-план, яка допоможе як в організації та плануванні проектної роботи, так і при підготовці до захисту проекту.

Спираючись на власний педагогічний досвід, нами розроблено серію навчальних проектів з кожної теми шкільного курсу інформатики для 10-11 класів. Розроблені навчальні проекти охоплюють знання школярів з історії, математики, літератури, географії тощо та сприяють цілісному сприйняттю наукових знань, залучають учнів до наукової роботи, орієнтують на вибір майбутньої професії. Окремі проекти були реалізовані на базі Люботинського навчально-виробничого комбінату при викладанні курсу інформатики.

Таким чином, організація проектної роботи зі школярами при вивченні курсу інформатики є зручним та ефективним методом для реалізації науково-методичних задач.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ XSD ДЛЯ ОПИСУ ТА КОРИСТУВАННЯ СХЕМ ДАНИХ РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ

Борідько О. В., Булат А.В.
Херсонський державний університет

На сьогоднішній день існує дуже велика кількість компаній, які займаються розробкою програмного забезпечення. Досить значна їх частина розробляє Інтернет-сайти. Для передачі інформації на сторінці здебільшого використовують XML документ.

XML (Extensible Markup Language -розширювана мова розмітки) є платформено-незалежна мова, яку використовують для передачі інформації й даних. Більшість користувачів добре з нею знайомі.

Але сам документ повинен відповідати певній схемі даних. Звісно, що не завжди це є вимогою. Щодо тих завдань, коли це є гострою вимогою, то самим розробникам доводиться будувати XSD (XML Schema Definition)- схему для визначення елементів. Зазвичай, це виконується декількома шляхами. Один із них це «вручну» будувати документ за допомогою технологій, таких як DOM (XML Document Object Model); інший шлях – будувати схему даних за допомогою програмних засобів. Наприклад, «Rational Application Developer»(Rational IBM)- серед функціональних можливостей даного продукту також є і можливість побудови ЧВ-документу по реляційній базі даних. Розробники даного продукту намагаються подолати ту ж саму проблему, що й ми Цим самим зазначаємо, що дана тема є актуальною.

При використанні просто XML – документа, немає можливості обмежити данні. Тобто, якщо у нас є певне значення, то звідки ми знаємо якого воно типу, та якого максимального чи мінімального значення дане поле може приймати. А для

збереження даних з XML-документа в базу даних, це є дуже важливий критерій. Саме для цього існує XSD-схема, в якій все це описується дуже добре.

Окрім цього XML-схема дає багато інших можливостей для описання схеми даних.

Результатом даної роботи має бути програмний продукт, який буде автоматично будувати схеми даних по вказаному ресурсу. В якості ресурсу виступає реляційна база даних приведена до 3-ї нормальної форми. Але вже цього буде досить для підвищення швидкості розробки програмного продукту тим компаніям, які використовують XML- як джерело даних. В своїй роботі їм лише доведеться або підключити модуль генерації XML-схем, або використовувати окремий додаток, в якому даний модуль буде реалізований.

З іншого боку, суть роботи полягає в оберненому механізмі роботи з даними. Тобто будувати реляційну базу даних з XML- документа та XSD – схеми. Даний напрямок роботи модуля цікавий тим, що перенесення всіх даних одразу стає досить простим завданням. Але для виконання даного завдання данні мають бути максимально повні, тобто мають містити ту метаінформацію, яка дозволить відтворити всю структуру реляційної бази даних та заповнити її даними (за необхідністю).

Бувають такі випадки, коли замовник програмного продукту бажає бути невідомим. Але в самого замовника є база даних, з якою розробникам доведеться працювати. Для вирішення даного завдання може послужити вище вказаний модуль. І тоді замовник лишиться невідомим, а розробники матимуть змогу працювати з базою, яка має чітко описану структуру та заповнена даними. І в подальшій розробці вони можуть використовувати отриманий XML-документ, для передачі даних в рамках своїх вимогах.

Це один із прикладів використання даного модулю. Але він цілком задовольнить і менш вимогливі завдання. Сподіваємось, що функціональні можливості даного модуля збільшаться і будуть інтегровані в певну платформу.

FLASH ДЕМОНСТАРЦІЇ З ДИНАМІКИ ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ

Воропаєв О.С., Немченко О.В.
Херсонський державний університет

Важливим компонентом навчального середовища є наочні демонстрації фізичних процесів та явищ, які дозволяють підвищити якість засвоєння матеріалу. Через об’єктивні труднощі з матеріальним забезпеченням кабінетів фізики стає доцільним застосування комп’ютерних демонстрацій.

Комп’ютерні демонстрації можна створювати різними шляхами.

Перший очевидний шлях – це розробка спеціальних програм, використовуючи класичні мови програмування високого рівня на зразок C++ або Delphi. Але, програмування графічних анімованих об’єктів, характерних для курсу фізики, потребує значних витрат часу та ресурсів комп’ютера, а великі розміри отриманих файлів не дозволяють використовувати такі програми в умовах дистанційної освіти.

Сучасний, перспективний спосіб створення анімованих фізичних навчальних матеріалів є застосування Macromedia Flash[1]. Flash дозволяє: відображати на екрані звичайний текст, графіку і анімацію. Вбудована мова програмування ActionScript дозволяє оперативно керувати поведінкою об’єктів. При цьому демонстрації створені у Flash займають небагато місця, не потребують значних

машинних ресурсів, природно включаються до Internet сторінок і можуть пересилатися мережею.

Розроблена авторами Flash-версія програми, яка моделює різноманітні експерименти з теми «Динаміка обертального руху». Програма складається з набору демонстрацій з даної теми, які вчитель вибирає самостійно із наданого йому списку.

На рис.1 показано вигляд екрана, на одному з етапів демонстрації.

Демонстраційна Flash-програма складається з 12 сцен. Перша сцена заставка-привітання і інструкція для вчителя. У подальших сценах відтворені інтерактивні моделі руху матеріальної точки в неінерційних системах, виникнення відцентрових та коріолісових сил. Окремо слід відмітити моделі впливу обертання земної кулі на рух та вагу тіл на полюсах, екваторі та середніх широтах.

Рис.1 Інтерактивна модель “Коріолісове прискорення”

Елементи керування дозволяють вчителю оперативно змінювати параметри моделі, зокрема швидкості тіл, широту місцевості, силу тяжіння, що надає додаткові можливості демонстраційному експерименту в умовах уроку, або лекції.

Робота моделей побудована на використанні мови Action Script, яка вдало поєднує досить потужний математичний апарат і широкі можливості керування графічними об’єктами. Це дозволяє досить детально, без вимушених спрощень, відтворити математичну модель фізичного явища, а потім подати результати моделювання у наочній, візуально привабливій формі.

Проведене дослідження підтверджує, що розробка комп’ютерних демонстрацій на основі технології Flash є найбільш перспективною у порівнянні з іншими існуючими на даний момент технологіями комп’ютерної графіки.

Література:

1. http://www.macromedia.com/support/flash/

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-ПРАКТИКУМУ “ВІРТУАЛЬНА БІОЛОГІЧНА ВЕБ-ЛАБОРАТОРІЯ, 10-11 КЛАС”

Гавриш І.О., Гателло Т.М., Кравцов Г.М.
Херсонський державний університет

Метою роботи є використання сучасних інформаційних технологій для забезпечення можливості дистанційного навчання на прикладі створення Віртуальної біологічної лабораторії (ВБЛ).

Методами і засобами дослідження є системний аналіз, вивчення предметної області, інформаційне моделювання даних і знань, об’єктно-орієнтований підхід до проектування і програмування.

Об'єктом дослідження є методи розроблення системи дистанційного навчання.

Предметом досліджуваної роботи є створення Веб-доданку ВБЛ.

Наукова новизна полягає у тому, що проблема навчання розглядається як частина більш загальної проблеми одержання, структурування, передачі і перетворення знань, що дозволяє застосувати в області освіти наукові методи, засновані на системному аналізі і математичному моделюванні. В основу ВБЛ покладено наступні функції та методичні принципи, а саме:

- загальну концепцію побудови технології дистанційного навчання;
- надання теоретичного матеріалу у дастатньому обсязі;
- можливість учнів зберігати дані про виконання певних робіт та прогресу навчання взагалі;
- систематизовану перевірку отриманих знань за допомогою практичних робіт, з безпосереднім контролем вчителя.

Користувачами програмного продукту є вчителі та учні загальноосвітніх шкіл, а також група адміністраторів, які підтримують працездатність веб-доданку.

Взаємодія основних модулів та методичні принципи надання теоретичного матеріалу при проектуванні та розробленні веб-практикуму були реалізовані на прикладі створеної локальної версії ВБЛ розробленої лабораторією мультимедійних та дистанційних технологій навчання.

З огляду на популярність і надійність деяких операційних систем і сучасні професійні мови програмування і технології було обрано операційну систему Windows XP корпорації Microsoft, службу інтернет-сервера Internet Information Server (IIS), і мови та технології програмування, таких як ASP.NET 2.0, XML, XSL, HTML, JavaScript, Macromedia Flash, для збереження даних використовується SQL Server 2000.

Виконана робота є внеском у розвиток наукового напрямку, пов'язаного з одержанням, структуруванням, передачею і перетворенням знань і рішенням актуальної науково-практичної проблеми – моделювання, проектування і розробки системи дистанційного навчання з використанням сучасних телекомунікацій і інформаційних технологій.

Розроблено систему дистанційного навчання з використанням сучасних телекомунікацій і інформаційних технологій для організації навчання в загальноосвітніх школах України.

Створений Веб-практикум дозволить використовувати його у всіх навчальних закладах, які мають доступ до глобальної мережі, що збільшить кількість користувачів, полегшить процес навчання спосіб доступу до необхідних даних. Знизить витрати на придбання необхідної літератури та матеріалів, котрі використовуються у навчанні.

У системі дистанційного навчання, на момент написання роботи, розроблено шкільний курс біології для 10-11 класів.

Перспективами подальшого використання ВБЛ є можливість розширення функціональності існуючих модулів засобами додавання нових шкільних курсів,

надання необхідних ролей користувачів, наповнення веб-практикуму новими теоретичними матеріалами, додавання необхідної кількості класів учнів.

ВИМОГИ КОРИСТУВАЧА, МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ДО ВИПУСКНОГО ДЕРЖАВНОГО ЕКЗАМЕНУ З МАТЕМАТИКИ У ФОРМІ ТЕСТУВАННЯ.

Дашковська С.С. Львов М.С.
Херсонський державний університет

Кожен педагог зацікавлений в якості дидактичних матеріалів, так як від їх змісту залежить глибина знань, умінь та навиків учнів. Одним із таких засобів навчання є тестові завдання. Тестування стає звичним інструментом у роботі вчителя. Кожний вчитель повинен не тільки вміти користуватися різноманітними збірниками тестових завдань для контролю й діагностики успішності навчання учнів, але й вміти самостійно складати ці тестові завдання. З'являється потреба автоматизувати процес тестування, щоб полегшити складання, перевірку та облік успішності учнів. Можна виявити проблемні теми як окремих учнів, так і їх груп, зробити висновки, внести зміни у викладання тієї чи іншої теми, приділити більше уваги найбільш проблемним питанням, тим самим підвищити освітній рівень майбутніх спеціалістів.

Метою нашої роботи є розробка системи автоматизованого тестування, яка підвищує якість підготовки школярів до випускного державного іспиту з математики.

Існує вже немало програмних продуктів для автоматизованого тестування, які дозволяють підвищити рівень знань учнів. Але, по-перше, ці продукти розроблені, переважно іноземними фахівцями, а по-друге – вони дають можливість вирішувати складні задачі, а не вивчати елементарні поняття, формули, які, як показує практика, викликають затруднення у більшості учнів. Тому ми вважаємо доцільним створити систему тестування, яка дозволяє підготувати учнів по базовим питанням математики.

В результаті проведеного експерименту було виявлено, що у багатьох учнів виникають проблемні питання під час вивчення тригонометричних функцій, тому ми вважаємо, що більше уваги в розробці нашої системи тестування треба приділити саме цій темі. Візуалізація навчання, яку забезпечує процес тестування, дозволяє краще засвоїти матеріал (основні формули і тотожності тригонометричні функції, графіки тригонометричних функцій), тим самим підвищує рівень знань учнів.

На основі методичної та психологічної літератури з конструювання та проведення тестування, вивчення видів, форм, типів тестів, а також користуючись вимогами Міністерства освіти і науки України до проведення зовнішнього оцінювання з математики, ми пропонуємо розробити наступні типи тестових завдань:

- тести закритої форми з вибором однієї правильної відповіді із п'яти запропонованих;
- тести відкритої форми з короткою відповіддю (підключення ядра розв'язання);
- тести з покроковим розв'язанням більш складних задач.

При конструюванні тестових завдань ми користувалися такими основними принципами:

- від простого до складного;
- вірну відповідь можливо отримати тільки на вірно поставлене питання;
- тести не складаються, а конструюються;
- мета не заплутати учня, а виявити рівень його знань.

У ході нашого дослідження ми досягли поставленої мети і довели висунуту гіпотезу. Розроблена валідна система автоматизованого тестування, що дозволяє вести якісний контроль знань учнів, більш ефективно підготувати їх до вступних іспитів у вузи.

Ми вважаємо, що дана система має майбутнє, так як без якісної освіти в наш час дуже важко досягти успіху в житті.

АНОВЫЙ ПОДХОД К ПРИНЦИПАМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Завьялов В.В., Кравцов Г.М
Херсонский государственный университет

Развитие образования невозможно без его информатизации, одним из основных направлений которой является контроль и самоконтроль знаний, умений, навыков, компетенций а также возможность получения учебной информации. Одним из самых важных механизмов такого развития является деятельность по педагогическому контролю качества образования.

Тестовый контроль – один из перспективных методов объективной оценки знаний и способностей учащихся. Однако необходимо признать, что тестирование все еще не играет значительной роли в совершенствовании системы образования, хотя его потенциальные возможности осознаны, а прогресс в вычислительной технике и телекоммуникациях за прошедшие 10 лет дал качественно новые технические возможности для его применения в учебном процессе.

В данной статье мы концентрируем внимание на проблеме статичности большинства существующих систем компьютеризированного тестирования. В этом контексте под статичностью подразумевается жесткая фиксированная структура тестовых вопросов или заданий в батарее, предлагаемой экзаменуемому. Главный недостаток таких систем заключается в том, что ни информация о текущем уровне знаний экзаменуемого, ни получаемые в ходе тестирования ответы не учитываются для определения следующего «наилучшего» вопроса, который бы был оптимальным по трудности и наиболее информативен, а весь тест – наиболее дискриминативным.

Адаптивное тестирование – это разновидность тестирования, при котором порядок предъявления заданий (или, как правило, трудность заданий) зависит от ответов испытуемого на предыдущие задания. Системы адаптивного тестирования, базирующиеся на статистических моделях, используют ранжирование заданий по ряду критериев, основным из которых является трудность тестовых заданий – параметр, под величиной которого обычно понимается монотонно убывающая функция от процента испытуемых, давших правильных ответ на данный вопрос: чем меньше испытуемых справились с заданием, тем выше уровень его трудности. Слишком легкие и слишком трудные пункты автоматически оказываются малоинформативными. Поэтому для большинства тестов оптимальными –

соответствующие уровню трудности тестовых заданий, при котором правильный ответ дает примерно половина из той популяции испытуемых, на которой должен быть использован тест – считаются пункты среднего уровня трудности.

Для классических систем тестирования характерны два критерия качества - надежность и валидность. Для адаптивного тестирования необходим новый критерий – эффективность, которую можно определить как дифференцированную точность измерения испытуемых различного уровня подготовленности. Надежность относится к тесту, состоящему из зафиксированного числа заданий, предъявляемых всем испытуемым; только тогда можно найти коэффициент надежности теста, как усредненную меру точности измерения. Аналогично, находится и валидность теста. Эффективный же тест, напротив, предполагает отход от усреднения и от фиксированного для всех испытуемых числа заданий. Число выбираемых заданий меняется в процессе тестирования, в зависимости от ответа каждого испытуемого. Таким образом, эффективное тестирование обеспечивается за счет индивидуализированного измерения знаний каждого испытуемого с помощью оптимального по трудности и минимального по количеству набора заданий.

Главной задачей при проектировании компьютерной образовательной среды является не просто создание обучающей системы, а создание недорогой при разработке и эффективной в работе системы.

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЧАТКОВОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Замула А.М.
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

У сучасному світі відбувається об'єктивний процес проникнення інформаційних технологій в усі сфери життєдіяльності людства, зокрема в освіту. Засоби інформатизації дедалі інтенсивніше входять у навчальний процес загальноосвітньої школи.

Проблеми розвитку й застосування інформаційно-комунікаційних технологій у початковій школі розглядалися на рівні Інституту ЮНЕСКО з інформаційних технологій в освіті і знайшли своє відображення у доповіді голови Комісії ЮНЕСКО з питань освіти Жака Делора.

Велика увага, яка сьогодні приділяється інформатизації навчання молодших школярів, зумовлює необхідність глибокого розгляду питань, які стосуються професійної підготовки вчителів початкової школи. Теоретичним і методологічним засадам підготовки майбутніх учителів присвячені праці К.Б.Авраменко, Ш.О.Амонашвілі, В.І.Бондаря, О.Я.Савченко, В.О.Сухомлинського та ін. Проблема ступеневої освіти вчителів початкових класів розглядалася С.П.Власенко, М.М.Дарманським, Л.О.Хомич, О.Г.Кучерявим. Програмно-методичне забезпечення підготовки вчителів початкової школи розроблялося Т.М.Байбарою, Н.М.Бібік, М.В.Богдановичем, М.С.Вашуленком, М.В.Гриньовою, С.І.Дорошенком, В.Р.Ільченко, М.В.Козаком, Я.А.Королем та ін.

Існує ряд специфічних проблем, які стосуються використання комп’ютера в молодших класах. Насамперед вони пов’язані із санітарно-гігієнічними вимогами до організації навчального процесу в початковій школі з використанням комп'ютера,

що має наслідком наявність різних підходів до обґрунтування доцільності чи недоцільності використання комп'ютерних засобів у початковій школі.

Потрібно зазначити, що в Державному стандарті початкової загальної освіти, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 16.11.2000р. №1717, передбачено ознайомлення учнів з основами комп'ютерної грамотності, яке віднесене до освітньої галузі «Технологія». Проте в змісті цієї освітньої галузі та в результатах навчання відповідні знання, уміння та навички не відображені. Крім того, тижневий обсяг навчальних годин, передбачений на забезпечення освітньої галузі «Технологія», невеликий: у 1- му класі- 2 години, в 2-4-х класах- по 1 годині. Цей обсяг розподіляється між предметами "Художня праця" та "Трудове навчання", і тому ознайомлення з основами комп'ютерної грамотності може відбуватися в межах вивчення інших освітніх галузей (математика, мова і література, людина і світ, мистецтво) або за рахунок годин варіативної складової навчального плану.

На практиці існують різноманітні підходи до вивчення інформатики в початковій школі. Наприклад, пропонується практично повноцінне вивчення інформатики, починаючи з 1-го класу. В програмах, які орієнтуються на цей підхід, можна помітити досить сильний ухил до технологічної складової курсу. Так, за програмою М.М.Левшина пропонується розпочати вивчення мови програмування Бейсік у 1-му класі. Проте ознайомлення з елементами алгоритмізації із застосуванням реальних мов програмування є досить сумнівним, оскільки в цьому віці в учнів ще не розвинуте абстрактне мислення, необхідне для такої складної розумової діяльності. Можна констатувати, що навчальні програми, запропоновані для таких курсів, є лише послабленими копіями навчальних програм з інформатики для старшої школи, адаптованими до умов початкової.

Інший підхід реалізовано у програмах, розрахованих на вивчення інформаційних технологій. У цьому випадку учні початкових класів отримують елементарні вміння користування комп'ютерною технікою та прикладним програмним забезпеченням. Звичайно, не виключене пропедевтичне ознайомлення з початками інформатики, при якому відбувається формування початкових понять про інформацію, алгоритм, програму тощо. Таке навчання відбувається без використання мов програмування і спирається лише на прості життєві приклади.

Навчання молодших школярів інформаційних технологій шляхом їх інтеграції у предметні дисципліни початкової школи досить вдало реалізований Ф.М.Ривкінд, Г.В.Ломаковською, С.Я.Колесніковим, Й.Я.Ривкіндом в курсі "Сходинки до інформатики". Як зазначають автори, основним видом використання комп'ютерних засобів навчання є їх органічна інтеграція в певні уроки. Головною функціональною метою є загальний розвиток дитини, її пам'яті, просторової уяви, логічного мислення, творчих здібностей. Здійснення комп'ютерної підтримки навчання основних навчальних предметів (українська та англійська мови, природознавство, математика) вимагає для практичної реалізації цього процесу відповідної підготовки саме вчителя початкової школи, а не вчителя інформатики. Авторам експериментального курсу вдалося реалізувати у цікавій, ігровій формі поступове опанування учнями комп'ютерних засобів, набуття ними первинних навичок користування пристроями введення-виведення, елементами управління комп'ютером та ін.

Аналіз сучасних підходів до впровадження курсу інформатики в початкову школу дає підстави дійти висновку про те, що не є доцільним зорієнтувати такий курс виключно на пропедевтику базового курсу інформатики. Його слід розглядати як потужний ресурс для реалізації завдань інформатизації навчального процесу загальноосвітньої школи. Інформаційні технології мають інтегруватися в усі без винятку предмети і стати як дієвим багатофункціональним засобом навчальної діяльності учня, так і ефективним інструментом професійної діяльності вчителя, а як наслідок - узагальненим каталізатором підвищення якості всього навчально-виховного процесу в початковій школі.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ГЛОБАЛЬНА МЕРЕЖА ІНТЕРНЕТ» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Ісакова С.В., Лаптєва М.В.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Головною метою інформатизації, виходячи з "Концепції програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл" [3], є "підготовка підростаючого покоління до повноцінної плідної життєдіяльності в інформатизованому суспільстві", а одним із пріоритетних напрямків – "створення комунікаційних засобів виходу до глобальної всесвітньої мережі Інтернет". Це зумовлює підвищену увагу до вивчення теми «Глобальна мережа Інтернет» в шкільному курсі інформатики, та потребує наявності таких програмних і навчально-методичних матеріалів, які б при вивченні роботи Інтернет, спиралися на досягнення сучасної педагогічної науки та потужні можливості новітніх інформаційних технологій. Щоб навчитися ефективно використовувати послуги цієї мережі, не достатньо мати лише теоретичні знання, потрібне спеціальне програмне забезпечення, яке дозволяє, не використовуючи прямого доступу до Інтернету, відпрацювати алгоритми дій користувача при роботі в Інтернеті, в результаті одержати навички використання послуг мережі.

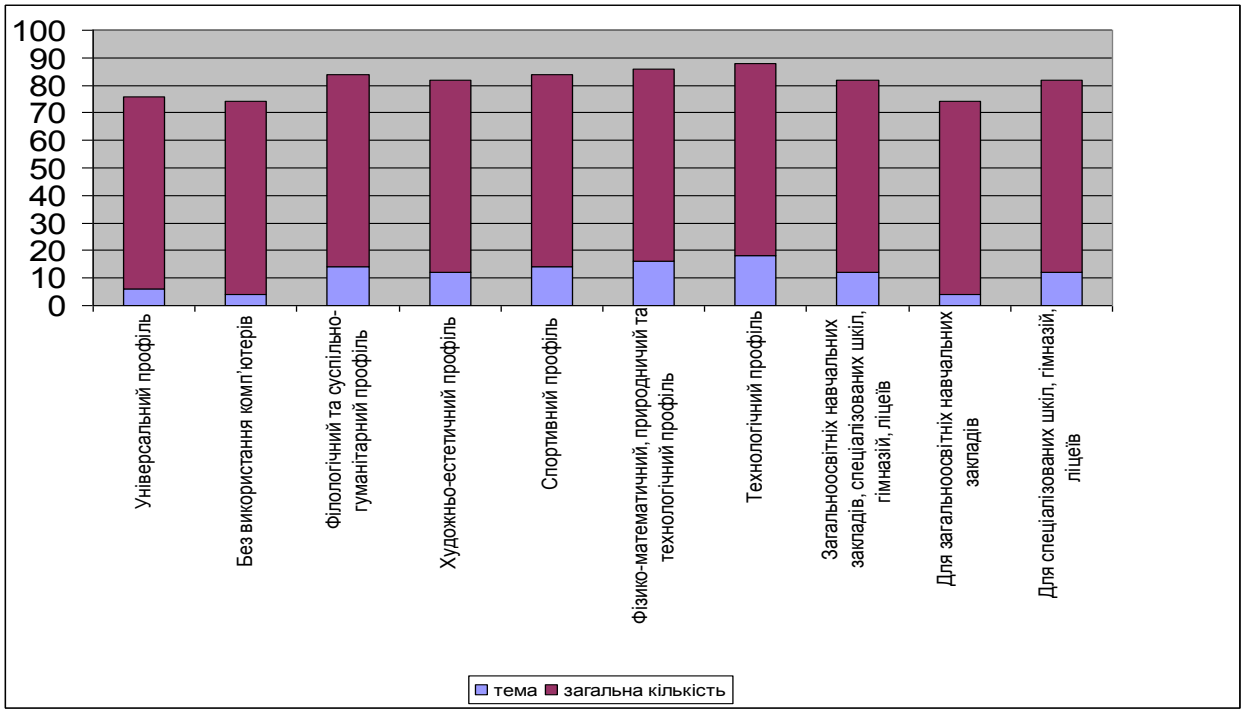
Метою даного дослідження є ознайомлення із програмними та навчально-методичними матеріалами, які забезпечують вивчення роботи Інтернет у середніх закладах освіти та розробка практичних рекомендацій для учнів, викладачів, їх батьків щодо поліпшення умов навчання, завдяки використанню мережі Інтернет.

Наше дослідження має наступні задачі: з'ясувати характер та ступінь впливу Мережі на навчальний процес; скільки часу згідно Програми з інформатики надається на вивчення теми «Глобальна мережа Інтернет»; як цей час залежить від профілю навчального закладу; які програмні, навчально-методичні матеріали для викладання теми існують; розробити цикли уроків з цієї теми для викладання її у навчальних закладах різних профілів, використовуючи спеціальні програмні та навчально-методичні матеріали.

Згідно "Програми шкільного курсу інформатики" на вивчення теми "Глобальна мережа Інтернет" відведено від 6 до 67 годин в залежності від профілю навчального закладу. За цей час учні повинні одержати теоретичні знання про можливості глобальної мережі та вміти на практиці їх використовувати.

Нами проведено дослідження, яке дозволяє уявити, яка частину часу приділяється на цю тему і в якому класі, в залежності від профілю закладу.

Результати аналізу наводимо нижче:



Як навчитися ефективно використовувати послуги мережі, не лише теоретично, якщо немає Інтернет у школі? Існують проблеми наявності Інтернету у школах: в деяких комп'ютерні класи під'єднані до Інтернету, але користуватися їм коштує досить дорого. У інших немає грошей для оплати трафіка [2]. Нами проведено дослідження щодо існування таких програмних засобів. Це <МЕТА>, проект "Інтранет", локальний комп'ютерний журнал «Комп'ютера», локальні версії електронних словників.

Використовуючи ці програмні та навчально-методичні матеріали, можна підготувати повноцінні, цікаві, інформативні уроки з теми "Глобальна мережа Інтернет" для загальноосвітніх навчальних закладів різних профілів.

Використовуючи програму <МЕТА>, учні можуть без підключення до Інтернету побачити, як працює пошукова система, навчитися здійснювати пошук по українських серверах, а також серверам з українською тематикою в усьому світі.

Проект "Інтранет" передбачає освоєння як теоретичних, так і практичних знань у локальній мережі Інтранет, яка за будовою та принципом роботи аналогічна Інтернет. Для реалізації такого навчання потрібен комп'ютерний клас з комп'ютерами, об'єднаними в локальну мережу. Зауважимо, що цей проект дозволяє навіть на одному комп'ютері освоїти роботу з більшістю послуг, що надаються в Інтернеті, і відпрацювати необхідні алгоритми дій користувача цією мережею.

Ми розробили уроки за означеною тематикою з використанням перелічених програмних засобів. Тривалість циклів залежить від профілю класу. Для універсального профілю він складається з 6 уроків [1], для загальноосвітніх навчальних закладів (без використання комп'ютерів) – з 4, для філологічного та суспільно-гуманітарного профілів – з 14, для спортивного профілю – з 14, для фізико-математичного, природничого та технологічного профілів – з 16 уроків.

Дана робота готується до апробації в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С.Сковороди в рамках курсу “Шкільний курс інформатики та методика її викладання”.

Література:

1. М.І. Жалдак «Програми для загальноосвітніх навчальних закладів».- Запоріжжя: Прем’єра, 2005-304с.

ВИВЧЕННЯ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ Ж. В. ПОНСЕЛЕВ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Ісмаілова Д.І., Григор’єва Н.В.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Метою вищої освіти є підготовка висококваліфікованих спеціалістів, здатних до професійного росту, яке неможливе без навичок самоосвіти. Підготовка таких спеціалістів повинна відбуватися при органічному поєднанні з відповідним наповненням інформаційної складової навчального середовища. Так, при організації самостійної роботи майбутніх вчителів з курсу “Проективна геометрія та методи зображень” доцільно звернути їх увагу на діяльність творців проективної геометрії: Б. Паскаля, Г. Монжа, Ж.В. Понселе та ін. Особливо цікавий матеріал для самостійного дослідження студентів знаходимо в спадщині Ж.В. Понселе (1788-1867).

На наукову спадщину Жана Віктора Понселе звертали увагу багато вчених. У роботах Ф. Клейна, Р.Н. Щербакова, Л.Ф. Пічуріна містяться факти з біографії Понселе, а в роботах К.О. Андреєва, О.О. Глаголєва, Г. Дарбу наведено аналіз математичних праць Понселе. Але треба відмітити, що систематичного аналізу наукової спадщини Ж.В. Понселе немає.

Метою даної роботи є дослідження наукової спадщини Ж.В. Понселе з точки зору проектування навчального середовища з курсу “Проективна геометрія та методи зображень”

Жан Віктор Понселе – французький інженер і математик, член Паризької АН, один з творців проективної геометрії. Народився в 1788 р. у Меці. З 1808 р. по 1810 р. навчався в Політехнічній школі, по закінченню якої, молодший лейтенант інженерних військ Ж.В. Понселе працював у Прикладній школі в Меці. Навесні 1813 року, як офіцер армії Наполеона, брав участь у битві під с. Красне та, потрапивши у полон, був відісланий до Саратова. Майже два роки вимушеного дозвілля надають можливість Понселе розкрити свій математичний талант. Не маючи доступу до математичних праць, він згадує лекції свого вчителя Гаспара Монжа та самостійно продовжує дослідження в галузі проективної геометрії. Укладений мир подарував йому свободу. У 1815 р. він, як військовий інженер, працює в арсеналі Меци. З 1825 р. по 1835 р. – професор прикладної школи в Меці, а з 1835 р. займає високі військові посади в Парижі і одночасно (1838-1848) – професор фізичної і прикладної механіки в Сорбоні, а потім директор Політехнічної школи. В 1851 р. – представник Франції на першій лондонській Всесвітній виставці, а також голова журі [1, 2].

Отримані під час полону результати Ж.В. Понселе опублікував у 1822 р. у роботі «Трактат про проективні властивості фігур». У «Трактаті» Понселе виклав

усі основні поняття проективної геометрії: гармонічне відношення, перспективність, проективність, виділив проективні властивості фігур в окремий клас, виклав теорію многокутників, вписаних в один конічний переріз і описаних навколо іншого конічного перерізу, першим сформулював принцип двоїстості [1, 2].

На нашу думку, вивчення наукової спадщини Ж.В. Понселе та інших творців математики взагалі, і геометрії зокрема, дозволяє значно збагатити інформаційну складову навчального середовища, надати студентам нову цікаву інформацію, стимулювати їх до більш свідомого вивчення математики та її історії. При цьому поглиблюються знання та вдосконалюються професійні навички і вміння майбутнього вчителя математики.

У подальшому перспективним напрямком дослідження є розробка структури і наповнення складових навчального середовища на базі ґрунтовного вивчення математичних робіт Понселе, аналізу доведення його теорем, а також підготовка методичних рекомендацій щодо використання наукової спадщини Ж.В. Понселе в вищій та загальноосвітній школі.

Література:

1. Щербаков Р.Н., Пичурин Л.Ф. От проективной геометрии – к неевклидовой (вокруг абсолюта): Кн. для внеклассного чтения. IX, X кл. - М.: Просвещение, 1979. – 158 с.
2. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии: В 2- х томах. Т.1: Пер. с нем./ Под ред. М.М. Постникова. – М., 1989. – 456с.

ШКОЛИ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ

Калашнік П.Є., Зайцева Т.В.

Швидкий та нестримний розвиток всесвітньої інформаційної мережі все більше корегує розвиток віртуальних послуг, і кожна частина нашого життя намагається знайти своє місце на «великій дошці». Компанії - гіганти пропонують такий колорит послуг, що деякі з них здавались лише мрією для звичайного користувача. Відтворення національних, патріотичних та духовних традицій у веб вже давно нікого не дивує. Неосяжний інформаційний Клондайк вже сам намагається допомогти нам у пошуках…

Але іноді ми все ж бачимо «По вашому запиту нічого не знайдено», або частина нашого питання зустрічається у різних, подекуди зовсім незмістовних результатах пошуку, і ми розуміємо, що до цього довгі руки Інтернету ще не дотяглись.

На нашу думку, багато людей намагались знайти інформацію про середні навчальні заклади України, а тим паче про школи Херсонщини та позашкільне життя учнів, та результат у більшості, мабуть, був нульовий, адже офіційну сторінку можуть дозволити собі тільки «заможні» навчальні заклади, а школи, нажаль, таким не відрізняються.

Багато хто сподівається на так звані інформаційні веб-портали, які наповнені суспільно-політичним життям і де можна переглянути останні події, досягнення в науці, перечитати цікаві новини, також є багато посилань на те, хто новий осилився в Уанеті і хоче нам допомогти у пошуках необхідного.

«Кричущі» назви «Український освітній портал», «Освітянська Мережа України» пропонують нам інформацію, в основному, як рекламу вузів, та й місця Херсонським середнім навчальним закладам відведено зовсім не багато, лише 4

заклади отримали сторінку із дуже загальною характеристикою. Навіть офіційна сторінка «Управління освіти і науки Херсонської облдержадміністрації» не містить не те що посилань на шкільні сайти, там немає навіть короткого опису херсонських шкіл. Виходить при такому шаленому розвитку Уанету місце школам не знайшлось?

Відповідь вимальовується проста, «треба почати». Але посадовим особам вкладати гроші в таку справу зовсім не цікаво. От і виходить, що з одного боку профінансувати свою освіту це –зайве і нікому не потрібне, а з іншого боку - струнке плечі школи не мають матеріальної бази не те щоб забезпечити перебування свого сайту в Інтернеті, а навіть не можуть дати учням можливість використовувати технології для створення цих сторінок.

Аналіз данної ситуації з одного боку та зростаючі вимоги користувачів порталів з другого боку, свідчить про те, що незважаючи на значну кількість існуючих web-сайтів, поки ще залишається потреба в створенні сучасних Web-порталів.

Сучасний Web- портал повинен бути динамічним, цікавим, відповідати сьогоденню та пропонувати користувачам різноманітні функціональні можливості такі, як шаблони веб-сторінок, компоненти динамічної взаємодії, можливість власного дизайнерського оформлення сторінок.

Література:

1. Арнхейм Р. Визуальное мышление. / Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Петухова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 400с.
2. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. - М: Педагогика, 1977. –256с.
3. Дистанционное обучение: Учеб. пособие / Под ред. Е.С.Полат. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. — 192с.

ВИКОРИСТАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ 3D ОБ'ЄКТАМИ В НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБАХ

Кедровський Б. Б., Шарко В. Д.
Херсонський державний університет

В даний час існує безліч методів та прийомів подачі інформації, використання яких робить навчально-виховний процес цікавішим та доступнішим. Використання методів наочності в поданні нового матеріалу є критерієм успішності осмислення та засвоєння нових знань. Так, впровадження в навчально-виховний процес програмних середовищ, що використовують тривимірну анімацію, при поданні матеріалу та його засвоєнні є кроком уперед в освіті. Саме тривимірна анімація дає можливість чітко представляти об'єкти, що використовуються, їх властивості, взаємодію та кінцевий результат досліджень. Особливого значення набуває використання інтерактивної тривимірної анімації в процесі вивчення таких дисциплін, як фізика, хімія, біологія, в яких учні пов'язані з дослідженням властивостей об'єктів, їх структури та взаємодії. Інтерактивність анімації дає можливість чітко визначати потрібні елементи, демонструвати їх будову, застосування та взаємодію, а також самостійно здійснювати моделюючі дослідження, які неможливо здійснити в реальних умовах [1].

Використання 3D об'єктів та інтерактивної 3D анімації можна розглянути на прикладі програмного модуля «Будова двигуна змінного струму». Щоб ознайомитись з будовою двигуна, треба на моделі навести позначку миші на складову частину двигуна, ця частина змінює колір і з'являється назва частини. Також можна пройти тестування на знання складових частин двигуна, для цього по порядку вибирають назву частини двигуна і клацають мишкою на відповідній частині двигуна на моделі (мал. 1). Для зручності модель двигуна можна повернути за допомогою клавіш "вліво", "вправо" клавіатури, збільшити і зменшити зображення.

мал 1.

Модуль відповідає таким основним вимогам: простота у використанні; інформативність; методична коректність; актуальність; підтримка інтерактивності; наочність; інтернет направленість; тривимірність; можливість розширення та вдосконалення.

Для створення інтерактивної 3D анімації використовуються 3D об'єкти. Які відповідають наступним вимогам**:**

- кожен об'єкт повинен мати унікальний ідентифікатор;
- об'єкти повинні бути мінімально складної геометричної форми;
- складові елементи об'єктів, являються об'єктами зі збереженням властивостей об'єктів;
- об'єкти повинні бути гнучкими до редагування та змін;
- пропорції об'єктів провинні бути адекватними анімації [3].

За середовище розробки тривимірних моделей було обрано програмне середовище „3D Studio Max" тому, що воно повністю відповідає вимогам програмного засобу розробки 3D об'єктів.

Для створення тривимірної інтерактивної анімації тільки 3D об'єктів не достатньо, так як інтерактивність анімації вимагає управління її елементами. Середовище розробки тривимірних моделей „3DS Max**"** не має механізму розробки управління моделями, але **т**аку можливість дає програмний засіб реалізації управління 3D об'єктами - "Macromedia Director". Поряд з цим "Macromedia Director" має технологію архівації вихідних файлів, підтримує велику кількість файлових форматів, взаємодіє з різними програмними засобами розробки тривимірних моделей, має механізм розміщення кінцевого результату тривимірної анімації в Інтернет.

Основним засобом реалізації управління тривимірними об'єктами є вбудована скриптова мова Lingo та мова програмування „Java Script", котра з'явилася в

останній версії „Director MX v10”. Засобами мови Lingo можливо здійснити доступ до кожної моделі тривимірного світу, розробити функції управління камерою, що дозволяє пересуватись у тривимірному світі, яким може являтися: подвір’я, місто, кімната чи лабораторія. Вбудованими функціями мови Lingo можливо реалізувати обертання моделей, переміщення їх у просторі, задавати висвітлення, прозорість, колір та розміри [2].

Підводячи підсумки можна сказати, що використання 3D об'єктів, інтерактивної 3D анімації в навчальних програмних засобах, надає можливість краще освоїти теоретичний матеріал, так як використовуються повною мірою засоби наочності, є можливість провести різноманітні досліди, змоделювати різні ситуації і одержати точний результат, а також зробити більш цікавим та дієвим навчально-виховний процес вцілому.

Література:

1. Матросов А., сергеев А., ЧаунинМ. HTML 4 – П.: БХВ 2003.- 672с.
2. Окраса У. Director 8.5/MX.-М.: ДМК, 2003. – 430с.
3. Матоссян М. 3ds max 6 для Windows.- М.: ДМК Пресс, 2004.- 624с.

ЕЛЕКТРОННА МАТЕМАТИЧНА ГАЗЕТА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

Клименко А. В., Мартиненко М. В., Параскевич С. П.
Херсонський державний університет

У зв’язку з реформуванням математичної освіти у середніх загальноосвітніх закладах, актуальною є проблема не тільки змісту, форм, методів і засобів навчання, а й позакласної роботи.

Математична газета традиційно є невіддільним складником позакласної роботи як в основній , так і в старшій школі [1].

Стрімке проникнення інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери життя змушує переглянути усталені погляди на організацію навчально–виховного процесу на уроках і позакласних заходах [2].

Стосовно математичної газети інформаційні технології відкривають не тільки нові цікаві перспективи, але й дарують їй друге життя. Це стосується збору і сортування необхідних матеріалів, їх накопичення і зберігання, широких можливостей у виготовленні оригінал-макетів, застосування нестандартних дизайнерських рішень з наступним використанням (за необхідністю чи бажанням) багатого спектру поліграфічних послуг і т. ін.. Газету можна розміщувати на сайті школи, а в роздрукованому вигляді презентувати у кабінеті математики, бібліотеці.

Яким би бурхливим не був потік друкованих видань, він не здатен витіснити стіннівку та її сучасний електронний варіант. На те є декілька причин:

- бажання учнів (учителів) самовиразитися в слові, оригінальній задачі чи не менш оригінальному розв’язанні;
- генетично закладена в людині потреба діяльності, а не пасивного споглядання;
- усвідомлення учителями математики необхідності заповнення інформаційного вакууму математичними знаннями у доступній популярній формі;
- психологічні переваги стислої візуалізованої форми подання інформації, якою є стіннівка.

Майбутній вчитель математики повинен уміти використовувати увесь потужний потенціал інформаційних технологій, власну ерудицію, досвід, щоб створити (очолити) творчу редколегію і залучити до випуску газети своїх учнів. Сучасна електронна математична газета, як переконує практика, здатна стати справжньою лабораторією спільної продуктивної діяльності різного за віком та інтересами учнівського колективу. Вона може бути стрижнем різноманітних конкурсів і вікторин, популяризатором математичних знань, розумним співрозмовником і порадником.

Основними методичними засадами ефективності електронної математичної газети, на нашу думку, мають бути:

- змістовність і доступність пропонованого матеріалу;
- оптимальний обсяг матеріалу (зацікавити і не набриднути);
- нестандартність презентації матеріалів на шпальтах газети;
- інтерактивний характер більшості матеріалів;
- періодичність видання з своєчасним висвітленням підсумків оголошених конкурсів;
- залучення широкого учнівського загалу до підготовки матеріалів та безпосередньої участі у випуску газети;
- дієвий зворотний зв'язок, вивчення і врахування думки читачів;
- попри універсальність, спрямованість на певну вікову категорію учнів.

Із спробами створити зразки подібних математичних електронних газет можна ознайомитись на сайті кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету (http:// dls.kherson.ua).

Відстоюючи електронний варіант газети, усвідомлюємо і деякі її недоліки. Зокрема, в електронному варіанті деякі рубрики газети є незручними у користуванні. Наприклад, газета може містити математичний кросворд. У такому випадку перевага друкованого варіанту очевидна.

Актуальність популяризації математичних знань у сучасних умовах зростає [3]. Протиріччя між зростаючими вимогами, обсягом програмового матеріалу і зменшенням кількості годин на вивчення математики, постійні спроби реформувати математичну освіту призвели до суттєвого, якщо не повного, витіснення багатьох ефективних традиційних форм позакласної роботи, які можуть і мають бути переусвідомлені по-новому, з урахуванням вимог часу. До цього переусвідомлення й оновлення мають долучитися науковці, методисти, вчителі математики (досвідчені і майбутні, які тільки опановують ази дидактики), учні, заради яких це все робиться.

Література:

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
2. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.
3. Підручна М. В., Янченко Г. М. Позакласна робота з математики. 8 - 9 кл. – Тернопіль: підручники і посібники, 2001. – 96 с.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КАФЕДРОЮ

Кобицький Є.О., Ткачук І.М., Шишко Л.С., Черненко І.Є.

Херсонський державний університет

Сьогодні ми все частіше використовуємо інформаційні технології в нашому повсякденному житті. Впровадження інформаційних технологій в усі сфери

діяльності обумовлено стрімким розвитком науки, постійно зростаючими обсягами інформації, складністю процесів, що відбуваються. Також процес інформатизації змінив не тільки рівень та вимоги до сучасного життя, а і систему навчання та процес управління навчальною діяльністю. Саме тому сьогодні одним із завдань управління навчальною діяльністю є максимально автоматизувати процес управління та документообігу в сучасних вищих навчальних закладах (ВНЗ).

Вищий навчальний заклад сьогодні – це складний учбово-господарський комплекс із численними зовнішніми й внутрішніми зв'язками. Керування ВНЗ, його інформаційними потоками, навчальним процесом, документообігом і іншими процесами являє собою складну систему, дрібні й великі завдання якої тісно пов'язані між собою.

В організаційній системі найбільш трудомісткими є процеси, пов'язані з обробкою інформації (збір, перетворення, відображення, зберігання, передача та обробка). Прискорити ці процеси й полегшити працю персоналу дозволяє автоматизована система управління. Людино-машинний характер такої системи керування зручний тим, що завдяки їй здійснюється управління навчальним процесом і пов'язаними з ним підрозділами ВНЗ. Програмно-математичні методи та обчислювальна техніка є лише засобами обробки інформації й підготовки відповідних управлінських рішень.

Практично всі сучасні види діяльності людини немислимі без використання сучасних інформаційних засобів, комп'ютерних технологій.

Саме тому ефективність управління залежить від коректного рішення задач, пов’язаних зі створенням і формуванням службових документів, контролю їх виконання, а також продуманої організації збереження, пошуку і використання. Розробка навчальних планів, планування навчального навантаження та інші аспекти організації навчальної діяльності на кафедрі – вся ця робота займає значну частину робочого часу завідуючого кафедрою та методиста. Опрацювати такий об’єм інформації досить важко. Потреба в ефективному керуванні документами призвела до створення на кафедрі інформатики ХДУ системи автоматизованого управління «Кафедра».

Для організації ефективного ведення документації кафедри потрібна наявність централізованого зберігання інформації, а також вільного доступу до неї. Істотною проблемою є швидкий і результативний пошук необхідної інформації серед величезного об'єму даних. Використання автоматизованого рішення проблем дозволяє зменшити час пошуку інформації і сприяє оптимальному використанню даних при створенні та опрацюванні документів. Також для істотного полегшення праці автоматизована система повинна оптимально складати навчальне навантаження згідно з навчальним планом, яке потім методист може корегувати, витрачаючи на це менше часу. Задача формування розкладу занять в такій системі повинна бути досить простою, тому автоматизована система повинна мати зручний „інструмент”, що дозволить повністю виключити можливість допущення помилок.

При розробці даної АСУ ставилися такі завдання:

- ознайомитися з різними існуючими автоматизованими системами; визначити переваги та недоліки;
- розробити автоматизовану систему управління кафедрою, що задовольняє проблеми кафедри, спроектувати базу даних;

– розробити динамічні модулі, кожен модуль виконує певну роботу, наприклад планування навчального навантаження.

Система має клієнт-серверну архітектуру з єдиним централізованим сховищем даних, а точніше являє собою web-додаток, реалізований за допомогою PHP/MySQL.

На даному етапі система складається з двох модулів – модуля планування навчального навантаження та модуля ведення документообігу.

Екранна форма АСУ «Кафедра»

Дана робота дозволяє полегшити роботу працівників кафедри та зменшити обсяг рутинної роботи з документами, спростити документообіг.

Література:

1. Костенко А.Л. – Планирование работы кафедры как решение прикладной информационной задачи
2. Ветрова А.А. – Рейтинговая технология оценки деятельности факультетов в системе стратегического планирования и управления вузом
3. Евенко М. – Аналитические приложения в вузах
4. Федоренко Г.А. – Подсистема планирования и распределения нагрузки преподавателей ВУЗа.

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ

Кот І.В., Григор'єва Н.В.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

На сучасному етапі розвитку суспільства головним завданням є виховання всебічно розвинутої, активної, творчої та гармонійної особистості, створення умов для реалізації її природних здібностей і можливостей. Сьогодні недостатньо лише забезпечити школярів знаннями, важливого значення набуває проблема навчити школярів навчатися, а психологічно це означає – навчити їх прагненню вчитися. Реалізація цього неможлива без правильної мотивації навчання та розвитку інтересу до нього. В умовах реформування освіти геометрія, як розділ математики, залишається поза увагою більшості учнів, однією з причин даного становища є відсутність позитивної мотивації до її вивчення.

Аналіз наукової психолого-педагогічної і методичної літератури свідчить, що проблема формування мотивації навчання тих, хто навчається, як засобу досягнення високого рівня результативності навчально-виховного процесу постійно цікавить вчених. Дослідження проблеми мотивів і мотивації проводили психологи, зокрема, П.М. Якобсон, Б.Г. Ананьєв, О.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн, В.А. Семиченко та

інші. Проблемі заохочення учнів до навчання з курсу математики приділяли увагу І. Марнянський, О.І. Скафа, Л.М. Фрідман, Г.П. Бевз та інші. Серед дидактів питання мотивів навчання розглядали Ю.К. Бабанський, М.М. Скаткін, Г.І. Щукіна та інші. Водночас аналіз психологічної літератури показав недостатню розробленість питань про особливості розвитку мотивів вивчення окремих розділів математики.

Саме тому, мета нашої роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні методів формування мотивів учіння школярів при вивченні геометрії.

У нашому дослідженні ми виходимо з того, що під мотивацією розуміють сукупність усіх спонукань до діяльності, тобто систему мотивів. Мотиви учіння більшість авторів класифікують на підставі їх зумовленості. Так, розрізняють: соціальні мотиви, що виникають під впливом соціальних умов життя учня, і пізнавальні мотиви – інтереси, що формуються в процесі учіння і безпосередньо пов'язані зі змістом даної діяльності.

Є.П. Ільїним були виділені деякі фактори, що сприяють формуванню позитивної мотивації до навчання: 1) усвідомлення найближчої і кінцевої мети навчання; 2) усвідомлення теоретичної і практичної важливості засвоєння знань; 3) показ «перспективних ліній» в розвитку наукових понять; 4) професійна направленість навчальної діяльності; 5) вибір завдань, які створюють проблемні ситуації; 6) наявність зацікавленості і пізнавального психологічного клімату в школярів[1].

Враховуючи вище зазначені фактори та специфіку геометрії як навчальної дисципліни, пропонуємо декілька методів, які сприяють стимулюванню мотивації й інтересу до її вивчення: 1) демонстрація зв'язку геометричної теорії з життям, навколишнім середовищем та іншими науками; 2) застосування сучасних інформаційних технологій на уроках геометрії (при поясненні нового матеріалу як наочності та в дослідницькій роботі); 3) проведення нестандартних уроків (наприклад, заочна подорож, урок-конференція, урок однієї задачі та інші); 4) створення проблемних ситуацій, ситуацій подиву та успіху в учнів під час вивчення геометрії; 5) організація гуртків з розв'язання цікавих, олімпіадних, практичних задач з геометрії; 6) організація роботи учнів зі складання тестових завдань, кросвордів тощо; 7) включення відомостей з життя та наукової спадщини відомих геометрів в аудиторну і самостійну роботи учнів; 8) проведення конкурсів з геометричного моделювання.

Отже, у формуванні стійкої мотивації та інтересу до навчання важливу роль відіграє залученні учнів до активної творчої діяльності можливо

Подальші дослідження будуть стосуватися вивчення проблеми розвитку мотивації навчання геометрії в умовах кредитно-модульної системи.

Література:

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. - Санкт-Петербург, 2004.-509 с.

ПРОГРАМНО ПЕДАГОГІЧНИЙ ЗАСІБ „HTML-КРОСВОРД"

Кузьмич Ю.В., Співаковський О.В.
Херсонський державний університет

При вивченні різноманітних навчальних дисциплін у школі чи у вищому навчальному закладі перед школярами чи студентами завжди постає проблема

засвоєння основних понять та визначень дисципліни. Визначальним при цьому є, звичайно, глибина розуміння цих понять. Однак досягти цієї глибини вдається лише при багаторазовому звертанні до них та продумуванні їх змісту, аналізуючи всі складові понять чи визначень. Певну підтримку цьому процесу можуть надати різноманітні програмно педагогічні засоби. Останнім часом значно активізувалась розробка таких засобів з більшості навчальних дисциплін [1-3]. У науково-дослідному інституті інформаційних технологій Херсонського державного університету розроблено програмний педагогічний засіб підтримки навчального посібника з курсу „Основи алгоритмізації та структурного програмування” [4] для студентів спеціальності „Інформатика”. Одним із компонентів цього засобу є програмно-педагогічний засіб „HTML-кросворд”. Була поставлена задача створити програмне середовище для використання його як для розробки тестових завдань та перевірки знань викладачем, так і для засвоєння студентом різноманітних понять та визначень курсу. Програмно-педагогічний засіб повинен був передбачати роботу в режимі дистанційного навчання.

Розроблений програмно-педагогічний засіб „HTML-кросворд” складається з трьох програмних модулів: створення бази кросворду, створення кросворду, розгадування кросворду.

Програмний модуль створення бази кросворду дозволяє викладачеві заповнити довільну кількість окремих файлів бази, які потім використовувати при складанні кросвордів. Викладач заносить до файлу окремі слова та, відповідно, їх зміст довільної довжини. Після цього файл бази готовий до використання.

Програмний модуль створення кросворду після завантаження файлу бази дозволяє розміщувати слова з бази у горизонтальному чи вертикальному положенні на клітковому полі. Завдання викладача полягає у побудові кросворду з найбільшою можливою для даної бази кількістю спільних для використаних слів квадратів, що полегшить студенту його розгадування. Складність та оптимальність кросворду, звичайно, залежить від кількості слів у базі – чим більша база слів тим складніші, з більшою кількістю перетинів та правильнішої форми кросворди можна складати.

Програмний модуль розгадування кросворду дозволяє завантажувати розроблені раніше кросворди відповідної конфігурації з пустими клітинами та перелік формулювань. При активізації певного формулювання відповідні йому клітини на полі кросворду зафарбовуються і студенту потрібно заповнити ці клітини буквами відповідного слова. Якщо всі слова кросворду відгадані вірно, то студент отримує про це текстове повідомлення.

Програмно-педагогічний засіб „HTML-кросворд” можна використовувати для вивчення понять та визначень будь-якої дисципліни, оскільки предметна область його застосування визначається лише змістом бази.

Подальше удосконалення цього програмно-педагогічного засобу може просуватись у напрямі автоматичного створення кросворду по заданій викладачем формі, шляхом перебору всіх слів бази.

Література:

1. Львов М.С.,Співаковський А.В. Методи проектування систем комп’ютерної підтримки математичної освіти. “Математичні моделі і сучасні інформаційні технології” // Матеріали міжнародної конференції по математичному модулюванні. – Херсон, 1998. – С. 100-110.

2. Львов М.С., Бейко Ю.В. Электронный задачник системы поддержки учебной математической деятельности // Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи: Зб. наук. пр. Херсонський державний університет. – Херсон, 2003. – 100 с.
3. Круглик В.С. Технологія розробки інтегрованих педагогічних програмних засобів для дистанційного навчання на прикладі курсу “Лінійна алгебра” // Магістерська дисертація. – Херсон, 2003. – 112 с.
4. Гуржій А.М., Львов М.С., Співаковський О.В. Основи програмування. – Київ, 2004. – 356 с.

ЕЛЕКТРОННА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ РОБОТІ В ПАКЕТІ MATHCAD

Марченко В.С., Брескіна Л.В.
Південноукраїнський державний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського

Сучасне суспільство вступило в новий етап розвитку – інформаційний, який характеризується активним впровадженням інформаційних і комунікаційних технологій у різні галузі життєдіяльності людини, в тому числі й у сферу освіти.

Розробка електронних підручників сьогодні є актуальною проблемою методики викладання дисциплін як у школі, так і у ВНЗ.

В роботі досліджуються можливості платформи Moodle та пакету Flash на предмет створення електронного підручника по навчанню роботі в пакеті MathCad.

Метою роботи є створення електронного підручника для використання у загальноосвітній школі для самостійного вивчення, а також для використання в педагогічному ВНЗ в межах курсу "Інформатика".

Розв'язання даної проблеми було започатковано при розгляданні можливостей пакету Flash для створення динамічних анімацій, що демонструють роботу в середовищі математичного пакету MathCad [1]. При навчанні роботі з пакетом MathCad виникають труднощі демонстраційного характеру. Наявність електронних книжок зі статичними ілюстраціями не зовсім усуває проблему, бо перегляд численних статичних ілюстрацій на комп‘ютері не є ефективним. Це обґрунтовує актуальність візуалізації роботи в пакеті MathCad. Але виникла необхідність з‘єднати розроблені анімації, поширити їх комплексом контрольних тестів та супроводити текстовими інструкціями. Відповідною оболонкою для створення електронного підручника, як цілісного методичного засобу, була обрана платформа Moodle.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- дослідити можливості платформи Moodle на предмет її використання для розробки електронних курсів;
- проаналізувати можливості пакету MathCad для застосування в шкільному курсі математики та в педагогічному ВНЗ;
- змоделювати навчальний матеріал для вивчення пакету MathCad;
- розробити електронний підручник по роботі в пакеті MathCad на платформі Moodle з інтеграцією елементів динамічної графіки;

В основу електронного підручника були покладені існуючі підручники по роботі з математичними пакетами [2], але особливістю представлення інформації в розроблених електронних матеріалах є представлення інформації у вигляді

структурно-логічних схем та інструкцій, які сприяють активізації відновлення основних положень курсу у пам‘яті тих, кого навчають. Крім того, акцент робиться на графічному моделюванні реальної роботи в середовищі пакету MathCad.

В доповіді розглядаються можливості інтеграції динамічних роліків, розроблених в пакеті Flash, з матеріалами WEB-ресурсів на платформі Moodle, з активними ресурсами платформи, такими як тестові питання та глосарій.

Завдяки можливостям платформи Moodle є перспектива переростання розробленого підручника в електронний курс, що відповідає актуальному напрямку досліджень в галузі сучасних методик викладання різних дисциплін.

Література:

1. Брескіна Л.В., Марченко В.С. Візуалізація роботи в пакеті MathCad.Побудова графіків.// Зб. робіт конференції "Інформаційні системи та технології". - Одеса: ПДПУ ім. К.Д. Ушинського, 2007. - С.11-12.
2. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в MathCAD. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2003.-448 с.

СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ «ВЕБОАП» ДЛЯ СПРОЩЕННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

Олексенко О.В., Бондаренко А.А., Гай О.В., Олексенко С.В., Кузьмич Ю.В., Співаковський О.В.

Соціально-економічні й політичні зміни в суспільстві, зміцнення державності України, входження її у світове співтовариство неможливі без структурної реформи національної системи освіти. Наша держава чітко визначила орієнтир на входження в освітній простір Європи, здійснює модернізацію освітньої діяльності в контексті європейських вимог, дедалі наполегливіше працює над практичним приєднанням до Болонського процесу. Болонська декларація ставить перед усією громадськістю України нові вимоги до науки й освіти загалом, і головне, до творчості молоді у вищих навчальних закладах. Новітні орієнтири науково-технічного, соціального та культурного поступу України спираються на результати якісних змін майбутніх поколінь із високим інтелектуально-творчим потенціалом задля внесення позитивних зрушень у соціальний прогрес країни. Вони передбачають реалізацію науково обґрунтованих підходів до модернізації системи освіти.

Загальною тенденцією розвитку суспільства на сучасному етапі є поступовий перехід до використання нових інформаційних технологій у всіх галузях виробництва. Інформатизація суспільства — це наслідок проникнення в повсякденне життя досягнень науково-технічного прогресу, загальний процес виробництва та використання інформації як суспільного продукту.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій зумовлює переосмислення підходів до навчання у вищій педагогічній школі України, спрямованих на підготовку нової ґенерації молодих людей, здатних приносити користь не лише Україні, а й Європі в цілому.

Саме друга половина XX століття стала періодом переходу до інформаційних технологій. Помітний зріст обсягів інформації прийняв характер інформаційного вибуху у всіх сферах діяльності.

Інформаційний вибух породив безліч проблем, найважливішою з яких є проблема навчання. Особливий інтерес представляють питання, пов’язані з автоматизацією навчання, оскільки “ручні методи” без використання технічних

засобів давно вичерпали свої можливості. Найбільш доступною формою автоматизації навчання є застосування персонального комп'ютера, дозволяє автоматизувати, а тим самим спростити ту складну процедуру, що використовують і вчителі при створенні методичних посібників.

Ефективне використання інформаційних технологій у навчальному процесі вимагає спеціального програмного забезпечення, призначення якого — здійснювати зв'язок між комп'ютером та людиною, яка ним користується (користувачем), надаючи останньому відносно прості, що не потребують спеціального вивчення, засоби для керування комп'ютером та розв'язання за його допомогою поставлених завдань. Саме тому програма є головною ланкою комп'ютерного засобу навчання і сприяє втіленню в життя конкретного дидактичного завдання.

Психологічні вимоги до стратегії розробки навчальних програм та умови їх застосування формулює Є. І. Машбиць [5], який виділив такі рівні проектування комп'ютерних засобів навчання: концептуальний, технологічний, операційний, той, що реалізує та на якому існують два підрівні: педагогічної та машинної реалізації [5]. При цьому концептуальний рівень відбиває психологічні механізми взаємодії різних компонентів способу управління; технологічний допускає опис взаємодії різних компонентів способу управління; на операційному рівні визначаються функції і способи реалізації, які можна віднести до комп'ютера; на підрівні педагогічної реалізації розробляється сценарій, тобто здійснюється перекладання процесу управління на мову навчаючих впливів; на підрівні машинної реалізації розробляється програма для комп'ютера.

З ускладненням програм, за допомогою яких відбувалося управління навчальною діяльністю, з'явилися поняття "педагогічний програмний засіб", "пакет прикладних програм навчального призначення", "навчальне забезпечення" тощо.

У питаннях інформатизації процесу навчання намітилась стійка тенденція переходу від використання в навчальному процесі навчаючих програм з окремих розділів курсу до створення і практичного впровадження комплексів навчально-методичного та програмного забезпечення повного курсу дисциплін.

Таким чином, представлення різного роду "електронних підручників", методичних посібників на комп'ютері має ряд важливих переваг. По-перше, це автоматизація як самого процесу створення, так і збереження даних у будь-якій необхідній формі. По-друге, це робота з практично необмеженим обсягом даних. Навчальні видання нової ґенерації покликані забезпечити єдність навчального процесу і сучасних, інноваційних наукових досліджень, тобто доцільність використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі і, зокрема, різного роду так званих "електронних підручників". Ефект від застосування засобів комп'ютерної техніки в навчанні може бути досягнутий лише тоді, коли фахівець предметної області не обмежується лише засобами представлення інформації, комунікації і роботи з базами даних і знань [6, с. 22].

Зараз, коли відбувається широке впровадження нових засобів інформаційних технологій у вищу школу й освітній процес взагалі, гостро відчувається недостача програмних засобів. Для посилення ефективності цього процесу необхідна наявність розвиненого й багатоцільового програмного забезпечення, на основі якого будуть будуватися нові підходи до навчання із застосуванням систем нових інформаційних технологій.

Саме все це й зумовило створення системи дистанційного навчання “ВебОАП”, призначеної для вивчення основ алгоритмізації та програмування.

Основними цілями при створенні даного програмного продукту були:

- рівноправний доступ до інформації для кожного студента у будь-який час;
- відкритість та прозорість процесу навчання;
- доступність інформації;
- легкість у використані системи дистанційної освіти.

Для досягнення поставлених цілей необхідно було розв’язати наступні задачі:

- інтерфейс програми має бути простим та інтуїтивно зрозумілим для користувача;
- система має містити значну за обсягами базу даних навчальних матеріалів (лекцій, тестів та алгоритмічних задач);
- розробити тестовий модуль у вигляді кросвордів;
- інтегрувати в систему відео інтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування;
- розробити модуль виставлення та ведення журналу оцінок, який би забезпечив максимальну прозорість процесу навчання.

Система дистанційного навчання “ВебОАП” була розроблена у вигляді Internet додатку, що забезпечило можливість доступу для максимально можливої кількості користувачів, легкість та зручність у розгортанні та використанні системи. Для роботи студенту потрібен лише персональний комп’ютер, браузер Internet Explorer 6.0 та доступ у мережу Internet. Архітектура системи побудована на рольовому принципі надання прав доступу. Кожний студент може зареєструватися та вільно користуватися системою “ВебОАП”. Завдяки рольовій моделі доступ до інформації мають лише зареєстровані користувачі. Система підтримує три ролі: адміністратор, викладач, студент. Роль студент призначена для студентів і має обмежені права доступу. Студенти мають право лише на перегляд інформації, вони не можуть додавати або якимось чином змінювати структуру даних системи. На відміну від студентів користувачі, що належать до груп адміністратор або викладач, мають більш ширші права доступу. Вони мають можливість редагувати зміст даних, додавати або вилучати навчальні матеріали.

Одними з головних типів даних системи є: текстовий файл, файл тестів, файл алгоритмічних задач та завантажуваний файл.

Текстовий файл може містити довільну текстову інформацію, наприклад інструкцію користування системою. Текстовим файлом може бути довільний текст або html текст. Файл тестів — це тести, що містяться в системі, вони представлені у вигляді xml тексту спеціальної структури. Файл алгоритмічних задач містить умову задачі, авторський розв’язок, систему тестів для перевірки правильності написання програми студентами, тексти програм, що завантажуються студентами та результати роботи завантажених програм. Завантажуваний файл — це тип, що дозволяє користувачам завантажувати у систему довільні файли, які зберігаються на сервері та можуть бути запущені користувачами системи. Одним із найпоширеніших випадків завантажуваних файлів є лекції.

Система використовує базу даних під управлінням системи управління базами даних MySQL. Інформація, що описує кожний з головних типів даних системи, зберігається у таблицях бази даних.

Інтерфейс програмної системи був розроблений таким чином, щоб забезпечити максимальну легкість та зручність у використанні. Головна сторінка розділена на дві частини. З лівої сторони відображується дерево елементів системи, а з правої — відображується інформація для кожного елемента.

Дерево представлене у вигляді папок, у яких розміщуються елементи системи (лекції, тести, алгоритмічні задачі). Була розроблена структура модулів, що містить лекції, для кожної лекції розроблені тести для самоперевірки. База даних була наповнена тестами для перевірки теоретичних знань студентів та алгоритмічними задачами для перевірки практичних умінь і навичок, що покривають весь матеріал курсу "Основи алгоритмізації та програмування". Усі наявні в системі лекції представлені у вигляді презентацій Microsoft PowerPoint. Кожний модуль містить набір тестів для самоперевірки. При проходженні тестів питання, на які були дані правильні відповіді, позначаються зеленим кольором, а питання з неправильними відповідями позначаються червоним кольором. Це дозволяє студентам відразу бачити, на які питання вони дали вірні відповіді, а на які ні.

При перевірці алгоритмічних задач, звіт виконання програми виводиться на екран. Звіт містить вхідні та вихідні дані, еталонний час для кожного тесту та час, за який виповнився кожний тест. Перевірка задач проходить в автоматичному режимі. При завантаженні задачі на сервер у базі даних зберігається авторське рішення та набір тестів. Після розв'язку задачі студент завантажує свій текст програми та система автоматично запускає й перевіряє розв'язану задачу, використовуючи набір тестів. Виконуючи тести, система порівнює вихідні дані з очікуваними даними і робить висновки щодо правильності розв'язання конкретної задачі.

У систему був інтегрований журнал успішності студентів. У журнал виставляються всі оцінки за проходження тестів та розв'язання задач. Після перевірки викладачем завантаженої на сервер алгоритмічної задачі він виставляє оцінку, яка зберігається у журналі успішності.

Завдяки рольовій моделі організації доступу до даних та модулів системи студент може подивитися у журналі лише свої власні оцінки та ніяким чином не може редагувати журнал. Права для перегляду всіх записів журналу успішності системи "ВебОАП" мають лише адміністратор системи та користувачі, що входять до групи "викладач". При завантаженні журналу успішності до нього автоматично, у разі відсутності, додається поточна дата. Для запобігання нагромадженню пустих стовпчиків адміністратор та викладач можуть видаляти стовпчики, якщо в них немає оцінок, тобто якщо жоден із студентів не має оцінок за дану дату.

Одними з найголовніших функціональних розширень системи "ВебОАП" є введення двох нових модулів:

- система тестування "кросворд"
- "відеоінтерпретатор"

Обидва модулі написані у вигляді ActiveX компонентів та інтегровані у систему "ВебОАП". Технологія ActiveX надає широкі можливості у написанні функціональних компонентів, які можуть реалізовувати всі функції, що можуть бути присутніми у стандартних Windows програмах. ActiveX компоненти реалізуються у вигляді осх файлів та підключаються до web-сторінки. Єдиним недоліком є те, що технологію ActiveX підтримують лише браузери Microsoft Internet Explorer.

Система тестування “кросворд” призначена для перевірки теоретичних знань студентів у формі кросворда. Дана система тестування має власну базу даних. Кросворд складається з трьох модулів (редактор бази даних слів, редактор кросвордів та система тестування). Система редагування бази даних слів призначена для додавання в базу нових слів, які використовуються для побудови структури кросвордів. Редактор кросвордів призначений для створення викладачем структури кросворда, використовуючи наявну базу даних слів. І нарешті безпосередньо система розв’язування кросворда призначена для розв’язування студентом створених викладачем кросвордів. Студент у процесі розв’язання кросворда відповідає на питання та вписує у відповідні клітинки літери. Доступ до системи редагування бази даних слів та системи створення структури кросвордів мають лише адміністратор та користувачі, що належать до групи “викладач”, а студенти мають право доступу тільки до модулю розв’язання кросвордів.

Модуль відеоінтерпретатор — це система для наочної демонстрації виконання алгоритмів типу пошуку та сортування. Система “Відеоінтерпретатор” була розроблена співробітниками Херсонського державного університету. В створені системи брали участь такі фахівці, як: М. С. Львов, О. В. Співаковский, Т. В. Зайцева, Г. М. Кравцов, С. М. Кот, Д. Г. Кравцов, К. С. Герасименко, В. С. Песчаненко, А. Ю. Грабовский, А. А. Хоруженко. У 2003 році було отримано сертифікат про реєстрацію авторського права на комп’ютерну програму “Програмно-методичний комплекс відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування”.

Перед нами була поставлена задача інтеграції системи “Вілеоінтерпретатор” до системи “ВебОАП”. Ця задача була нами розв’язана шляхом переписання існуючої системи у вигляді ActiveX елементу, що забезпечило легку інтеграцію відеоінтерпретатора до web комплексу “ВебОАП”. Така система може зробити вивчення курсу “Основи алгоритмізації та програмування” більш ефективним. Система призначена для візуалізації програм, написаних із використанням мови програмування Turbo Pascal. Наочність представлення алгоритму при використанні відеоінтерпретатора дозволяє краще і швидше зрозуміти й засвоїти основні принципи та прийоми програмування досить складних алгоритмів у такій важливій предметній області як “алгоритми сортування та пошуку”. Відеоінтерпретатор алгоритмів має власну базу даних типових алгоритмів пошуку та сортування.

Користувач має змогу описати на мові Turbo Pascal будь-який алгоритм. Відеоінтерпретатор відображує на екрані процес виконання цього алгоритму, наочно відображаючи операції, що виконує програма. У результаті користувач може бачити виконання алгоритму та може редагувати текст програми й відразу бачити відповідні зміни у виконанні алгоритму.

Усі операції відеоінтерпретатор виконує над абстрактним типом даних Data, над яким будуються інтерпретовані алгоритми, визначені операціями відношення <, <=, >, >=, =, <> та оператором присвоєння :=. Дані абстрактного типу даних Data можуть бути об’єднані в одновимірні та двовимірні масиви. Індекси при цьому типізуються як Integer. Відмінність програм для інтерпретації відеоінтерпретатором від реальних програм полягає лише в тому, що всі зміні над якими виконуються операції, повинні мати тип даних Data.

Ключовим моментом реалізації відеоінтерпретатора є препроцесування вихідного тесту Pacal-програми. Вихідний текст є вхідним потоком препроцесору,

який аналізує розділи об'явлення типів та розділу об'явлення змінних Type та Var відповідно, використовуючи лексему Data для розподілення та генерації ресурсів і заміщення лексем операцій порівняння та оператора присвоєння на виклики відповідних процедур відеоінтерпретації цих операцій. Потім препроцесований текст компілюється в системі Turbo Pascal та отриманий exe файл демонструє на екрані виконання алгоритму. Елемент масиву або одиночне дане типу Data представляється на екрані у вигляді прямокутника, а весь масив — у вигляді таблиці прямокутників. Поряд із кожним елементом вказано його ім'я або індекс у масиві. Операція доступу до елементу масиву за індексом відображається стрілками, що рухаються вздовж елементів та вказують на обрані дані. Операція присвоєння інтерпретується як заповнення відповідної прямокутної області на екрані. При операції порівняння дані, які необхідно порівняти, переносяться на тарілки вагів, а результат відображається словами True або False. Користувач має змогу у процесі роботи змінювати режими роботи та властивості відеосередовища. Користувач може переглядати процес інтерпретації у безперервному режимі або може встановити покроковий режим відображення. У системі також доступні опції для налаштування процесу інтерпретації. Користувач може встановити або навпаки зняти опції, що відповідають за відображення операцій порівняння та операції присвоєння. В залежності від того, яким чином налаштовані відповідні властивості, у ході інтерпретації операції порівняння та операція присвоєння можуть бути пропущені, що прискорює швидкість виконання алгоритму, але при цьому зменшується рівень наочності.

Структура інтерпретованої програми має деякі обмеження:

- для об'єктів типу Data не описані арифметичні та логічні операції;
- алгоритм не повинен містити функції, призначені для вводу та виводу даних системи Turbo Pascal, оскільки вони не підтримуються препроцесором.

Відеоінтерпретатор виконання алгоритмів — одна з найважливіших можливостей, яку має підтримувати учбова система з курсу "Основи алгоритмізації та програмування". Наочність у виконанні алгоритмів пошуку та особливо сортування є дуже важливим моментом для кращого розуміння процесів виконання даних алгоритмів студентами.

Система "ВебОАП" повністю орієнтована для переходу до Болонської системи освіти. Студенти можуть формуватися в групи залежно від обраних предметів. Програмна система забезпечує широкі можливості для керування студентами та навчальними групами.

Завдяки модульному принципу проектування система може бути легко розширена новими модулями. Вже зараз система повністю може бути використана для вивчення інших дисциплін. Лекції та тестові завдання можуть завантажуватися до бази даних. У разі необхідності у спеціальних можливостях вони можуть бути реалізовані у вигляді окремих модулів та легко інтегровані в існуючу систему дистанційної освіти "ВебОАП". Завдяки такій архітектурі система може взаємодіяти з іншими системами. Наприклад, для реєстрації та створення списків студентів, а також створення навчальних груп може відбуватися шляхом обміну даними між системою "ВебОАП" та інформаційно аналітичною системою управління вузом ST IAS, яка вже використовується для управління Херсонським державним університетом. Для цього необхідно дише розробити стандарти взаємодії двох

систем та написати модулі імпорту й експорту даних. За таких умов усі студенти, що тільки вступили до вузу, відразу реєструються в системі “ВебОАП” та можуть працювати з нею.

Системи подібного типу за даних умов розвитку суспільства є незамінними у процесі навчання. При переході до Болонської системи освіти більше часу приділяється на самостійну роботу студента. Завдяки системам дистанційного навчання студент завжди має доступ до свіжої, актуальної інформації. Системи значно полегшують роботу викладача, а інколи і взагалі замінюють його. При сучасному зростанні попиту на інформацію розвиток систем даного типу неминучий. Зростання інформаційних технологій навчання значно підвищує основні показники ефективності навчання такі, як рівень сформованості основних понять, умінь та навичок, їх використання та міцність засвоєння знань студентами.

Література:

1. Білоусова Л. І., Гризун Л. Е. Функціональний підхід до створення комп’ютерного підручника // Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи: Зб. наук. пр. Херсонського державного університету. — Херсон, 2003. — 173 с.
2. Гуржій А. М., Зайцева Т. В., Співаковський О. В. Комп’ютерні технології загального призначення: Навчальний посібник. — Херсон, 2001. — 216 с.: іл.
3. Львов М. С., Співаковський О. В. Вступ до об’єктно-орієнтованого програмування: Навчальний посібник. — Херсон: Айлант, 2001. — 210 с.: іл.
4. Львов М. С., Співаковський О. В. Основи алгоритмізації та програмування. Навчальний посібник. — Херсон, 1997. — 214 с.
5. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. — М.: Педагогика, 1988. — 191 с.
6. Минаков А. В. Социально-психологические аспекты взаимодействия человека с глобальными компьютерными сетями (Интернет) // Материалы конференции “Интернет, общество, личность”. — СПб. — 1998.

ОПТИМИЗАЦИЯ WINDOWS XP

Плоткин К.С., Пацукова Г.В.
Херсонский державный университет

Windows XP - очень прожорливая операционная система. И ресурсов ей требуется приличное количество. Для владельцев новых компьютеров это не страшно, а вот как быть обладателям относительно старых машин? Однако существуют способы уменьшения аппетитов Windows XP, как безболезненные, так и с потерей некоторых функций.

Уменьшение загрузки процессора.

Для этого необходимо отключить различные «украшательства». Зайдите в Панель управления (Control panel) > Система (System) > Дополнительно (Advanced) > Быстродействие (Performance). Там находится большое количество опций, управляющих внешним видом: тени под указателем мыши, выпадающими меню и иконками, анимация окон, плавное появление и др. Отключение этих функций высвободит некоторое количество процессорных мощностей.

Уменьшение объема используемой памяти

Ускорить запуск программ и освободить пару мегабайт ОЗУ можно отключив Dr.Watson-a, debugger, встроенный в XP. Для этого поставьте ключ Auto равным 0 по адресу HKEY_LOCAL_MACHINE > SOFTWARE > Microsoft > Windows NT >

CurrentVersion > AeDebug. В этом случае, если возникнут какие-либо сбои в работе приложения, то система предложит либо закрыть приложение, либо передать его отладчику для отладки. Если выбрать второе, то запустится Dr.Watson, и создаст лог-файл. Если вы уверены, что такая возможность вам ни к чему, то можете удалить папку AeDebug из реестра.

Во время старта системы в память загружаются различные службы. Некоторое из них могут быть совершенно бесполезны для вас. Что бы отключить лишние, зайдите в Панель управления (Control panel) > Администрирование (Administrative tools) > Системные службы (Services). Здесь надо быть предельно осторожным, потому как последствия необдуманных действий могут быть непредсказуемы. Многие службы для своей работы требуют работы других служб, поэтому если вы отключите слишком много лишнего, то можете столкнуться с такой ситуацией, что не сможете включить всё обратно. Какая служба от какой зависит можно посмотреть через закладку Dependencies из свойств службы. Существует три положения для любого сервиса, запускать автоматически (Auto), запускать вручную (Manual), и отключить (Disabled). Если поставить Auto, то сервис будет загружен в память во время старта системы, если выбрать Manual, сервис запустится в тот момент, когда в нем возникнет надобность. Ну и если выбрать Disabled, то он вообще не будет работать. Как показала практика, путем отключения ненужных служб удается высвободить 5-15 Мб оперативной памяти.

Чтобы избежать проблем, перед тем как производить эксперименты, надо сохранить ветку реестра, отвечающую за их запуск. Для этого в regedit идите по адресу HKEY_LOCAL_MACHINE > SYSTEM > CurrentControlSet > Services, и выберите пункт меню File, или в контекстном меню по правому клику, пункт Export Registry Key.

Уменьшение занимаемого дискового пространства

В том случае, если уже установлено все оборудование, можно удалить папку Windows\Driver Cache\i386\. Там хранится дистрибутив системы. Правда, в этом случае при добавлении любого нового оборудования Windows будет запрашивать установочный CD.

Можно также отключить System Restore, которая отвечает за восстановление системы. Зайдите в Панель управления (Control panel) > Система (System) > Восстановление (System Restore). Здесь можно указать размер резервного файла для каждого диска, либо вообще отключить эту функцию.

Изменение размера файла подкачки. Для этого зайдите Панель управления (Control panel) > Система (System) > Дополнительно (Advanced) > Быстродействие (Performance) > закладка Дополнительно (Advanced) > пункт Виртуальная память (Virtual memory). Там можно установить различные размеры файла подкачки для разных дисков.

Еще одну папку можно удалить - Windows\system32\dllcache\ (в ней хранятся защищенные системные файлы, используемые для автоматического восстановления оригиналов в случае их повреждения). Кстати, по умолчанию размер этой папки - 400 мб (он задается в реестре параметром SFCQuota (0xFFFFFFFF), находящемся в ключе HKEY_LOCAL_MACHINE > SOFTWARE > Microsoft > Windows NT > CurrentVersion > Winlogon), но его можно изменить до нуля командой sfc: sfc /cachesize=0 (если поставить, например, 10, то размер папки уменьшится до 10 мб).

Отключить функцию "спящего" режима. В этом случае исчезнет надобность в файле Hyberfil.sys, используемого системой при переходе в "спящий" режим. Его размер равен размеру оперативной памяти. Зайдите Start > Control Panel > Power Options > Hibernate, где снять галку с Enable Hibernation.

ІСТОРІЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНІЙ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ЯК ЗМІСТОВНО-ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Рева Н. А., Зоря В. Д.
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Одним із напрямів розв'язання проблеми підвищення якості освіти є розвиток педагогічних систем, які забезпечують залучення учнів до основних видів діяльності і досягнення на цій основі більш високих результатів навчально-виховного процесу. Значною мірою ці результати визначаються рівнем і характером навчально-виховного середовища, в якому перебувають учні і яке зумовлює формування і розвиток їх особистісних якостей.

Математична освіта вносить вагомий вклад у формування загальної культури людини, сприяє її повноцінному розвитку як особистості. Вивчення математики формує в учнів вміння раціонально та логічно мислити, сприяє розумінню закономірностей світу, розвиває просторову уяву.

Особливу роль у набутті учнями знань відіграє змістовно-інформаційна складова навчального середовища, яка, на наш погляд, повинна включати також інформацію історичного та прикладного характеру.

Аналіз підручників для школи та ВНЗ [1-3] свідчить про те, що в шкільному курсі геометрії лінії другого порядку, за виключенням кола, зовсім не вивчаються. Парабола і гіпербола розглядаються лише в курсі алгебри та початків аналізу при вивченні квадратичних функцій та оберненої пропорційності. У вузівських курсах немає порівняльного аналізу теорій ліній другого порядку в аналітичній та проективній геометріях. Як наслідок, в учнів формується неправильне уявлення про те, що криві другого порядку є суто алгебраїчними кривими і не мають геометричних властивостей; студенти не співставляють аналітичні, проективні та диференціальні властивості кривих другого порядку. Все це призводить до формування неповноцінної системи знань з даної теми.

На основі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки: інформації історичного та прикладного характеру в підручниках дуже мало; наявна інформація представлена у формі, яка не викликає в учнів та студентів інтересу до предмету; в рамках програм для шкіл та ВНЗ не здійснюється міжпредметний зв'язок, який відіграє важливу роль в підвищенні практичної та науково-теоретичної підготовки учнів та студентів.

З метою усунення цих недоліків було поставлене завдання створити інформаційно-навчальне середовище «Лінії другого порядку», включивши до нього відомості історичного та прикладного характеру, пов'язані зі шкільним та університетським курсами математики. Історична інформація та інформація про сфери застосування цих ліній в зручній для користувача електронній формі структурована у декілька розділів:

1. Дослідження ліній другого порядку в Стародавній Греції.
2. Теорія ліній другого порядку в аналітичній геометрії.
3. Вивчення ліній другого порядку в проективній геометрії.

4. Застосування ліній другого порядку в науці, техніці та житті.

Систематизована таким чином інформація може використовуватися як в шкільному курсі математики (розділи 1 і 4), так і в курсах аналітичної та проективної геометрії педагогічних ВНЗ.

На наш погляд, робота учнів та студентів з матеріалом історичного та прикладного характеру сприятиме формуванню в них наукового світогляду, розвитку мислення та пізнавального інтересу.

Література:

1. Геометрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосв. навч. закладів/ Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова. - К.:Вежа, 2004. - 224с., іл.
2. Нелін Є.П., Долгова О.Є. Алгебра і початки аналізу. Дворівневий підруч. для 11 кл. загальноосв. навч. закладів.- Х.:Світ дитинства, 2005.-392с.
3. Погорелов А. В. Геометрия. – М.: Наука. Главная редакция физ.-мат. лит.-ры, 1983. - 288с.

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX

Семенова Т.В., Пацукова Г.В.

Херсонский государственный университет

UNIX - одна из самых популярных в мире операционных систем благодаря тому, что ее сопровождает и распространяет большое число компаний. Первоначально она была создана как многозадачная система для миникомпьютеров и мэйнфреймов в середине 70-х годов, но с тех пор она выросла в одну из наиболее распространенных операционных систем. Существуют версии UNIX для многих систем, начиная от персонального компьютера, до суперкомпьютеров, таких как Cray Y-MP.

Linux - свободно распространяемая версия UNIX, первоначально была разработана Линусом Торвальдсом (Linus Torvalds) в Университете Хельсинки (Финляндия). Linux был создан с помощью многих UNIX-программистов и энтузиастов из Internet. Ядро Linux не использует коды AT&T или какого-либо другого частного источника. Большинство программ Linux разработаны в рамках проекта GNU из Free Software Foundation в Cambridge, Massachusetts. В этот проект внесли лепту также программисты всего мира.

Linux поддерживает большинство свойств, присущих другим реализациям UNIX. Linux - это полная многозадачная многопользовательская операционная система. Это означает, что одновременно много пользователей могут работать на одной машине, одновременно выполнять много программ. Linux достаточно хорошо совместим с рядом стандартов для UNIX (насколько можно говорить о стандартизации UNIX) на уровне исходных текстов, включая IEEE POSIX.1, System V и BSD. Большинство свободно распространяемых по сети Internet программ для UNIX может быть откомпилировано для LINUX практически без особых изменений. Кроме того, все исходные тексты для Linux, включая ядро, драйверы устройств, библиотеки, пользовательские программы и инструментальные средства распространяются свободно. Другие специфические внутренние черты Linux включают контроль работ по стандарту POSIX (используемый оболочками, такими как csh и bash), псевдотерминалы (pty), поддержку национальных и стандартных клавиатур динамически загружаемыми драйверами клавиатур.

Linux также поддерживает виртуальные консоли (virtual consoles), которые позволяют "переключать экраны" на консоли в текстовом режиме. Linux поддерживает различные типы файловых систем для хранения данных. Некоторые

файловые системы, такие как файловая система ext2fs, были созданы специально для Linux. Поддерживаются также другие типы файловых систем, такие как Minix-1 и Xenix. Реализована также файловая система MS-DOS, позволяющая прямо обращаться к файлам MS-DOS на жестком диске. Поддерживается также файловая система ISO 9660 CD-ROM для работы с дисками CD-ROM. Linux обеспечивает полный набор протоколов TCP/IP для сетевой работы. Это включает драйверы устройств для многих популярных карт Ethernet, SLIP (Serial Line Internet Protocol, обеспечивающие вам доступ по TCP/IP при последовательном соединении), PLIP (Parallel Line Internet Protocol), PPP (Point-to-Point Protocol), NFS (Network File System), и так далее. Поддерживается весь спектр клиентов и услуг TCP/IP, таких как FTP, telnet, NNTP и SMTP. Ядро Linux сразу создано

с учетом специального защищенного режима для процессоров Intel 80386 и 80486. Ядро Linux поддерживает загрузку только нужных страниц. То есть с диска в память загружаются те сегменты программы, которые действительно используются. Возможно использование одной страницы, физически один раз загруженной в память, несколькими выполняемыми программами. Для увеличения объема доступной памяти Linux осуществляет также разбиение диска на страницы: то есть на диске может быть выделено до 256 Мбайт "пространства для свопинга" (swap space). Когда системе нужно больше физической памяти, то она с помощью свопинга выводит неактивные страницы на диск. Это позволяет выполнять более объемные программы и обслуживать одновременно больше пользователей. Ядро также поддерживает универсальный пул памяти для пользовательских программ и дискового кэша. При этом для кэша может использоваться вся память, и наоборот, кэш уменьшается при работе больших программ. Выполняемые программы используют динамически связываемые библиотеки. Это позволяет выполняемым файлам занимать меньше места на диске, особенно тем, которые многократно используют библиотечные функции. Есть также статические связываемые библиотеки для тех, кто желает пользоваться отладкой на уровне объектных кодов или иметь "полные" выполняемые программы, которые не нуждаются в разделяемых библиотеках. В Linux разделяемые библиотеки динамически связываются во время выполнения, позволяя программисту заменять библиотечные модули своими собственными.

Сегодня Linux - это полноценная ОС семейства UNIX, способная работать с X Windows, TCP/IP, Emacs, UUCP, mail и USENET.

ВИМОГИ КОРИСТУВАЧІВ, МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ З МАТЕМАТИКИ (НА ПРИКЛАДІ ПІДРУЧНИКА «АЛГЕБРА ТА ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ 10-11 КЛАС»)

Сметанка Ю.І., Львов М.С.
Херсонський державний університет

Інформаційний вибух породив безліч проблем, найважливішою з яких є проблема навчання. Особливий інтерес представляють питання, зв'язані з автоматизацією навчання, оскільки "ручні методи" без використання технічних засобів давно вичерпали свої можливості. Найбільш доступною формою автоматизації навчання є застосування ЕОМ, тобто використання машинного часу для навчання й обробки результатів контрольного опитування знань учнів. Усе

більше використання комп'ютерів дозволяє автоматизувати, а тим самим спростити ту складну процедуру, що використовують і вчителі при створенні методичних посібників. Тим самим, представлення різного роду "електронних підручників", методичних посібників на комп'ютері має ряд важливих переваг. По-перше, це автоматизація як самого процесу створення, так і збереження даних у будь-якій необхідній формі. По-друге, це робота з практично необмеженим обсягом даних. Створення комп'ютерних технологій у навчанні межує з виданням навчальних посібників нової генерації, що відповідають потребам особистості того, кого навчають. Навчальні видання нової генерації покликані забезпечити єдність навчального процесу і сучасних, новаційних наукових досліджень, тобто доцільність використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі і, зокрема, різного роду так званих "електронних підручників". Ефект від застосування засобів комп'ютерної техніки в навчанні може бути досягнутий лише тоді, коли фахівець предметної області не обмежується в засобах представлення інформації, комунікацій і роботи з базами даних і знань.

Мета нашої роботи є створення електронного підручника з математики у вигляді системи опорних конспектів (на прикладі підручника «Алгебра та початки аналізу 10-11 клас»).

Основним призначенням програмного засобу (скорочено – „БН Алгебра 10-11” або ПЗ) є використання на уроках алгебри у 10-11 класах загальноосвітньої школи або в процесі самостійного вивчення учнями навчального матеріалу для формування відповідних теоретичних знань та практичних вмінь у якості наочностей.

Основними користувачами „БН Алгебра 10-11” є учитель математики та учні. Користувачами ПЗ є також методисти з математики органів освіти, викладачі методики математики педагогічних вищих навчальних закладів, особи, які самостійно вивчають розділи курсу алгебри, які викладаються у 10-11 класах загальноосвітньої школи.

Бібліотека опорних конспектів реалізована як окремі бібліотеки для 10-го та 11-го класів навчання відповідно до навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Бібліотека опорних конспектів налічує біля 200 опорних конспектів. Опорні конспекти відтворюють на екрані лише необхідний мінімум текстового матеріалу.

Електронний підручник для вчителя забезпечує такі функції: формування та пояснення нового навчального матеріалу для теоретичної частини уроку, тощо.

Учню забезпечує такі функції: робота під керівництвом вчителя; самостійна роботу над вивченням теоретичного матеріалу дома або з батьками, тощо.

ПЕРЕВІРКА КРОКУ РОЗВ’ЯЗАННЯ ШКІЛЬНОЇ АЛГЕБРАЇЧНОЇ ЗАДАЧІ

Сорокопуд Є. О., Львов М. С.
Херсонський державний університет

Математична діяльність учня має певну специфіку. Мета навчання – побудова кроку розв’язання математичної задачі, а не отримання відповіді. Тому шкільні системи комп’ютерної алгебри повинні підтримувати саме процес розв’язання математичної задачі. Один із важливих аспектів такої підтримки – перевірка

правильності розв'язання задачі, або, як окремий випадок, перевірка кроку розв'язання задачі [1].

Перш ніж сформулювати алгоритм розглянемо математичну модель кроку розв'язання шкільної алгебричної задачі(.ШАЗ).

Модель шкільної алгебраїчної задачі – є формули логіки предикатів, які зв'язані між собою логічними зв'язками, диз'юнкцією та кон'юнкцією. Атомарними предикатами є предикати рівності – $F(x) = G(x)$ та нерівності, наприклад, $F(x) < G(x)$. Ліва та права частини цих предикатів являються термами, які належать одному з наступних типів: поліном, раціональний вираз, вираз з радикалами, вираз з модулями.

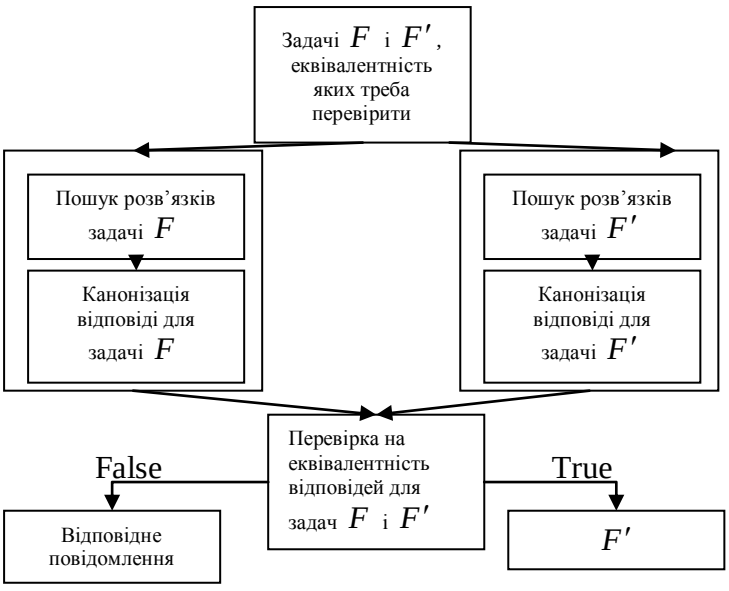
В означення математичної моделі входить також і опис алгебри S розв'язків моделі (строго упорядкованих, об'єднань відкритих, напіввідкритих та закритих інтервалів, а також скінчених множин).

Окремо треба згадати про поле P коефіцієнтів. Усі типи предикатів ми розглядаємо над полем раціональних чисел Q, тобто коефіцієнти при одночленах у всіх типах термів, належать полю раціональних чисел.

Перевірка кроку розв'язання задачі полягає у порівнянні на еквівалентність
?
двох формул – $F \sim F'$, де F – це відповідно початкова задача, а F' – це та ж задача

до якої застосували перетворення при розв'язанні.

Загальний алгоритм перевірки правильності кроку розв'язання задачі, представленої у вигляді виразу, рівняння, нерівності або систем рівнянь чи нерівностей, має наступний вигляд:



Даний алгоритм реалізований мовою алгебраїчного програмування APLAN [2], розробленого в інституті кібернетики ім. В. М. Глушкова Національної академії наук України, і вбудованого до системи шкільної комп'ютерної алгебри Терм [3].

Література

1. М. С. Львов. Принципи реалізації покрокового розв'язання задач в шкільній системі комп'ютерної алгебри Терм. – 2004 – ст. 167.

2. http://aps.ksu.ks.ua
3. http://sledux.ksu.ks.ua

БАЗА ДАНИХ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ З ІНФОРМАТИКИ

Хавелова Л. С.
Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди

Широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітню галузь має наслідком створення якісно нового навчального середовища, характерною рисою якого є опора на використання різноманітних електронних ресурсів у навчанні. На відміну від друкованих видань електронні ресурси, у першу чергу, розміщені в мережі Інтернет, продукуються і розповсюджуються без будь-якої цензури і перешкод. Це зумовлює певну специфіку їх використання у навчальному процесі.

Сьогодні відбувається бурхливий розвиток різноманітних за формою та змістом електронних ресурсів. В Internet знаходяться великі і унікальні об’єми електронних ресурсів з різних галузей знань. Для того, щоб підвищити ефективність використання цих ресурсів, необхідно створити базу даних web-ресурсів навчального призначення.

Ідея централізованого сховища електронних освітніх ресурсів існувала ще з моменту появи перших комп'ютерних навчальних програм. Її послідовно втілювали в життя розроблювачі електронних навчальних матеріалів: кожна команда розроблювачів створювала свою колекцію електронних матеріалів, що ставала її головним виробничим ресурсом.

Іншим джерелом сховища таких ресурсів є особисті колекції навчальних матеріалів, які створюють для себе вчителі. Готуючись до занять, педагог постійно відбирає найбільш зручні на його погляд ресурси, формує з них особисту колекцію.

Каталогізацією електронних освітніх ресурсів займалися багато країн світу. На даний час існує велика кількість проектів, спрямованих на створення централізованих колекцій і баз даних електронних навчальних матеріалів: проекти, реалізовані в США (Oklahoma Vision Project), Росії (Российский общеобразовательный портал), Австралії (Online Curriculum Content), Фінляндії (Національний освітній портал), Великій Британії (National Curriculum Online) та ін.

В багатьох розвинених країнах робота над створенням колекцій електронних освітніх ресурсів перебуває в самому розпалі. Можна сказати, що створення таких колекцій є магістральним напрямом забезпечення навчальними матеріалами завтрашньої школи.

На думку одного із фундаторів «комп'ютерної педагогіки» - С.Пейперта, поява колекцій електронних освітніх ресурсів - це найважливіша складова інформатизації школи, введення в практику діяльнісного підходу до організації процесів навчання. Колекції потрібні не стільки для «організації процесів передачі знань», скільки для розв’язання нових завдань освіти, рішучого відновлення змісту, організаційних форм і методів навчальної роботи.

Мета створення бази даних – систематизувати та узагальнити освітні Web-ресурси навчання інформатики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Розроблена база даних містить перелік знайдених Web-ресурсів, якими можна скористатися для супроводу навчання інформатики на заняттях та в позанавчальний час. Електронні ресурси постачені коментарями та методичними рекомендаціями.

Для полегшення роботи всіх учасників освітнього процесу (педагог, учень, викладач, студент) в базі електронних ресурсів використовується своя система метаопису навчальних Web-ресурсів: назва ресурсу, адреса, автор, тип, рівень освіти, розділи, анотація, умови доступу, контактна інформація.

Наведемо приклад опису одного web-ресурсу бази даних з інформатики у вигляді Табл.1.

Таблиця1

Назва ресурсу	"Вивчаємо INTERNET через INTERNET"
Адреса	http://www.ict.nsc.ru/win/fedotov/inter/internet.html
Автор	Федотов О.М.
Тип	Інтерактивний електронний курс
Рівень освіти	Вище професіональне, загальне середнє
Розділи	1.Історія виникнення Internet; 2.Структура функціонування мережі Internet; 3.ВведенняOS UNIX; 4. Види доступу до Internet; 5. Основні служби Internet; 6. Мова HTML 3.2
Анотація:	Обговорюються "організація, структура і методи роботи мережі, види доступу, протоколи і адресація, найбільш розповсюджені можливості. Використання мережних можливостей для передачі повідомлень, рішення обчислювальних задач і пошуку інформації в мережі".
Умови доступу:	Вільний
Контактна інформація:	fedotov@yandex.ru

Для використання Web-ресурсів у практиці навчання необхідно створювати і систематично оновлювати бази даних, де зберігаються класифіковані відомості про наявні засоби електронної підтримки навчання окремих дисциплін.

Мета даної роботи полягає у розробці бази даних електронних освітніх ресурсів з інформатики.Результатом раціонального використання освітніх Web-ресурсів, які входять до створеної бази даних, має бути поліпшення результатів навчання інформатики.

Аналіз Web-ресурсів навчання інформатики дає можливість дійти висновку, що сьогодні педагог має у своєму розпорядженні ефективні засоби для ознайомлення з навчальним матеріалом і для організації діяльності з його опрацювання, якими можна скористатися для індивідуалізації і диференціації навчання, для впровадження діяльнісного підходу до навчання з урахуванням орієнтації різних навчальних можливостей студентів.

Література:

1. Козлова Е.И. Федеральный депозитарий российских электронных изданий: цели, задачи, перспективы. // Информационные ресурсы России,-2004.-№2. С.8-10
2. Афонин А.Ю., Бабешко В.Н., Булакина М.Б. Образовательные Интернет-ресурсы. М.: Просвещение, 2004. С. 47–76.
3. Демкин В.П., Можаева Г.В. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии // Открытое и дистанционное образование. 2003. 3 (11). С. 3–6.

ДО ПИТАННЯ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ТЕСТУВАННЯ

Цапок І.І., Петров О.М.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Демократичні зміни у країні, певна зміна ціннісних орієнтирів знайшли своє відображення і у здійсненні реформ у освіті. Їхню необхідність показують дослідження сучасного рівня математичної підготовки, проведені провідними вченими. Так, наприклад, за даними В.Швеца, які були наведені в рамках міжнародної конференції «Евристичне навчання математиці» в Донецьку у 2005 році, цей рівень суттєво знизився з 1994 року[1].

На необхідність змін у структурі і змісті шкільної (і не тільки) освіти сказано вже достатньо. Зроблено перші кроки на шляху виправлення цієї ситуації.

Особливо великі нарікання викликає саме перехід від школи до ВНЗ.

Зіставлення матеріалів вступних іспитів з випускними іноді демонструє досить широку розбіжність між трактуванням школою та ВНЗ того, що і на якому рівні повинні знати та вміти абітурієнти. Одним із шляхів, який можна обрати з метою здолання цієї розбіжності, є зовнішнє тестування.

Впровадження зовнішнього тестування, по-перше, відповідає демократичним змінам у країні та суспільстві, сприяє подальшому розвитку інтеграційних процесів в освіті між Україною та Європейським суспільством, оскільки передбачає, в кінцевому підсумку, забезпечення деякого певного рівня вимог, спільного як для ВНЗ України, так і для відповідних університетів країн об’єднаної Європи.

По-друге, воно повинне впорядкувати сам процес проведення вступних іспитів, зробити його прозорим і ліквідувати саму можливість застосування корупційних схем при їхньому проведенні.

По-третє, однією з найважливіших задач зовнішнього тестування, на наш погляд, є встановлення деякої «планки», єдиної для всіх ВНЗ країни – того обсягу необхідних знань та вмінь, які є необхідними для навчання у вищій школі. Це є особливо важливим саме тепер, коли досить велика кількість абітурієнтів поповнюють студентські ряди за комерційною основою.

Але ж втілення зовнішнього тестування до життя є складним комплексним процесом. Важливо вже на стадії експерименту знайти «больові» точки, скорегувати його так, щоб задачі, які ставляться перед ним, були розв’язанні, а вплив майже неминучих «мінусів» зведено до мінімуму.

На наш погляд, є ряд питань, які так чи інакше виникнуть при проведенні цього виду випробувань.

Проведення зовнішнього тестування передбачає рівну підготовку абітурієнтів до тестового випробування. Але ж на практиці цього дуже важко досягнути, оскільки тестові випробування як спосіб перевірки знань учнів ще не стали звичною рисою шкільного життя в школах країни, крім того, і якість самих завдань не завжди відповідає як математичним, так і педагогічним вимогам. Можна сказати й більше:

цим вимогам ще також необхідні й обґрунтування, й апробування на практиці. В нас просто немає такого широкого досвіду проведення таких випробувань, як на Заході. Крім того, можливо, не всякий досвід може бути використаний з відповідною ефективністю – дуже різними шляхами йшли наші країни до демократії, різний час, різні умови…

Немає поки що відповіді й на питання, як у ВНЗ будуть визначати прохідний бал? Як у деяких (не дуже популярних) навчальних закладах зможуть забезпечити набір в умовах втілення зовнішнього тестування?

Практика не дає також і відповіді на те, як здійснити організаційно таке тестування в масштабах країни.

Але ж незважаючи на те, що шлях важкий, його необхідно здолати, й перші кроки вже зроблено.

Ми ж зі свого боку бажали б висвітити ще одну проблему, яка практично не розглядалася у широкому спектрі публікацій, присвячених зовнішньому тестуванню. На наш погляд, зміст такого тестування повинний відповідати майбутньому виду діяльності абітурієнта. Чи однаковими повинні бути, наприклад, завдання зі стереометрії для майбутнього інженера-конструктора і вчителя початкових класів?

Література:

1. Эвристическое обучение математике // Тезисы докладов международной научно-методической конференции (15-17 ноября 2005г.). – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 504 с.
2. Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І. Педагогічні технології:навч.посібник. 2-е вид. – Х.: Колегіум, 2006.-224с.
3. Зовнішнє тестування з математики. Інформаційні матеріали. – К.: Центр тестових технологій, 2004.-80с.

FLASH ДЕМОНСТАРЦІЇ З КУРСУ ЕЛЕКТРОНІКИ

Шакаленко М.С., Немченко О.В.

Херсонський державний університет

При викладанні тем курсу електроніки, пов’язаних з вивченням будови, а особливо, принципу дії напівпровідникових приладів гостро постає проблема наочних засобів. Існуючі плакати, видані у 60-80 роки минулого століття морально застаріли і не відображають сучасний стан електроніки. До того ж, статичні малюнки плакатів не дають можливості пояснювати складні процеси перерозподілу зарядів, зміни зонної структури та інші аспекти роботи електронних приладів та пристроїв на їх основі. Кінофільми, які дозволяли показати відповідні процеси у динаміці, з часом стали непридатними для використання, а їх зміст теж застарів.

З іншого боку, досягнення самої електроніки як матеріальної основи сучасних інформаційних технологій відкривають шлях до створення високоякісних анімованих, інтерактивних наочних засобів, придатних для використання в умовах вищої, а частково і загальноосвітньої школи.

Для розв’язання та реалізації даного питання існують декілька шляхів. Можна розробити спеціальні програми, використовуючи відомі мови програмування, як Delphi чи Visual C++. Проте, для програмування анімаційних об’єктів, характерних для курсу електроніки, потрібно чимало часу та ресурсів комп’ютера, а створений продукт відрізняється дуже великими об’ємами.

Більш ефективним способом створення анімаційного навчального матеріалу є використання Macromedia Flash. Застосування мови програмування ActionScript дозволяє в повній мірі керувати поведінкою об'єктів. Flash дозволяє робити статичні малюнки рухомими, що полегшує сприйняття матеріалу. В той же час, ролики, створені за допомогою Flash, займають небагато місця і не потребують значних машинних ресурсів.

Курс "Основи електроніки", призначений для студентів – фізиків, передбачає розгляд процесів у p-n переходах щонайменше у трьох аспектах. По-перше, розглядається рух електронів та дірок при формуванні переходу і прикладенні прямої та зворотної напруги. По-друге, досліджуються зміни енергетичних рівнів у рамках зонної моделі напівпровідника. По-третє, вивчається утворення вольт-амперної характеристики переходу, як кінцевий результат вищезгаданих процесів і як основа для подальшого розгляду роботи і практичних застосувань напівпровідникових приладів. Аналогічна, але ще більш складна ситуація виникає при розгляді роботи транзисторів.Тому бажано у одному наочному засобі комплексно відобразити всі згадані аспекти. В якості прикладу розглянемо розроблену авторами модель p-n перехода.

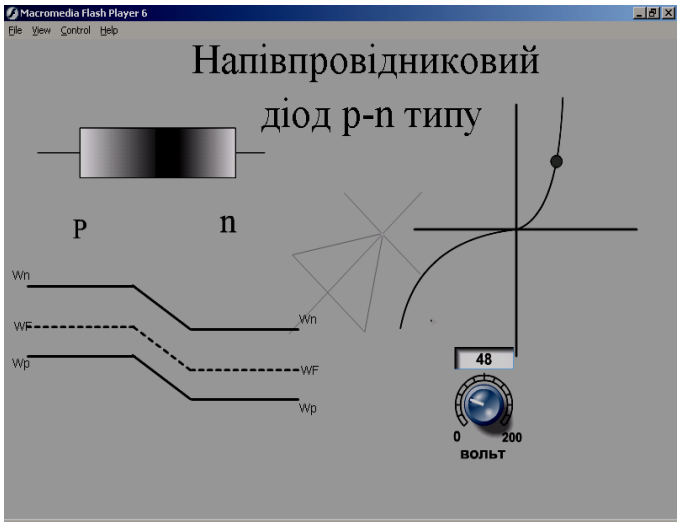


Рис.1 Напівпровідниковий діод

На екрані одночасно відображено модель p-n переходу, його зонну структуру і вольтамперну характеристику.

За допомогою ручки керування можна змінювати величину і полярність прикладеної до діода напруги.

Програма, відслідивши встановлене значення напруги, розраховує і змінює положення енергетичних рівнів на зонній діаграмі. Далі, із урахуванням існуючої висоти потенційного бар'єру, вносяться корективи у рух електронів та дірок на моделі p-n переходу. Одночасно обчислюється сила струму, що протікає через діод при даних умовах, і будується відповідна точка на вольт-амперній характеристиці

Такий комплексний підхід сприяє формуванню у студентів узагальненої картини роботи p-n переходу як на мікро- так і на макроскопічному рівні.

Аналогічні моделі розроблено і для інших, більш складних напівпровідникових приладів, зокрема біполярних та польових транзисторів.

ПРЕЗЕНТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОГО УРОКУ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Шахман А.М., Параскевич С.П.
Херсонський державний університет

Сучасне суспільство ставить перед системою освіти нові завдання, пов'язані з розробкою педагогічної стратегії в умовах зростаючої комп'ютеризації та інформатизації всіх сфер життя [4].

Істотні зміни в інформаційному середовищі людини вимагають ефективного поєднання традиційних та інноваційних підходів до навчання.

Дослідження проблем продуктивного використання комп'ютера як засобу навчання математики започатковано у працях М.І.Жалдака [2], Ю.С.Рамського, О.В.Співаковського [5], В.І.Клочка, Т.В.Крилової та ін. Аналіз наукових праць ще раз переконує у багатоаспектності та актуальності окресленої проблеми.

Предметом нашого дослідження є дидактичні можливості використання відеофрагментів-презентацій на уроках математики основної школи з метою оптимізації навчального процесу, активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їх творчого мислення.

Численні електронні підручники, репетитори, довідники, хрестоматії, енциклопедії та інші мультимедійні продукти, не дивлячись на їх універсальність, часто не можуть бути комп'ютерним доповненням традиційного шкільного підручника. Основна з причин цього – їх неузгодженість з шкільними програмами.

Тому особливо актуальними є презентаційні навчальні матеріали, що створюються самими вчителями. Вони відповідають не тільки чинним програмам і підручникам, але й обраній послідовності викладу матеріалу. Крім того їх можна урізноманітнювати, доповнювати, враховувати рівні складності, психологічні особливості класу та кожного учня.

Презентації, що створені у Power Point, можуть включати і високоякісну графіку, яка виводиться на екран з використанням анімаційних ефектів, і стереозвук, як синтезований, так і записаний з мікрофона чи іншого джерела. Середовище Power Point призначене для створення і показу презентацій – єдиної сукупності і послідовності статичних і динамічних зображень, які можуть включати текст, електронні таблиці, мультимедійні об'єкти (малюнки, відео, звук). Power Point допускає організацію інтерактивного режиму роботи з користувачем – прискорення або сповільнення демонстрації, перехід від одного кадру до іншого за бажанням користувача, що враховує його індивідуальні можливості [1].

Створені власноруч комп'ютерні презентації можна використовувати в основній школі на різних етапах навчання математики:

- під час пояснення нової теми (урок проходить у виді шкільної лекції, де учні не тільки слухають, візуально сприймають інформацію на екранах, конспектують, а й відповідають на запитання, розв'язують задачі за наведеним зразком);
- для контролю набутих теоретичних знань (презентація містить запитання з наступною появою правильної відповіді);
- для індивідуальних завдань (у позаурочний час учень, за бажанням, може підготувати презентацію на обрану тему, а потім на уроці представити її [1].

Як показують дослідження проектування та створення презентацій передбачає велику підготовчу роботу і включає такі основні етапи:

- відбір найбільш ефективних засобів із резервів комп'ютерного забезпечення;
- оцінка доцільності їх застосування порівняно з традиційними засобами;
- врахування санітарних норм з огляду тривалість презентації;
- пошук, відбір, сортування ілюстративного матеріалу;
- монтаж презентаційної програми, якому передує написання сценарію;
- доповнення зображень підписами, коментарями та виділення (шрифтом, кольором, форматом) найважливішої інформації;

- запис дикторського тексту, музичний супровід (за необхідністю);
- розробка завдань, що будуть виконуватися в інтерактивному режимі (за необхідністю);
- хронометраж усіх запланованих відеофрагментів і похвилинний план презентації та уроку [3].

Використання презентації як дійовий елемент сучасного уроку математики не виключає провідної ролі вчителя в навчально-виховному процесі, а висуває до нього низку додаткових вимог.

У зв'язку з цим гостро постає питання інформаційної культури майбутніх учителів математики, проблема виховання у них здатності до творчого використання наявних інформаційних ресурсів та створення власних.

Література:

1. Горох О. Комп'ютер на уроці математики/ Математика. – 2007. - №2. – С. .
2. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером. – К.: РННЦ "ДІНІТ", 2004. – 254 с.
3. Параскевич С.П. Інструментарій педагогічної діяльності: графічні засоби навчання. – Херсон: Олді-Плюс, 2006. – 262 с.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
5. Співаковський О.В. Принцип відповідності технологічного інструментарію вчителя і учня в умовах постіндустріального суспільства // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. - №5. – С. 31-32.

РОЗДІЛ ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ.

ВИВЧЕННЯ ПЛОЩІ ФІГУР В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Безродня О.А., Тоточенко В.І.
Херсонський державний університет

Дана робота присвячена дослідженню теми „Вивчення площі фігур в основній школі". Висвітлення питань з цієї теми можна знайти в літературі [1], [2]. Об'єктом дослідження є методична система (шляхи, методи, засоби, прийоми та організаційні форми) роботи вчителя по вивченню учнями теми „Площі фігур". Предметом дослідження є спільна діяльність учнів та вчителів на уроках геометрії.

Згідно чинної програми тема „Площі фігур" вивчається в 9 класі і є передостанньою темою. На її вивчення відводиться 14 годин. До змісту теми включено: поняття площі фігури; основні властивості площ; площа прямокутника, паралелограми, трикутника; формула Герона для площі трикутника; площа трапеції; формула для радіусів вписаного і описаного кіл трикутника; площі подібних фігур; площа круга [та його частин].

Метою вивчення цієї теми є: ознайомити учнів з поняттям площі фігури; сформувати вміння знаходити формули площ основних фігур, площі многокутників, вказаних у змісті програми, круга та його частин.

Під час вивчення теми „Площі фігур" одним із завдань вчителя є формування та розвиток таких провідних понять: проста фігура, площа простої фігури, площа

довільної фігури, висота паралелограми, висота трапеції, круг, центр круга, радіус круга, круговий сектор, круговий сегмент.

При підготовці до уроку з теми „Площі фігур" вчитель завжди повинен пам'ятати, що існують різні способи побудови теорії площ. Найбільш елементарним і більш близьким як до історичного розвитку теорії площ, так і до шкільного викладання є спосіб, при якому спочатку розглядається поняття площі на класі многокутник фігур, а потім дається визначення класу квадрованих фігур і розглядається поняття площі на класі цих фігур.

Многокутною фігурою називається всяка множина точок площини, яка може бути розкладена на скінчене число плоских трикутників, які не мають спільних внутрішніх точок.

Площиною на класі многокутник фігур називається функція, визначена на цьому класі фігур і яка задовольняє умовам: 1)площа многокутної фігури являється невід'ємним числом; 2)площа многокутної фігури, що складається із декількох фігур без спільних внутрішніх точок, рівна сумі площ цих фігур; 3)рівні многокутні фігури мають рівні площі; 4)площа одиничного квадрата дорівнює одиниці. Умови 1) - 4) називаються аксіомами площі.

Площею на класі квадрованих фігур називається функція, визначена на цьому класі фігур і яка задовольняє аксіомам 1)- 4).

Очевидно, що в 9 класі не має можливості дати науковий виклад теорії площ. Враховуючи вікові особливості учнів, необхідно розглядати площу як первинне поняття. Тому в 9 класі формується це поняття з урахуванням досвіду учнів. Розкриваючи зміст цього поняття, особливу увагу звертають на те, щоб учні переконалися в істині основних властивостей площ – аксіомах визначення площі, які є основними принципами при знаходженні формул для обчислення площ різних плоских фігур.

В навчальному посібнику поняття площі формується емпірично на основі порівняння затрат пшениці при засіванні нею різних ділянок. До порівняння площ фігур можна прийти на основі порівняння витрат фарби при фарбуванні цих фігур, на основі порівняння їх маси чи об'єму, якщо вони зроблені з однорідної пластинки постійної товщини.

При формуванні поняття площі плоских фігур важливо звернути увагу учнів на те, що площа є функцією, визначеною на деякому класі плоских фігур і яка приймає значення на множині додатних чисел. Така можливість забезпечується способом введення поняття функція в курсі алгебри 7класу.

Література:

1. И.Ф.Тесленко, С.М.Чашечников, Л.И.Чашечникова. Методика преподавания планиметрии. -К.: Радянська школа, 1986.-160с
2. Г.П.Бевз. Методика викладання математики. -К.: Вища школа, 1997.-367с

ВЕКТОРИ В ЗАДАЧАХ З МАТЕМАТИКИ

Випирайло А.І., Колеснік С.Г.

Херсонський державний університет

Векторний та координатно–векторний методи розв'язування задач дозволяють вивчити порівняно нову мову математики, нову «абетку» спілкування та, звичайно,

задачі, умови яких можна перекласти на мову векторів. Виникає питання: «Як розв'язувати задачу: за допомогою векторів або без них?» Тому векторний зміст задач є чудовим матеріалом для вивчення векторної мови.

Можливості векторів можна проілюструвати, як розв'язуючи традиційні задачі класичної геометрії, так і задачі на доведення нерівностей; задачі на відшукання найбільшого та найменшого значення функції і т. і.

Володіючи методами векторної алгебри, можна одержати більш лаконічний розв'язок традиційної задачі, а в деяких випадках розв'язування за допомогою векторів може здаватися занадто громіздким. Але таке порівняння недоцільне, оскільки класичний та векторний методи – це різні мови математики, і наше завдання – навчитися розмовляти однією з них, а саме - векторною.

Векторно–координатний метод полягає в застосуванні векторів, їх координат, операцій над векторами до розв'язування задач з математики.

При розв'язуванні задач векторним методом необхідно:

- від постановки задачі перейти до її векторного опису;
- використовуючи відповідні властивості векторів, знайти деякі векторні співвідношення, з яких можна одержати розв'язок задачі.

Проілюструємо це на прикладах:

1. Довести, що три висоти трикутника перетинаються в одній точці.

2. Довести, що в прямокутному трикутнику з катетами a і b та гіпотенузою c має місце наступна нерівність $a+b \le c\sqrt{2}$.

3..Яке найбільше і найменше значення приймає вираз 5sinx-12cosx?

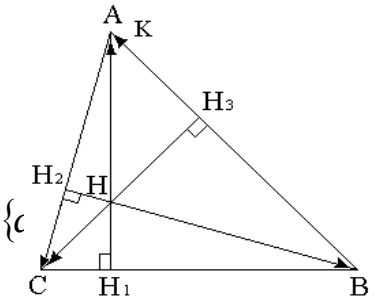
4. .Довести нерівність sinxsinysinz + cosxcosycosz<=1

1.*(Доведення)*Нехай AH_1 і BH_2 – висоти трикутника ABC. H – точка перетину висот. Через цю точку проведемо пряму CH до перетину з AB в точці K. Позначимо $\overrightarrow{HA}=\vec{a}, \overrightarrow{HB}=\vec{b}, \overrightarrow{HC}=\vec{c}$.Тоді $\overrightarrow{CB}=\vec{b}-\vec{c}, \overrightarrow{AC}=\vec{c}-\vec{a}, \overrightarrow{BA}=\vec{a}-\vec{b}$. Мають місце рівності

$\vec{b}\cdot(\vec{c}-\vec{a})=0$

$;\vec{a}\cdot(\vec{b}-\vec{c})=0$ Отже, відрізок

CK перпендикулярний відрізку AB і $K \equiv H_3$.



2.(*Доведення)*Розглянемо вектори $\vec{x}=\{1;1\}$, $\vec{y}=\{c$

Тоді $\vec{x}\cdot\vec{y}=a+b$; $|\vec{x}|=\sqrt{2}$; $|\vec{y}|=\sqrt{a^2+b^2}=c$.

Але $|\vec{x}\cdot\vec{y}| \le |\vec{x}|\cdot|\vec{y}|$, тобто $a+b \le \sqrt{2}\cdot\sqrt{a^2+b^2}=c\sqrt{2}$.

3.*(Розв'язання)* Нехай $\vec{a}=\{5;-12\}$; $\vec{b}=\{\sin x;\cos x\}$. Тоді $5\sin x-12\cos x$ є їх скалярний добуток $\vec{a}\cdot\vec{b}=5\sin x-12\cos x$.

Враховуючи нерівність $|\vec{a}\cdot\vec{b}| \le |\vec{a}|\cdot|\vec{b}|$, маємо $(\vec{a}\cdot\vec{b})^2 \le \vec{a}^2-\vec{b}^2$.

Для даної умови $(5\sin x-12\cos x)^2 \le 13^2(\sin^2 x+\cos^2 x)$, звідки $(5\sin x-12\cos x)^2 \le 13^2$, або $|5\sin x-12\cos x| \le 13$, $-13 \le 5\sin x-12\cos x \le 13$.

Отже , найбільше значення даного виразу 13, а найменше – (-13).

4.*(Доведення)* Розглянемо вектори $\vec{a}=\{\sin x\sin y;\cos x\cos y\}$ і $\vec{b}=\{\sin z;\cos z\}$.

Тоді $\left|\vec{b}\right|=1;\ \left|\vec{a}\right|=\sqrt{\sin^2 x\sin^2 y+\cos^2 x\cos^2 y}\le\sqrt{\sin^2 x+\cos^2 x}=1;$

$\left|\vec{a}\cdot\vec{b}\right|\le\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|\le 1.$

Апарат векторів розвиває логіку мислення, поглиблює знання з математики і є зручним і ефективним апаратом для широкого спектру задач із природничих дисциплін.

ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ.

Внукова С.А., Моторіна В.Г

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С.Сковороди.

Сьогодні відбувається реформування системи освіти у бік гуманізації та гуманітарізації. Проходить переорієнтація змісту і процесу навчання на формування всебічнорозвиненої особистості, яка володіє високим рівнем загальної культури, на створення атмосфери, яка б сприяла активності, творчості й саморозвитку учня. Змістом освіти стають не лише знання, уміння та навички, а й загальнолюдська культура. Однією із причин зниження загального культурного рівня школярів є недостатня увага естетичному вихованню учнів на уроках, зокрема це стосується математики, бо вона – складова частина загальнолюдської культури, хоча математичну красу виявити досить складно. Але саме внутрішня краса та гармонія математики приваблює багатьох людей.

Про красу математики висловлювались іще стародавні греки: всюди, де є число, там є краса. Платон зворушено описує: «Математика – це пізнання вічного єства предметів». «Книга природи написана математичною мовою...», вторить йому Галілей. «Ми з насолодою вивчаємо математику...» в унісон звучить вислів Арістотеля.

Красою математики захоплювались і видатні митці епохи Відродження да Вінчі та Дюрер, бо чітко усвідомлювали, що математика розвивається за законами краси та мистецтва.

Відомий німецький математик Кронекер захистив докторську десертацію на тему: «Математику треба назвати і мистецтвом, і наукою».

На початку XVIII ст. шотланндський філософ Ф. Гатчесон у роботі «Про красу теорем» навіть вивів три ознаки краси для математики: єдність у розмаїті, узагальнений характер наукових істин, знаходження неочевидної істини.

Проблеми естетичного впливу математики на виховання людини торкались Е. Бел у книзі «Творці математики», Г.П. Бевз у книзі «Виховання учнів математикою».

Написано багато книжок, нарисів,віршів про математику, де навіть у назві звучить захват від математики: «Поет німого числа» Б. Харчука, «Його любов: Україна і математика» В.Штинько, «Математика – поезія мислі» А.Зорі та С.Кіро, «Математика і романтика» М. Кованцова, «Прелюдія до математики» У. Соєра, «Три перлини теорії чисел» О. Хінчина.

Мета цієї статті: вказати шляхи здійснення естетичного виховання в процесі вивчення математики

Для досягнення данної мети можна запропонувати естетичне виховання здійснювати за наступними напрямами;

– використовувати під час уроків «ліричні відступи»;
– створювати спецкурси по естетичному вихованню учнів в процесі вивчення матеріалу.

Предметами, які естетично виховують людину, завжди вважались література, історії, образотворче мистецтво, музика, бо слово завжди було наймогутнішим знаряддям впливу на людину. А математика наука «точна», тому є «сухою» і в ній немає місця почуттям, вона є лише інструментом для науковців та засобом розвитку логічного мислення. Та це не зовсім так.

За першим напрямком можна використовувати наступні факти: в матеріалі шкільного курсу математики, вчитель який відданий своєму предмету, може знайти чимало цікавого для своїх вихованців і подбати про те, щоб вони побачили цю красу. Для того, щоб розповісти про деякі цікаві сторінки з історії математики, не потрібно багато часу. Але розповіді про те, як загинув Архімед або про те, як стали ворогами видатні італійські математики Тарталья та Кардано із-за кубічного рівняння, про те як врешті решт людина винайшла числа надовго залишаться у пам'яті учнів. Такі розповіді не тільки викликають здивування в учнів, але й примушують їх , в деякій мірі, поважати математичну науку, якій присвятили своє життя багато відомих людей, вважаючи, що краса математики є безумовною. У їх в вивченні вони бачили сенс і ціль свого життя.

Використання вчителем математики поетичного слова (в тому числі і власних віршів), історичних довідок про розвиток математичної науки, художнього тексту, де йдеться мова про красу математики, не залишає байдужими нікого: емоційно насичує урок та розряджає обстановку у класі, підвищує активність учнів на уроці та зацікавлиність предметом. А те, що сприймається емоційно краще запам'ятовується та осмислюється. Про цю особливість людської пам'яті свідчить наука психологія.

Про красу математики , її логічність, стислість, бездоганну послідовність писали не тільки математики, а й філософи, письменники і люди багатьох інших професій. Зібравши добірку таких висловлювань і використовуючи їх у слушний момент, учитель буде естетично впливати на учнів.

Методично виправдана заміна рутинних означень та правил на правила-віршики, загадки, шаради, акровірші, казки. Це розвиває у дітей уміння зіставляти та порівнювати предмети, тренує розум, розвиває спостережливість, а римовані правила легко запам'ятовуються і нерідко лишаються з людиною на все життя.

Дуже цікавими і повчальними є «математичні мотиви» в художній літературі. Учні зустрічається з математикою лише на сторінках підручника і тому, зустрівши математичне місце у Пушкіна або Толстого, сприймають його з цікавістю тому, що його не потрібно розв'язувати або заучувати, а всього лише потрібно зрозуміти і відчути красу думки і слова великого митця.

Краса супроводжує людину майже все свідоме життя. Тому слід звернути увагу учнів на те, що красиві предмети найчастіше мають правильні геометричні форми. І це може стати джерелом розвитку зацікавленості вивчення самої геометрії для деяких школярів.

Необхідно використовувати будь-яку можливість , щоб привернути увагу учнів до особливостей математики, до всього того, що може зацікавити їх у предметі. Це можуть бути математичні приклади краси в техніці, мистецтві, природі. Або довершені форми геометричних фігур, і цікаві рівності, «красиві побудови», «стрункі виклади», «золоті формули», «витончені доведення чарівних, дивовижних теорем», «витончені теорії», «елегантний підхід», «поезія думки і логіки», краса

історії математики, непохитність математичних істин. І багато учнів почнуть розмірковувати про те, що цікаво навчитись чомусь, що викликає захоплення в багатьох людей.

За другим напрямом ми, наприклад, пропонуємо наступні спецкурси:

- Симетрія в природі та техніці;
- «Золотий переріз» в мистецтві та архітектурі.

Сформовані таким чином ідеї краси зближують інтерес до математики з зацікавленістю до інших галузей науки і мистецтва, переводять одне в інше, роблячи їх нерозривними.

Література:

1. Бевз Г.П. Виховання учнів математикою. – Х.: Вид. Гр. «Основа», 2004.
2. Вірченко Н.О. Нариси з методики виховання вищої математики. – К.: ТОВ «Задруга», 2006.
3. Зенкевич И.Г. Эстетика урока математики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981.
4. Марчук Г.О. Дещо про проекти, математику, математиків та...освіту. Як воно є !// Математика в школах України. - № 13. - 2006.
5. Панішева О.В. Підвищення емоційної насиченості уроку математики.// Математика в школах України. - № 11. - 2006.

ЛОГІКО-ДИДАКТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ОСНОВА РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ЙОГО ВИВЧЕННЯ

Возненко О.А., Моторіна В.Г.

Харківський національний педагогічний університетімені Г.С.Сковороди

Логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу широко і в різних аспектах представлений у роботах Е.І. Лященко, А.А. Столяра, Г.П. Бевза, Ю.М.Колягіна, З.І. Слєпкань, М.М. Рогановського, в яких обґрунтовуються його зміст та структура. Уміння виконувати логіко-дидактичний аналіз відбувається при певному розв’язанні різних методичних задач. Отже, постає проблема систематизувати теоретичний матеріал стосовно виконання логіко-дидактичного аналізу навчального матеріалу.

Мета статті: обґрунтувати, що логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу – основа розробки методики його вивчення.

Навчальний матеріал – це логічно упорядковані наукові знання, дидактично відпрацьовані і викладені для навчання в певній системі. Він складає зміст і основу навчального процесу, в ньому криються можливості удосконалення навчання, які повинні бути виявлені в процесі його аналізу. За змістом навчальний матеріал – це система знань, що підлягають засвоєнню і конструюванню з урахуванням основних дидактичних, логічних і психологічних вимог. За формою він являє собою педагогічно доцільну систему пізнавальних задач, а за структурою – це формальна і гносеологічна упорядкованість понять, відношень і зв’язків між ними.

Навчальний матеріал з математики можна розділити на два блоки:

1) теоретичні знання (факти, означення понять, теореми, алгоритми, методи доведення математичних тверджень і розв’язування математичних задач);

2) математичні задачі.

Дослідження, яке спрямоване на структурування навчального матеріалу, визначають як логічний аналіз (Е.І. Лященко, А.А.Столяр).

До складу логічного аналізу в методиці включають дві суттєві дії: виділення найбільш важливих понять і тверджень, які визначають зміст теми, розділу або

навчального матеріалу; виділення зв’язків і відношень, в яких знаходяться поняття і твердження як між собою, так і з іншими поняттями і твердженнями.

Загальні завдання аналізу навчального матеріалу: виділити компоненти знання, які визначають зміст навчального матеріалу (теми, розділу); встановити особливості знань, котрі характерні для кожного рівня вивчення, різноманітність їх внутрішніх і зовнішніх зв’язків і відношень; вибрати базовий матеріал (теоретичні знання, вправи і задачі) з урахуванням потреб учнів у навчальних закладах нетрадиційних типів; спроектувати методику вивчення проаналізованого матеріалу.

Повний аналіз навчального матеріалу складається із аналізу теоретичних знань і математичних задач, можливих взаємозв’язків теоретичних знань і математичних задач. Логічний аналіз теми зводиться до встановлення логічної організації навчального матеріалу в ній з урахуванням аксіоматичного методу. Можливі три способи логічної організації матеріалу: на змістовній основі, дедуктивний підхід до побудови курсу, побудова на дедуктивній основі.

Основними компонентами наукового математичного знання, складовими частинами навчального матеріалу є: вихідні положення (аксіоми, постулати, означення, принципи), поняття, алгоритми і твердження, наукові факти, гіпотези, закони, теореми, наслідки, доведення, теорії, методи, принципи, дії. Предметом аналізу може бути або навчальний матеріал в цілому або його складові компоненти, або структурні елементи компоненту – якість, кількість, взаємозв’язок. Вибір предмету аналізу обумовлений рівнем вивчення навчального матеріалу. Узагальнений склад дій логічного аналізу теорем полягає втому, щоб [3]: виділити дві математичні події (дві групи математичних явищ), про які говориться в судженні; встановити правильність логічного взаємозв’язку між математичними подіями, які відображено в теоремі; встановити, чи є дана теорема теоремою існування, теоремою – ознакою, теоремою – властивістю; визначити адекватність формулювання теореми (умовна, категорична, змішана форма); встановити оптимальність кількості тверджень; визначити місце теореми в структурі викладу теоретичного матеріалу.

Для виконання кожної дії розробляється орієнтувальна основа: структура умовного судження, яке є теоремою, визначення логічних понять (необхідна, достатня, необхідна і достатня умова); логічні взаємозв’язки і визначення теореми як математичного твердження, в якому міститься логічний взаємозв’язок між двома математичними подіями або двома групами математичних подій. Як орієнтувальна основа виступають також: правило типізації відсутності оберненої теореми; правило вибору тверджень в якості оберненої і прямої теорем; можливості зміни логічного взаємозв’язку між подіями; способи зміни логічного взаємозв’язку; побудова тверджень, які відображають зміну логічного взаємозв’язку; ознаки теорем існування, теорем – властивостей, теорем – ознак.

Уявлення про основні компоненти математичного знання виступають для вчителя орієнтиром більш глибокого вивчення теорем, доведення, понять в будь-якій предметній галузі. Учитель, який володіє методологією аналізу, має змогу удосконалювати процес навчання математики в цілому.

Встановивши логічну організацію навчального матеріалу в темі, слід вияснити, які твердження доводяться, які вводяться як ілюстративні факти, який рівень логічної чіткості доведень, який метод використовується для доведення, які нові теоретичні твердження вводяться під час розв’язання математичних задач.

Математичний аналіз зводиться до з'ясування математичної ідеї теми (відповідь на питання, про що в цій темі довідуємося), до встановлення математичних обґрунтувань перетворень, які виконуються, досліджень, доведень, до осмислення математичних методів та способів, які використовуються в темі.

Результат логіко-математичного аналізу – визначення "ядерного" матеріалу, логічної чіткості його вивчення. На основі логіко-математичного аналізу теоретичного матеріалу теми виконується аналіз математичних задач. Під час аналізу математичних задач необхідно одержати відповідь на ряд основних питань: Яка кількість задач сприяє розкриттю, конкретизації, поглибленню "ядерного" матеріалу теми? Як згруповані задачі відповідно до "ядерного" матеріалу теми? Як пов'язані групи задач, націлених на вивчення "ядерного" матеріалу, із задачами обов'язкових результатів навчання за темою? Чи є задачі засобом формування математичної діяльності на шкільному рівні? Скільки таких задач? Чи достатньо для досягнення поставленої мети? Чи є математичні задачі, які показують застосування питань, які вивчаються, в раніше вивчених темах математики і інших дисциплін? Чи є задачі, на основі яких можна створити позитивну мотивацію? В результаті аналізу математичних задач у кожній темі буде своя типологія, основні задачі, котрі необхідно розв'язувати в класі, методичне ставлення до решти задач.

Результати логічного аналізу використовуються для дидактичного аналізу навчального матеріалу. Навчальний текст передусім розбивається на математичний (в словесному або символічному запису), який підлягає логічному аналізу, і допоміжний, який виконує різні дидактичні функції і характеризує дидактичний апарат підручника.

Дидактичний аналіз включає різні компоненти. Це аналіз навчального тексту з точки зору застосування доцільних методів навчання, можливостей навчання основним аспектам математичної діяльності: математичному опису емпіричного матеріалу, логічній організації математичного матеріалу і застосуванню теорії згідно з прийнятою концепцією навчання математики.

Логіко-дидактичному аналізу підлягає навчальний матеріал різного обсягу: одне поняття, одне твердження, одне доведення, алгоритм для розв'язання визначеного класу задач, підтема, тема, і, нарешті, весь курс алгебри або геометрії даного класу.

Наведемо схему логіко-дидактичного аналізу, яка включає його основні компоненти. Різні елементи логіко-дидактичного аналізу знаходяться в визначених зв'язках, які позначені на схемі стрілками (рис. 1. Логіко-дидактичний аналіз учбового матеріалу).

Логіко-дидактичний аналіз теми є собою послідовність дій: визначення мети навчання теми; логічний і математичний аналіз змісту (теоретичного та задачного матеріалу); постановка основних навчальних задач та вибір відповідних навчально-пізнавальних дій; відбір основних засобів, методів і способів навчання; визначення форм контролю і оцінки процесу та результату навчальної діяльності учнів.

Логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу являє собою комплексне дослідження досить широкого набору характеристик цього матеріалу, його викладу в шкільному підручнику. Зміст і глибина логіко-дидактичного аналізу визначається об'ємом, структурою фрагменту навчального матеріалу, який розглядається, і цілями аналізу. Логічний аналіз використовується, як необхідна передумова дидактичного аналізу. Отже, на основі вищесказаного, логіко-дидактичний аналіз є основою розробки методики вивчення навчального матеріалу.

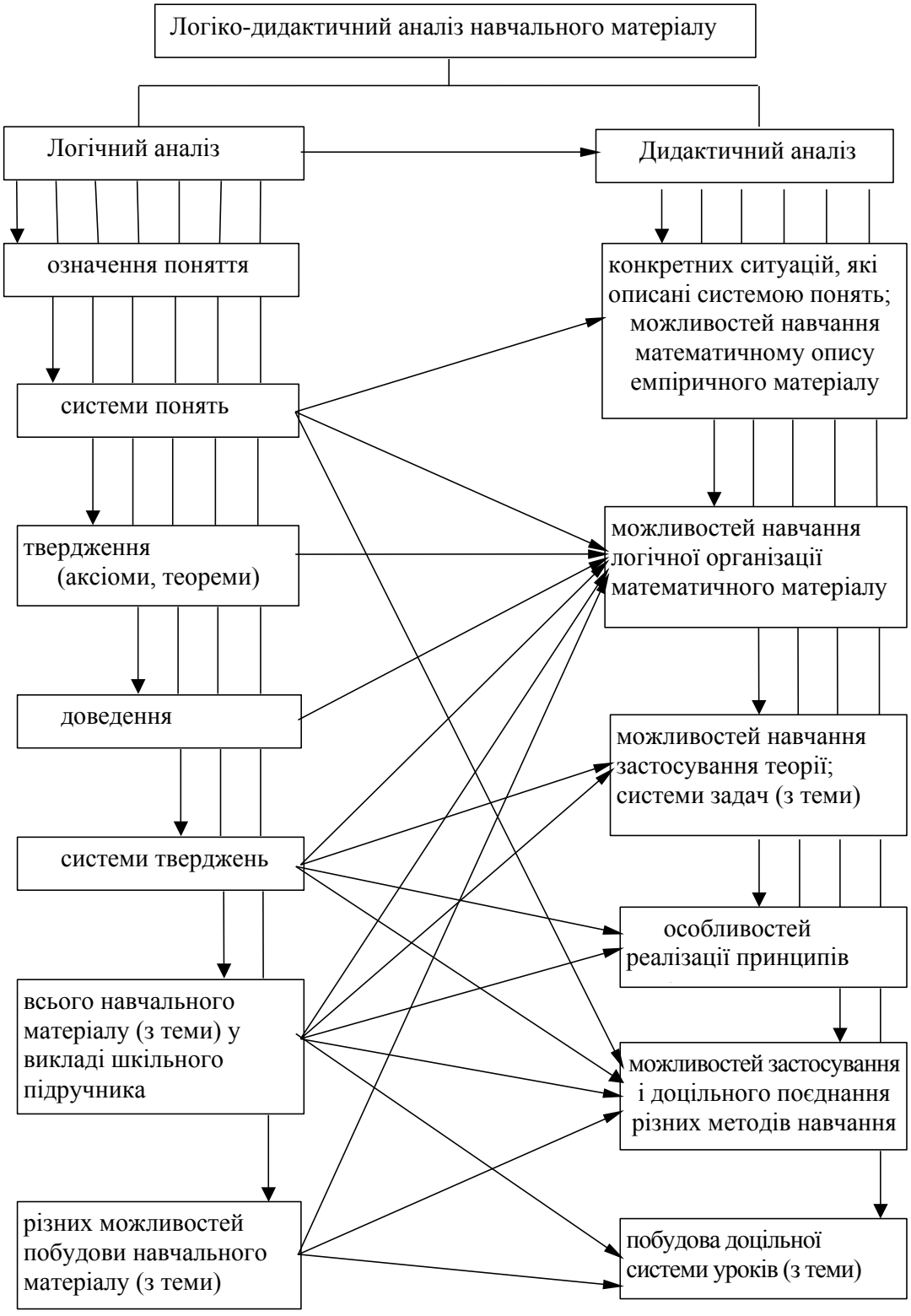


Рис. 1. Логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу.

Література:

6. Каплан Б.С., Рузин Н.К., Столяр А.А. Методы обучения математике: Некоторые вопросы теории и практики, под ред. А.А. Столяра.– Мн.: Нар. асвета, 1981.–191с.
7. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: Учеб. Пособие для студентов физ.-мат.спец. пед. ин-тов / Е.И.Лященко.– М.: Просвещения, 1988.–223 с.
8. Терехина Т.А. и др. Современный подход к обучению методике математики: Учеб. пособие. Часть 1. Саранск: Изд-во Мордов. Ун-та, 1994.– 53с.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КУРСІ АЛГЕБРИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.

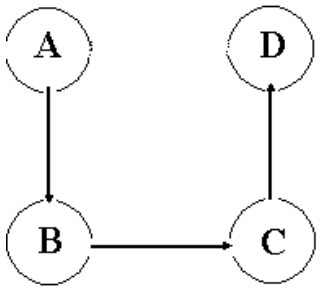
Гоголь Н.С., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет

Ще задовго до виникнення нерозчленованої науки людина вивчала навколишню природу. Так, виготовляючи знаряддя, людина цікавилася насамперед формою майбутнього виробу; на полювання її хвилювало, скільки здобичі принесе додому; заготовляючи дрова для вогню, вона розраховувала, скільки їх може згоріти за пеЧвний час і чи відповідає кількість заготовлених дров тій кількості, яка згоряє за цей час. Якщо потрібно було обчислити, скільки буде 2 рибини і 2 рибини разом, то їх клали поряд і бачили отриману суму. Можна навести скільки завгодно прикладів, що показують незручність такої арифметики. Тому предмети, які треба було лічити, почали замінювати паличками, камінцями і найчастіше пальцями рук і ніг, водночас продовжуючи пошук більш зручних замінників. І замінники, які б найкраще моделювали лічбу й операції над скінченними множинами певних предметів, було знайдено. Ними виявилися числа 1, 2, 3, …. Справді, 2+2=4 – це *модель,* що відображає з кількісного боку як об'єднання елементів двох елементарних множин. В цій моделі відкинуто все «зайве»: колір, форму тощо.

Наприклад, геометричні фігури є не чим іншим, як математичними моделями форм навколишніх предметів. У них теж відкинуто все «зайве»: колір, маса, хімічний склад та ін. Очевидно, що їх призначення носить прикладний характер, який ілюструє нам усю важливість математичного моделювання.

Нажаль в шкільних підручниках не всі автори звертають достатньо уваги на вивчення цієї теми. Саме тому в цій роботі ми розглянемо тему «Елементи прикладної математики» в курсі алгебри основної школи. Об'єктом дослідження є методична система роботи вчителя (шляхи, форми, методи, засоби) вивчення учнями теми «Елементи прикладної математики».

Провідним поняттям теми є поняття математичної моделі. Тому особливу увагу потрібно приділити саме цьому поняттю, а також безпосередньо процесу моделювання.



Математична модель – це опис якогось реального об'єкта або процесу мовою математичних понять, відношень, формул, рівнянь тощо.

Використання математики для розв'язування задач із будь-якої галузі, що явно не сформульовані у математичних термінах, включає у себе такі три кроки:

- формулюємо задачу мовою математики, тобто будуємо математичну модель;
- розв'язуємо одержану математичну задачу;
- записуємо математичний розв'язок мовою, якою була сформульована початкова задача.

Схематично ці кроки можна зобразити так:

Тут A – дана прикладна задача,

B – її математична модель,

C – відповідь для моделі,

D – відповідь для даної прикладної задачі.

Щоб закріпити у дітей навички розв'язання прикладних задач шляхом моделювання варто розв'язати такі задачі.

Задача 1. Знайти скільки потрібно квадратних плиток зі стороною 15 см, щоб застелити підлогу ванної кімнати, розміри якої 3,3 м на 2,8 м.

Розв'язання.

1. Побудуємо математичну модель задачі.

Плитка має форму квадрата, підлога – форму прямокутника. Завдання, що поставлене у задачі, мовою математики формулюється так: у скільки разів площа прямокутника зі стороною 3,3 м і 2,8 м більша від площі квадрата зі стороною 15 см.

2. Розв'язання математичної моделі.

Площа прямокутника: $3{,}3 \cdot 2{,}8 = 9{,}24(м^2)$.

Площа квадрата: $15 \cdot 15 = 225(см^2) = 0{,}0225(м^2)$.

Відношення площ: $9{,}24 \div 0{,}0225 = 410{,}(6)$.

3. Записуємо результат мовою вихідної задачі.

Щоб застелити підлогу, потрібно не менш ніж 411 плиток.

Задача 2. На реостат подали напругу 22 В. Коли напругу збільшили на 10%, а опір реостата зменшили на 9 Ом, то сила струму в реостаті збільшилася на 1,1 А. Знайти початковий опір реостата.

Розв'язання.

1. Побудуємо математичну модель задачі.

Нехай початковий опір реостата x Ом, а початкова сила струму - y А. Оскільки початкова напруга 22 В, то $22 = yx$ ($U = IR$ - закон Ома для ділянки кола).

Коли напруга стала $22 \cdot 1{,}1 = 24{,}2(B)$ (збільшилась на 10%), опір став $(y + 1{,}1)$ А. Маємо: $24{,}2 = (y + 1{,}1)(x - 9)$.

Математичною моделлю є система рівнянь: $\begin{cases} xy = 22; \\ (x-9)(y+1{,}1) = 24{,}2. \end{cases}$

2. Розв'язання математичної моделі.

$\begin{cases} xy = 22; \\ (x-9)(y+1{,}1) = 24{,}2; \end{cases}$ $\begin{cases} xy = 22; \\ xy - 9y + 1{,}1x - 9{,}9 = 24{,}2; \end{cases}$

$\begin{cases} xy = 22; \\ 22 - 9y + 1{,}1x - 9{,}9 = 24{,}2; \end{cases}$ $\begin{cases} xy = 22; \\ 1{,}1x - 9y = 12{,}1; \end{cases}$

$\begin{cases} x \cdot \dfrac{1{,}1x - 12{,}1}{9} = 22; \\ y = \dfrac{1{,}1x - 12{,}1}{9}; \end{cases}$

$1{,}1x^2 - 12{,}1x = 198;$

$x^2 - 11x - 180 = 0;$

$x_1 = -9,\ x_2 = 20.$

3. Записуємо результат мовою вихідної задачі.

Число -9 умову задачі не задовольняє, оскільки опір реостата не може виражатися від'ємним числом. Отже, початковий опір реостата дорівнює 20 Ом.

Наше дослідження показало, що найбільш типовими для учнів є такі помилки: неправильне формулювання задачі мовою математики, неправильний або неповний

аналіз відповіді до математичної моделі, що призводить до неправильної відповіді до даної прикладної задачі.

Тому вчитель повинен особливу увагу учнів зосередити на переходах від кроків A до B, від B до C, від C до D.

Перехід від A до B – процес моделювання, створення потрібної моделі. Щоб створити відповідну модель, треба знайти не тільки математику, а й ту галузь науки чи виробництва, з якою пов'язана дана прикладна задача.

Якщо модель складено неправильно, неправильним буде і розв'язання задачі, і відповідь.

Важливим є також останній етап розв'язування прикладної задачі: аналіз відповіді. Відповідь C для абстрактної задачі B може не задовольняти дану задачу A, або задовольняти її не повністю. Крім того, відповідь для прикладної задачі A майже завжди може бути тільки наближеною, тому її слід записувати відповідно до правил наближених обчислень.

Література:

1. Бевз Г.П. Алгебра. Проб. підручн. для 7-9 кл. серед. шк.- К.:Освіта, 2001. – 303 с.
2. Кравчук Василь, Підручна Марія, Янченко Галина. «Алгебра». Підручник для 9 класу / За редакцією З.І.Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. – 256 с.

ІНВАРІАНТИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПОВЕРХОНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Єськова Н. Д., Колесник С. Г.

Херсонський державний університет

При вивченні загальної теорії поверхонь другого порядку найбільші труднощі виникають при дослідженні їх алгебраїчних рівнянь.

Відомо, що рівняння поверхні визначає поверхню не тільки як геометричний образ, але і її розташування відносно системи координат. В зв'язку з цим виникають наступні важливі питання:

1. Чи можливо, вивчаючи геометричні образи в одній системі координат, перейти до їх вивчення в іншій системі координат?
2. Якщо це можливо, то як це здійснити і як зміниться при цьому рівняння поверхні?
3. Чи можна визначити тип поверхні другого порядку за її загальним рівнянням та функціями із коефіцієнтів рівняння, які не змінюються при перетвореннях системи координат, не зводячи рівняння поверхні до канонічного виду?
4. Як відтворюються міжпредметні зв'язки в курсах лінійної алгебри та аналітичної геометрії при вивченні теми?
5. Як при мінімальній затраті часу здійснити ефективне засвоєння теми?

Вміння переходити від однієї системи координат до іншої дозволить нам в кожному випадку обирати ту систему координат, в якій образи, що розглядаються, будуть мати найбільш прості рівняння.

При всіх перетвореннях декартових координат в декартові, алгебраїчне рівняння в декартовій системі залишається алгебраїчним, оскільки невідомі x, y, z замінюються лінійними виразами відносно x', y', z' , і, отже, рівняння, що мало вигляд многочлена, залишається многочленом і до того ж зберігає свій степінь

відносно нових координат x', y', z'. Цим пояснюється та обставина, що класифікація поверхонь і вивчення їх рівнянь ведеться за степенями рівнянь цих поверхонь у декартовій системі координат.

Отже, степені рівнянь пов'язані лише з властивостями поверхонь, і при будь-яких своїх розташуваннях відносно системи цих координат поверхні зберігають степені своїх рівнянь, хоч самі рівняння, внаслідок закону перетворення коефіцієнтів, можуть змінювати свій вид.

В ході дослідження було поставлено задачі:

- визначити всі види поверхонь другого порядку, заданих загальним рівнянням;
- знайти найпростіше (канонічне) рівняння поверхні, заданої загальним рівнянням;
- не зводячи загальне рівняння поверхні другого порядку до канонічного виду, визначити її тип.

При знаходженні найпростішого (канонічного) рівняння поверхні, заданої загальним рівнянням, ми спростили рівняння поверхні другого порядку за допомогою обертання системи координат навколо свого початку. Далі паралельним перенесенням системи координат звели отримане рівняння до канонічного виду. У результаті чого отримали 17 різних видів поверхонь другого порядку, які розбиваються на п'ять різних типів.

При вивченні даної теми було знайдено функції коефіцієнтів рівняння поверхні, які не змінюються при перетворенні невідомих – інваріанти рівняння поверхні другого порядку. Вони дозволяють визначати вид поверхні, не зводячи загальне рівняння до канонічного[1].

Для більш ефективного та результативного засвоєння теми доцільно, враховуючи міжпредметні зв'язки, розглянути питання щодо методичних аспектів вивчення та дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку в математичних курсах аналітичної геометрії та лінійної алгебри застосовуючи:

а) результати, одержані для квадратичних форм в евклідових векторних просторах[3];

б) поняття інваріантів рівнянь поверхонь другого порядку;

Такий підхід дозволяє вільно володіти матеріалом, який буде викладатися, критично відноситися до нього, обирати в залежності від обставин, різні форми його викладання і бути завжди готовим відповісти на всі можливі питання, які можуть виникнути в учнів.

Тільки розуміючи сучасний стан питань, вчитель може дати учням не просто математичні знання, але й виховувати в них високу математичну культуру.

Якщо такі питання як перетворення системи координат, квадратична форма в евклідовому просторі, канонічне рівняння поверхонь другого порядку достатньо повно висвітлені в підручниках та посібниках з аналітичної геометрії та лінійної алгебри, то друга частина проблеми, а саме інваріанти та їх застосування до дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку розглядаються досить поверхнево, а іноді, із-за невистачання часу для їх вивчення цей матеріал зовсім не розглядається при читанні лекцій і виноситься на самостійне опрацювання.

Література:

1. Бахвалов, Л. И. Бабушкин, В. П. Иваницкая. Аналитическая геометрия. – УЧПЕДГИЗ., М.: - 1962, с. 283.

2. Білоусова В. П., Ільїн І. Г., Сергунова О. П. Аналітична геометрія. – Радянська школа, К.: - 1957.
3. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – Наука, М.: - 1968, с.217

ПРОПЕДЕВТИКА НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Загуменна І.Є., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет

Одне із завдань сьогодення – покращення геометричної підготовки учнів основної школи, оскільки результати незалежного зовнішнього оцінювання з математики у 2005 році та моніторингові дослідження якості освіти дають підстави зробити висновок, що випускники загальноосвітніх навчальних закладів мають гіршу підготовку з геометрії, ніж з алгебри і початків аналізу.

Головними причинами важкої навченості геометрії вважається багатьма вченими і методистами невисокий рівень просторової уяви і просторового мислення учнів, а також слабкий розвиток логічного апарату. З психології відомо, що наочно-образний стиль мислення є панівним для віку 6-11 років, тобто вік молодшого школяра найбільш сприятливий для формування просторового мислення, що вимагає від людини вміння вільно оперувати образами. Саме в цьому віці діти опановують пропедевтичний курс геометрії, від якості засвоєння якого залежатиме вивчення в подальшому систематичних курсів планіметрії та стереометрії.

В основі пропедевтичного курсу геометрії повинна лежати максимально конкретна, практична діяльність дитини, пов’язана з різними геометричними об’єктами. За відсутності теорем, строгих міркувань мають бути такі теми і задачі, які стимулювали б учня до проведення нескладних обґрунтувань, до пошуку тих чи інших закономірностей. Навчальний матеріал і завдання повинні максимально відповідати інтересам дитини цього віку. Урокам можна додати характер гри, захопити учнів цікавою, корисною справою, значний потенціал підвищення інформативності та ефективності уроків містить використання комп’ютера.

Вивчення геометрії в 5-6 класах повинне відбуватися в процесі інтелектуально-практичної діяльності учнів через спостереження і предметне перетворення геометричного об’єкта, його описання з використанням геометричної термінології та осмислення проведених дій.

Панівною методичною лінією пропедевтичного курсу геометрії має бути організація різноманітної геометричної діяльності: спостереження, експериментування, конструювання та ін., - у результаті якої учні самостійно здобуватимуть геометричні знання і розвиватимуть спеціальні якості: інтуїцію, уяву, окомір.

Плануючи діяльність учнів 5-6 класів, треба мати на увазі, що результат тої чи іншої діяльності для молодших підлітків досить часто є другорядним, а на перше місце виходить сам задум. Тому необхідна така організація навчально-виховного процесу, яка б сприяла реалізації учнями почуття дорослості, стимулювала б ініціативу, самостійність, дитячу творчість, інакше навчання втратить для підлітка привабливість і актуальність. Розв’язуючи проблему пошуку оптимальних форми і методів взаємодії, вчитель повинен створити атмосферу доброзичливості, щирості; будувати стосунки з школярами з урахуванням їх індивідуальності, готовності до навчальної діяльності.

Досліджуючи шляхи підвищення ефективності навчально-виховного процесу і його якісних змін, приходимо до висновку, що оновлення навчально-виховного процесу неможливе без застосування на уроках інтерактивних технологій, які ґрунтуються на діалозі, моделюванні ситуацій вибору, вільному обміні думками, авансуванні успіху. Інтерактивність передбачає активізацію навчальних можливостей учня замість переказування готової інформації. Завдання вчителя – навчити здатності самостійно аналізувати інформацію; вмінню бачити помилки або логічні порушення у твердженнях партнерів; аргументувати свої думки, змінювати їх, якщо вони неправильні, прагнути пошуку оптимальних рішень тощо. Співпраця учнів у процесі пізнання, засвоєння навчального матеріалу означає, що кожен робить свій внесок, іде обмін знаннями, ідеями, засобами діяльності. Інтерактив включає домінування однієї точки зору над іншою. Діалогове навчання спонукає учнів критично мислити, розв'язувати складні проблеми на основі аналізу обставин та необхідної інформації, зважувати альтернативні думки, приймати обдумані рішення, залучатися до дискусій, контактувати з іншими людьми. Для цього використовується парна та групова робота, індивідуальна робота, використовуються навчальні проекти, рольові ігри, творчі роботи. Власна творчість допомагає дітям краще запам'ятовувати матеріал та вирішує проблему мотивації, тому що робити самим набагато цікавіше, ніж заучувати те, що пропонується зовні.

До інтерактивних методик, завдяки яким відбувається інтенсифікація сучасного викладання математики можна віднести нові інформаційні технології і метод проектів. Робота над проектами створює колектив однодумців. Сама можливість вибору завдання стимулює учня до роботи над проектом. Кожен має можливість проявити себе в тому виді діяльності, який йому найбільш притаманний. Наприклад, створюючи казкову презентацію з теми «Геометричні фігури» в 5 класі, одні учні систематизують інформацію з обраного напрямку, інші малюють, пишуть твори. Ті, хто має навички роботи на комп'ютері, допомагають своїм товаришам в оформленні та створенні кінцевого результату роботи над проектом.

Звичайно, на рівні 5-х класів роботи не досконалі. П'ятикласники часто допускають багато помилок, оформляють роботу не дуже гарно. Але головне, що учні проявлять свою творчість, своє бачення розкриття теми, над якою працюють. Поєднання проектної методики з інформаційними технологіями у процесі навчання геометрії в 5-6 класах – перспективний напрямок роботи, що містить великий потенціал невикористаних поки що можливостей.

Ефективно побудований навчальний процес, вдало вибраний вид діяльності на уроці дозволяють зацікавити учнів, оволодіти їх увагою, зарядити на плідну роботу та подолати труднощі, які виникають в процесі навчальної діяльності.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СИСТЕМІ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Ковалик О. В., Проскурня І. П.
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Сучасна людина живе та діє в умовах, які потребують високого професіоналізму та значних інтелектуальних зусиль. Ускладнення соціально-економічних процесів, зростання інформаційних потоків обумовлюють досить

високі вимоги до учнів. Нова парадигма полягає в тому, що учень має вчитися сам, а вчитель – здійснювати мотиваційне керівництво його учінням. Тому перед навчальними закладами постала проблема пошуку технології навчання, яка дозволила б практично вирішити це завдання. Знайомлячись з новими технологіями, ми й дізналися про одну із систем організації навчального процесу – кредитно-модульну систему навчання, яка впроваджується в рамках Болонського процесу.

А оскільки ця технологія відносно нова, то розробки за кредитно-модульною системою велися лише для вузів II та III рівня акредитації. І перед нами постала проблема впровадження цієї технології в навчальні заклади I рівня акредитації.

Визначальними критеріями освіти в рамках Болонського процесу є: якість підготовки фахівців, відповідність європейському ринку праці, сумісність кваліфікацій, посилення конкурентноспроможності європейської системи освіти. [1]

В Україні Болонський процес реалізується як кредитно-модульна система організації навчального процесу. Кредитно-модульна система спрямована на індивідуалізацію, інтенсифікацію та комп'ютеризацію навчального процесу, зростає обсяг самостійної роботи учнів, впроваджуються нові форми, методи та технології навчання, які стимулюють розвиток творчих якостей майбутніх фахівців.

Суть кредитно-модульного навчання полягає в тому, що учень цілком самостійно (або з певною дозою допомоги) досягає конкретної мети навчально-пізнавальної діяльності в процесі роботи з модулем. **Модуль** – це цільовий функціональний вузол, у якому об'єднано навчальний зміст і технологію оволодіння ним у систему високого рівня цілісності.

Важливий момент запровадження кредитної системи – можливість врахувати всі досягнення учня, а не тільки навчальне навантаження.

Темою нашого дослідження є «вивчення курсу вищої математики в коледжах економічного спрямування (за вимогами кредитно-модульної системи)».

Метою нашої роботи є створення методичного забезпечення для програми з „Вищої математики" для коледжів економічного спрямування.

За основу ми взяли програму курсу „Вища математика" Харківського кооперативного торгово-економічного коледжу.

Задачі, які ми поставили перед собою:

- проаналізувати літературу в якій розглядається кредитно-модульна технологія навчання;
- розробити методичне забезпечення навчальної дисципліни;
- провести на проктиці порівняльний аналіз двох систем навчання: класичної та кредитно-модульної.

Ми проаналізували багато літератури, але особливу увагу приділили таким статтям: [2], [3], [4].

На основі проведеної роботи, можна зробити такі висновки, що кожна з двох систем навчання має як переваги так і недоліки.

Переваги кредитно-модульної системи полягають в тому, що:

1. В процесі модульного навчання кожен учень залучається до активної й ефективної навчально-пізнавальної діяльності.
2. Відбувається індивідуалізація контролю, самоконтролю, корекції, консультування, ступеня самостійності.
3. Важливо, що учень має змогу значною мірою самостійно реалізуватися і це сприяє мотивації учіння.

4. Принципово змінюється й становище вчителя в навчальному процесі. Завдання вчителя обов'язкова мотивація учнів, здійснення управління їхньою навчально-пізнавальною діяльність.
5. Не існує проблеми індивідуального консультування, дозованої індивідуальної допомоги.

Але для того, щоб модульна система навчання працювала ефективно, необхідно створити певні умови.

1.Готовність учнів до самостійної навчально-пізнавальної діяльності: сформованість мінімуму знань та загальних навчальних умінь.

2.Матеріальні можливості навчального закладу в розмноженні модулів, бо вони тільки тоді зіграють свою роль, коли кожного учня буде забезпечено цією програмою дій.

Найбільшим недоліком кредитно-модульної системи є те, що учні не звикли до такого обєму самостійної роботи, а отже це призводить до зниження якості отриманих знань.

Література:

1. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В. Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
2. Основи технології модульного навчання // Завуч. Наша вкладка – 2004. - №8 – с.6-8.
3. Фурман А. В., Калугін О. І. Школа розвитку: непізнані грані фундаментальної ідеї // Рідна школа. – 1999. - №6. – с.26-32.
4. Ситнікова Н., Клетенська М. Нові часи – нова школа: особистість над усе //Завуч. – 2004. - №6. – с.11-12.

ЕКОНОМІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Лучкова А. С., Горзій Т. О.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

З давніх-давен математика і економіка були тісно пов'язані між собою. Насамперед, зародження математики як науки про кількісні відношення і просторові форми реального світу було зумовлене практичними господарчими потребами людей.

Розквіт економічної науки почався з появою ринкових відносин, і відразу в цьому процесі спостерігається використання математики як інструменту економічних досліджень. Особливо активно математичні методи запроваджуються в економічних дослідженнях останні 30 – 40 років.

Математика, як і інші науки, відображає закони матеріального світу, служить людині засобом пізнання і підкорення природи. Усі поняття і висновки математики виходять з дійсності і широко застосовуються в економічних науках.[3]

Вивчення курсу математики в школі допомагає засвоїти значення наукових відкриттів у вивченні явищ природи, суспільного та економічного життя. Математична мова – мова цифр і фактів, стає найбільш інформативною, коли математичний апарат, яким володіють учні, застосовується для ілюстрації економічних показників і понять в історії, економічній географії, суспільствознавстві, фізиці, хімії та інших навчальних предметів. Оволодіння математикою розвиває в учнів вміння розв'язувати в математичній формі ряд важливих практичних задач. [7]

В сучасній загальноосвітній школі та спеціальній школі існує багатогранність форм і методів навчання математиці, моделей навчального процесу. Одночасно мають місце пошуки і єдиного підходу до навчального процесу математики. Основою цього є впровадження у навчальний процес сучасних технологій навчання. В цих умовах педагогічна технологія виступає як наукове обґрунтування практики навчання і як системний метод організації педагогічного процесу, спрямований на його раціональну побудову й досягнення запланованого результату.[5]

Таким чином, заміна традиційного учбового процесу, який орієнтований на засвоєння інформації, навчанням, яке характеризується творчим співробітництвом учителя і учня, а також орієнтоване на розвиток уміння застосовувати знання, на освоєння навичок практичного характеру, на оволодіння учнями конкретних прикладних прийомів діяльності визначає актуальність цієї статті.

Існуючий досвід показує, що використання на уроках математики задач економічного змісту дає вельми помітні результати. На таких задачах учні не тільки засвоюють тему уроку, але і формують певне економічне мислення. Ретельно підібрані та оброблені у відповідності з цілями уроку та віком учнів задачі з економічним змістом розкривають дійсні практичні додатки математики, допомагають показати учням, що мета математики – не тільки пошуки формальної «відповіді», а й можливість розв’язувати важливі економічні проблеми.

Отже, постає проблема визначення ролі економічного виховання в шкільному курсі математики та місця, яке займають в ньому економічні задачі.

Над цією проблемою працювали такі автори: В.М. Лейфура [3], М.А. Вайнтрауб, О. С. Стрельченко, І. Г. Стрельченко[2], М. К. Бугір[1], Л. М. Співак, Л. О. Матвіюк, В. С. Шкурак, О. Д. Сивак[8], але, виконавши аналіз цих досліджень і публікацій, ми прийшли до висновку, що в них недостатньо приділяється уваги саме актуальності та «потрібності» економічного виховання на уроках математики в 5-11 класах загальноосвітньої школи.

Мета цієї статті довести, що добираючи задачі з економічним змістом до окремих тем курсу математики, вчитель зможе формувати в учнів економічне мислення, сприяти підвищенню економічних знань, кращому розумінню прикладної значущості математики як науки, повнішому і свідомішому оволодінню математичною культурою, а головне, сприятиме подоланню скептицизму учнів щодо корисності математики як одного із засобів вирішення гостро актуальних проблем сучасності.

Водночас, розв’язування задач з економічним змістом на уроках математики дозволить розв’язати такі освітні завдання:

1. Формування знань умінь та навичок, необхідних для успішного вивчення профільних дисциплін у школі.
2. Пропедевтика вивчення економіки.
3. Зближення теоретичного математичного матеріалу з практикою.
4. Підготовка до навчання у вищих навчальних закладах економічного профілю.

Але це тільки реалізація навчальної функції уроку математики. Якщо ж розв’язування задач з економічним змістом передбачає вилучення пізнавальних наслідків: які міркування допомогли знайти план розв’язування задачі, які конкретні прийоми застосовували в процесі розв’ язування задачі і т.д., то це вже буде нерозривне поєднання навчальної, розвиваючої та виховної функції уроку математики, тому що ми розглядаємо виховання і навчання як категорії, що існують в єдності.

Часто трапляється так, що перевага виховних функцій призводить до витіснення функцій навчальних і навпаки. Перевага навчальних функцій над виховними загрожує надмірною залежністю від надбаних знань, втратою оригінального сприйняття. Це яскраво ілюструється сучасним станом викладання математики в загальноосвітній школі, де перевага навчальних функцій сприяла гальмуванню творчого потенціалу учнів, що проявляється в їхній безпорадності щодо застосування своїх знань.

В той же час перевага виховання над навчанням призводить до того, що людина, знаючи, як досягти цілі, здатна обговорювати поставлену проблему, запропонувати нетривіальні підходи до її вирішення, однак не здатна самостійно здійснити бодай один конкретний крок у потрібному напрямку через недостатню навченість.

Таким чином, виховання і навчання – складові кожної галузі людської діяльності. Навчально-виховний процес в ній має на меті опанування індивідом як конкретних методів досягнення цілей даної галузі – навчання, так і загальних методів наближення до цілей – виховання. Навчання містить елементи виховання, і навпаки, виховання містить елементи навчання. Оптимальне співвідношення між вихованням і навчанням визначається рушійними силами навчально-виховного процесу в кожній галузі діяльності.

Не обов’язково володіти здатністю і вмінням використати і застосувати ту, чи іншу силу. До успіху може привести тільки розуміння того, якими засобами, завдяки яким зусиллям можна досягти цілей даної галузі.[6]

Якщо людина може розв’язувати проблеми незалежно від ситуації, застосовувати ті стратегії, які здаються їй найприйнятнішими для виконання окремих завдань, то таку людину можна назвати компетентною.

Сучасна освічена людина має володіти особливим набором компетенцій, серед яких не останнє місце займає економічна. Вона припускає:

- економічну освіту, оволодіння економічною грамотою, формування життєвих уявлень школярів про власність, ринкову економіку;
- оволодіння основами моральної поведінки в конкретній діяльності;
- виховання якостей бережливих хазяїв, дбайливого ставлення до матеріальних цінностей, природи, шкільного майна, бережливості у використанні енергетичних джерел, продуктів харчування, тобто конкурентноздатної особистості;
- виховання правової культури, яка забезпечує додержання моральних принципів в економічній діяльності;
- виховання екологічної культури, яка, як і правова культура особистості, дозволяє керування загальнолюдськими цінностями в реалізації своїх намагань

Для розв'язання цих завдань сприяє вивчення школярами курсу "Основи ринкової економіки", всебічна позакласна та позашкільна робота [4], а також розв’язування задач з економічним змістом на уроках математики, висока ефективність застосування яких, підтверджена практичним досвідом зазначених вище авторів.

Література:

1. Бугір М. К. Математика для економістів: Посібник. — К.: Видавничий центр «Академія», 2003. — 520 с. (Альма-матер)
2. Вайнтрауб М. А., Стрельченко О. С., Стрельченко І. Г. Фінансова математика. – К.: ТОВ «Арт-програми», 2002. – 120 с.

3. Лейфура В. М. та ін. Математика: підручник для студентів екон. спеціальностей вищ. навч. закладів І-ІІ рівнів акредитації. – К.: Техніка, 2003. – 640 с.
4. Лозова В.І., Троцко Г.В. Теоретичні основи виховання і навчання. - Х.: „ОВС”, 2002.
5. Моторіна В.Г. Технології навчання математики в сучасній школі. Харків: 2001, 262 с.
6. Плахотник В. В. Рушійні сили виховання в математиці. – К.: Рада, 2004. – 79 с.
7. Прокопенко И. Ф. и др. Экономическое образование школьников: Пособие. — Х.: Основа, 1995. — 172 с.
8. Співак Л. М., Матвіюк Л. О., Шкурак В. С., Сивак О. Д. Математика + Економіка: Методичні рекомендації. – Кам’янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2004. – 36 с.

ВИВЧЕННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Макуріна О. В., Григор’єва В. Б.
Херсонський державний університет

Дана робота присвячена вивченню систем лінійних рівнянь з двома невідомими в основній школі. Дослідження у цьому напрямку можна знайти в роботах [1], [2] і [4].

До поняття системи лінійних рівнянь з двома невідомими учнів підводять у 7 класі після розгляду лінійного рівняння з двома невідомими і його графіка. Найкраще почати з розв’язування текстової задачі, з якої отримують такі два рівняння. Щоб відповісти на питання задачі, доведеться відшукати такі два значення невідомих, які перетворюють на правильну числову рівність кожне з отриманих рівнянь. Означення системи не вводять, але пояснюють на розглянутому прикладі, що в таких випадках кажуть: отримані під час розв’язування задачі рівняння утворюють систему рівнянь. Вводять форму запису системи (фігурні дужки) і формулюють означення розв’язку системи двох рівнянь з двома невідомими. За аналогією із завданням розв’язати рівняння стверджується, що розв’язати систему рівнянь означає відшукати всі її розв’язки або довести, що розв’язків немає.

Рівняння виду $ax+by=c$, де a, b, c – дані числа, називається лінійним рівнянням з двома змінними x і y. Якщо $a\neq0$ і $b\neq0$, його називають рівнянням першого степеня з двома змінними. Кожне таке рівняння при $b\neq0$ можна подати у вигляді: $y=-\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$. А графік останнього рівняння – пряма лінія.

Кожна пара чисел, яка задовольняє рівняння з двома змінними називається розв’язком цього рівняння. Один розв’язок складається з двох чисел: (x; y).

Насамперед, потрібно ввести графічний спосіб розв’язування системи з метою геометричного пояснення розв’язків кожного з рівнянь і системи рівнянь як координат точки перетину обох графіків. З’ясовується можлива кількість розв’язків системи двох лінійних рівнянь з двома невідомими залежно від розміщення графіків. На наступних уроках у 7 класі розглядають два алгебраїчні способи розв’язування таких систем: спосіб підстановки і спосіб додавання. У 9 класі учні повертаються до вивчення систем рівнянь. Тут вже розглядаються системи, в яких одне або обидва рівняння – другого степеня.

На заняттях математичного гуртка і в класах з поглибленим вивченням математики доцільно ознайомити учнів з іншими алгебраїчними способами розв’язування систем рівнянь окремих видів (наприклад, за допомогою метода Гауса та метода Крамера).

Література:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.: іл.
2. Бевз Г. П. Алгебра: Підруч. для 7 - 9 кл. серед. шк. – К.: Освіта, 1996. – 303 с.
3. Лященко Е. И. Зобкова К. В. и др. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математике: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. Под ред. Лященко Е. И. – М.: Просвещение, 1988. - 223 с.: ил.
4. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
5. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. пособие. – К.: Рад. школа, 1983. – 192 с., ил. – Библиогр.: 189 - 190 с.
6. Газета «Математика» № 29 (137), серпень 2001.
7. Газета «Математика» № 15 (171), квітень 2002.
8. Газета «Математика» № 34 (190), вересень 2002.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ “КРИВІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ”

Новаковська Л.М., Пікалова В.В.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

У сучасних умовах відродження національної системи освіти, реалізації Національної доктрини розвитку освіти України, модернізації вищої освіти України відповідно до положень Болонської декларації особливого значення набувають проблеми професійної підготовки майбутнього вчителя.

Математика та система математичних знань посідають особливе місце у загальнолюдській системі знань, виконуючи роль мови науки, мови наукових досліджень, і це зумовлює необхідність модернізації системи математичної освіти, де першочерговим завданням є підготовка висококваліфікованого вчителя математики, здатного до впровадження продуктивних педагогічних ідей у навчальний процес.

Одним із пріоритетних напрямів у розвитку і становленні особистості студента-педагога є набуття пошукових дослідницьких умінь, навичок, одержання та поповнення власного суб'єктивного досвіду в пізнанні всесвіту. Кожен студент-педагог виступає будівником своєї власної системи знань, умінь і навичок, основою якої є науковість, що спирається на аналіз, синтез, систематизацію, класифікацію, узагальнення та застосування знань, умінь і навичок у нештатних ситуаціях практичної роботи.

У цьому аспекті дуже перспективним є використання дослідницького методу навчання. Слід відзначити, що студенти педагоги-математики (фізики, інформатики, хіміки) в деякій мірі отримують, формують і застосовують специфічні дослідницькі вміння і навички при розв'язанні великої кількості навчальних задач з відповідних предметів. Однак інтеграція цих умінь досягається лише при постійному і цілеспрямованому проведенні навчальних наукових досліджень.

Метою даного дослідження є ознайомлення із програмними та навчально-методичними матеріалами, які забезпечують вивчення теми «Криві другого порядку» у вищих педагогічних навчальних закладах та розробка дидактичних матеріалів, спрямованих на формування дослідницьких умінь студентів у процесі

підготовки майбутнього вчителя математики у вищому педагогічному навчальному закладі.

Наше дослідження має такі задачі: проаналізувати існуючі підходи до вивчення теми «Криві другого порядку», розробити навчально-дослідницькі середовища для вивчення вказаної теми засобами пакета DG, підготувати завдання для навчальних досліджень з теми «Чудові криві» для подальшої дослідницької роботи студентів.

Важливим етапом у процесі пізнання математичних об'єктів є розвиток навичок графічного представлення інформації, причому саме такого, яке б виявляло суть абстракції. Видатні математики всіх часів чудово розуміли, що малюнок, схема, креслення стимулюють уяву, інтуїцію вченого і є корисними як в наукових дослідженнях, так і в процесі навчання математиці.

Спостереження за природою, рухом планет і роботою простих механізмів стимулювали інтерес до вивчення властивостей кривих ліній ще в античному світі. Систематичні спроби математичного опису кривих пов'язані з відкриттям Р. Декартом методу координат. Бурхливий розвиток промисловості, будівництва, конструювання машин і механізмів вимагали пильної уваги до розробки математичного апарату для вивчення різноманітних властивостей кривих.

Без використання комп'ютерних технологій дослідження та побудова кривих, заданих своїми рівняннями, представляє, як правило, досить складне завдання. Маючи в своєму розпорядженні такі математичні пакети як DG, GRAN1, Cabri, Sketchpad, Derive, Maple, MathCAD, ми отримуємо гнучкий та потужний інструмент для проведення комп'ютерних експериментів, що стає у нагоді під час проведення навчальних наукових досліджень: студент, як справжній вчений, вдається до змістовного теоретизування та абстрагування, осмислення та аналізу, систематизації й класифікації та узагальнення отриманої інформації.

Для підтримки базової складової курсу «Аналітична геометрія» нами розроблені навчальні дослідницькі середовища у пакеті DG:

- Дослідження загального рівняння кривої другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола та парабола. Дослідження їх форми за канонічними рівняннями.
- Дослідження полярних рівнянь кола, еліпса, гіперболи та параболи.
- Дослідження оптичних властивостей еліпса, гіперболи та параболи.

Історія кривих, на нашу думку, повинна бути добре знайома майбутньому вчителеві математики та інформатики. Тому в рамках курсу «Аналітична геометрія» доцільно запропонувати дослідити самостійно обрану «чудову криву», розповісти про основні її властивості, історію виникнення, застосування в практиці, отримуючи, таким чином, достатньо повну картину про різноманітність і багатство форм плоских кривих. Результати дослідницької роботи студентів поповнюють базу математичних моделей та дидактичних розробок з теми «Чудові криві».

Дана робота проходить апробацію в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С.Сковороди в рамках курсу “Вибрані розділи інформатики” та готується до апробації в курсі «Аналітична геометрія».

Література:

1. Відкриття геометрії через комп’ютерні експерименти в пакеті DG. /Посібник для викладачів математики / За ред. В.Ю.Бикова, С.А.Ракова – Харків: ХДПУ, – 2002.
2. П. С. Моденов. Аналитическая геометрия. — Москва: МГУ, 1969. — 700 с.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Пасічнюк Т. С., Кузьмич Л. В.
Херсонський державний університет

Одним із головних завдань, які висуває сучасне суспільство перед закладами освіти, є формування творчої особистості юного громадянина, розвиток потенціальних можливостей кожної дитини, підготовка її до плідної продуктивної праці. Це обумовлює актуальність психолого-педагогічних досліджень, пов'язаних із пошуком нових можливостей підсилення розвивальних функцій навчального процесу.

Розв'язування задач займає в математичній освіті значне місце. Тому навчанню розв'язування задач приділяється багато уваги. Вміння розв'язувати задачі є одним з основних показників рівня математичного розвитку глибини засвоєння учбового матеріалу.

За час навчання в школі кожен учень розв'язує величезну кількість задач, близько декількох десятків тисяч. . Тому однією з найважливіших проблем шкільної математичної освіти є навчання учнів методів і способів розв'язування задач, самостійного пошуку розв'язку задач.

Використання моделювання в навчанні має два аспекти. По-перше, моделювання слугує тим змістом, який повинен бути засвоєний учнями в результаті навчання, тим методом пізнання, яким вони повинні оволодіти, і, по-друге, моделювання є тією навчальною дією і засобом без якого не можливе повноцінне навчання.

Вивчення математичних моделей – це основний метод пізнання, який використовується в природничих науках.

Математична модель – це наближений опис якого-небудь класу явищ або об'єктів реального світу мовою математики.

Основна мета моделювання – досліджувати об'єкти, явища або процеси й пророчити результати майбутніх спостережень. Однак моделювання – це ще й метод пізнання навколишнього світу, що дає можливість керувати ним.

У процесі розв'язування задач засоби пізнання, які використовуються, виступають в формі моделювання. Моделювання використовується в основному при розв'язуванні неалгоритмічних задач для подолання труднощів, які виникають в ході розв'язування. Ці труднощі можуть виникати, **по-перше**, суто психологічного характеру, пов'язані зі складністю задачі, з тим, що для її розв'язання необхідно уявити собі всі умови задачі, всі зв'язки і відносини між даними і невідомими в легкоозглядній формі. Для подолання цих труднощів використовуються всілякі моделі у вигляді схем, креслень тощо, які називаються допоміжними моделями задачі. При цьому пошук розв'язання і саме розв'язання здійснюється при опорі на побудовану допоміжну модель. **По-друге**, труднощі можуть бути змістовного характеру, коли для розв'язання даної задачі суб'єкт не може знайти відповідного методу, і тоді він замінює цю задачу іншою – її моделлю, яку можна називати вирішальною. Приступаючи до розв'язування задачі, виконавець звичайно не знає методу її розв'язання. Він наближається до нього в процесі побудови різних моделей задачі.

Моделювання в процесі розв'язування задачі виконує вельми різноманітні функції і відіграє величезну роль в пошуку і виконанні розв'язання задачі. Воно є основним засобом розв'язування задач.

Метод моделювання використовується в усіх сферах наукового пізнання. За його допомогою вдається звести вивчення складного до простого, незнайомого до знайомого, зробити складний об'єкт доступним для ретельного і всебічного вивчення.

Залучення різних допоміжних моделей створює добре підґрунтя для оволодіння вміння самостійно відкривати знання, стимулює продуктивну пізнавальну діяльність, позитивно впливає на мотивування діяльності, а отже, сприяє формуванню та розвитку евристичного мислення учнів.

Вид і характер моделювання визначається головним чином характером сформованих у учня евристичних схем пошуку розв'язання і характером самої задачі.

Розроблюючи методику викладання навчального матеріалу із залученням різноманітних моделей, ми максимально враховуємо індивідуальні особливості сприйняття, надаючи можливість самостійного вибору моделі.

Виявилося, що залучення різних допоміжних моделей створює добре підґрунтя для оволодіння вміння самостійно відкривати знання, стимулює продуктивну пізнавальну діяльність, позитивно впливає на мотивування діяльності.

У процесі навчання важливо допомогти учневі встановити систему досить стійких аналогій (моделей), які відповідають його особистості та допомагають орієнтації у складному теоретичному матеріалі або у пошуку шляхів розв'язання задач.

Таким чином, принцип моделювання в навчанні математиці означає, по – перше, вивчення самого змісту шкільного курсу математики з модельної точки зору; по – друге, формування в учнів умінь і навиків математичного моделювання різноманітних явищ та ситуацій, нарешті; по – третє, широке використання моделей як зовнішніх опорів для внутрішньої розумової діяльності, для розвитку науково – теоретичного стилю мислення.

Література:

1. Гончарова І. А. Роль і місце моделювання та наочності у формуванні евристичної діяльності учнів // М – ка в школі, 2002. – №1. – с. 37 – 39.
2. Фридман Л. М., Турецкий У. Н. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся. – 2-е изд., перенаб. и доп. – М.: Просвещение, 1984. – 175 с.
3. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении, М.: изд-во "Знание", 1984. – 80 с.

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ

Пробєйголова О. М., Таточенко В. І.
Херсонський державний університет

Вік, в якому ми живемо, можна охарактеризувати, як епоху інформації. Дійсно, в наш час спостерігається швидке примноження інформації, яке притаманне кожній галузі науки, зокрема математики. Якщо в середині XX століття інформація обновлювалася один раз у п'ять років, то зараз це відбувається, в середньому, один

раз на рік. В зв'язку з цим досить складним завданням є правильно побудувати шкільний курс математики.

Об'єктом свого дослідження ми обрали тему «Методика розв'язування тригонометричних рівнянь та нерівностей». За шкільною програмою тригонометричні рівняння і нерівності вивчаються в 10-му класі, і ця тема становить певний ряд труднощів для учнів. Це насамперед пов'язано з тим, що її вивчення вимагає від школярів доброї теоретичної підготовки, високого розвитку абстрактного мислення. Складність виявляється і в тому, що даний матеріал не має прямого застосування у повсякденному житті і носить фундаментальний характер.

В нашій роботі основна увага приділяється теоретичним основам вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей. Даний матеріал розглядається як з позицій вищої математики (що таке взагалі рівняння, нерівність, які типи рівнянь та нерівностей сучасна наука відносить до тригонометричних тощо), так і з позицій методики викладання математики. Зокрема, аналізується місце теми в шкільній програмі, мета її вивчення, вимоги до теоретичної підготовки учнів. Досвід показує, що в більшості випадків підготовка учнів є недостатньою, тому нашим завданням було також фіксування типових помилок, яких припускаються учні в процесі вивчення теми, їх систематизація та пошук шляхів ефективного усунення.

Основна увага приділяється формуванню у учнів основних понять теми: що таке тригонометричне рівняння, що означає «розв'язати» тригонометричне рівняння, що таке одиничне коло, що таке обернена тригонометрична функція, що таке тригонометрична нерівність, що означає «розв'язати» тригонометричну нерівність тощо. Велике значення при вивченні тригонометричних рівнянь має для учнів виділення основних типів рівнянь та методів їх розв'язування.

Також нами проведена характеристика системи вправ, розроблена власна, яка на нашу думку сприяє якісному засвоєнню учнями поданого матеріалу.

Логіко-математичний аналіз теми дозволяє зробити висновки щодо методичного планування теми. Слід зазначити, що при вивченні тригонометричних рівнянь та нерівностей велику ефективність має застосування сучасних педагогічних технологій навчання: це і проблемно-пошуковий метод, і метод евристичної бесіди, і, звичайно, використання сучасних інформаційних технологій на уроках під час вивчення означеної теми.

Одним із принципів навчання є принцип наочності, тому нами розроблений, як приклад, урок у середовищі Microsoft PowerPoint. Використання подібних уроків, на нашу думку, значно збільшить ефективність засвоєння учнями поданого матеріалу, сприятиме розвитку їх абстрактного мислення, уваги і пам'яті, а також дозволить оволодіти навичками розв'язування тригонометричних рівнянь і нерівностей.

В подальшому вивченні теми «Методика розв'язування тригонометричних рівнянь та нерівностей» нами планується створення тестів у програмному середовищі Delphi, створення програми, яка б дозволяла розв'язувати певний клас задач з використанням інформаційних технологій.

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В ПЕДАГОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З МАТЕМАТИКИ

Селезньова А. С., Зоря В. Д.
Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

Творче мислення притаманне не тільки вченим, а й учням. З психологічної точки зору не існує принципової різниці між творчим мисленням вченого, який відкриває об'єктивно нові, ще невідомі людству закономірності навколишнього світу, і творчим мисленням учня, який робить відкриття нового лише для нього самого, оскільки в основі лежать спільні психічні закономірності. Але передумовою відкриття об'єктивно нового є вміння відкривати суб'єктивно нове. Тому актуальним питанням при проектуванні сучасного педагогічного середовища є прогнозування шляхів розвитку творчого мислення учнів у процесі функціонування цього середовища.

У різні часи питаннями мислення займались вчені-психологи різноманітних шкіл і напрямів. Як процес репродуктивний, в результаті якого не виникає нічого принципово нового, а відбувається лише перекомбінування вихідних елементів, розглядали мислення асоціаністи (А. Бен, Д. Гартлі). У кінці XX століття цей підхід знайшов своє вираження в біхевіоризмі (А. Вейс, Б. Скіннер). Представниками іншого підходу до мислення як до чисто творчого процесу були прибічники гештальтпсихології (М. Вертгаймер, В. Келлер, К. Кофка та інші). У працях радянських психологів творчість виступає як найбільш характерна, специфічна якість мислення, яка відрізняє його від інших психічних процесів. Ідеї творчого характеру мислення розроблялись у працях Б. Г. Ананьєва, П. Я. Гальперіна, А. В. Запорожця, А. Н. Леонтьєва, Н. А. Менчинської та багатьох інших. Питаннями розвитку творчого мислення в навчальній діяльності займались З. І Калмикова та А. М. Столяров. Серед праць, присвячених питанням розвитку творчого мислення саме при навчанні математиці, слід відмітити роботи В. А. Крутецького, Д. А. Пойа, Л. М. Фрідмана, Є. Н. Турецького.

Однак, проблема полягає в тому, що серед великої кількості наукового матеріалу з цієї тематики немає конкретного фактичного матеріалу, який дозволив би розвивати творче мислення школярів при вивченні математики.

Метою роботи є виділення методів навчання, які б сприяли розвитку творчого мислення учнів і розробка на цій основі засобів навчання математики.

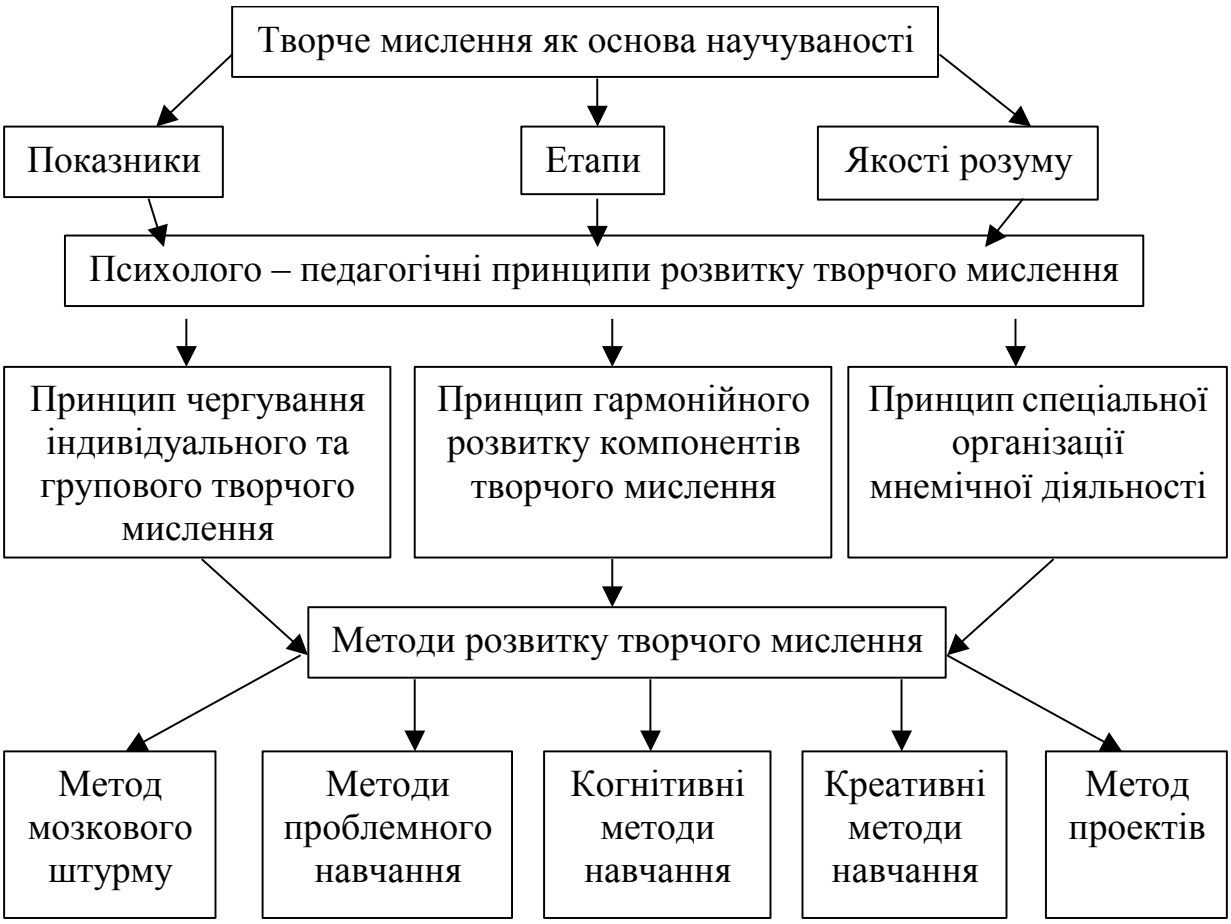
Для досягнення поставленої мети в роботі проаналізовано сутність поняття творчого мислення як основи научуваності через показники, етапи, особливості творчого мислення школярів; розглянуті психолого-педагогічні принципи розвитку творчого мислення учнів, виділені та систематизовані методи навчання, які забезпечують розвиток творчого мислення школярів при вивченні математики (таблиця 1).

Серед основних *показників* творчого мислення доцільно виділити наступні: оригінальність думки, швидкість і плавність виникнення незвичних асоціативних зв'язків, швидкість думки як кількість асоціацій, здатність знайти нові незвичні функції об'єкту або його частини.

Творче мислення характеризується такими *етапами*: виникнення у суб'єкта пізнавальної мотивації через створення проблемної ситуації; здійснення специфічної форми пошукової пізнавальної активності суб'єкта; суб'єктивне відкриття невідомого і становлення психічних новоутворень; перевірка результатів [2].

Під *научуваністю* ми розуміємо складну динамічну систему інтелектуальних властивостей особистості, якостей розуму, від яких залежить творчий характер навчальної діяльності (за наявності початкового рівня знань, позитивної мотивації) [3].

Таблиця 1



Якості розуму, які характеризують високий рівень научуваності: глибина, гнучкість, стійкість, усвідомленість, самостійність.

До *проблемних методів навчання* входять такі методи: метод проблемних ситуацій, дослідницький метод, сократичний метод, евристичний метод [1].

До *когнітивних методів навчання* входять методи: емпатії (вживання), смислового бачення, образного бачення, символічного бачення, порівняння, евристичного спостереження, дослідження, конструювання понять та теорій, метод гіпотез, прогнозування, метод помилок.

До *креативних методів навчання* входять методи: «Якби...», образної картини, гіперболізування (збільшення чи зменшення), аглютинації (поєднання нез'єднуваного), синектики (застосування аналогій, інверсій та асоціацій), інверсії (застосування протилежного шляху рішення проблеми), придумування.

Для використання методів розвитку творчого мислення на уроках математики ми пропонуємо завдання-проблеми та орієнтовний план їх розв'язування (таблиця 2).

Таблиця 2

№	Крок розв'язування	Методи виконання кроку
1	Формулювання учнями проблеми під керівництвом вчителя	Метод мозкового штурму та проблемних ситуацій
2	Прогнозування учнями розв'язку проблеми	Метод прогнозування
3	Складання учнями плану дослідження над об'єктом проблеми під керівництвом вчителя	В залежності від рівня научуваності евристичний чи сократичний метод
4	Дослідження об'єкта проблеми за планом	Дослідницький метод

5	Формулювання гіпотези	Метод гіпотез
6	Порівняння результату дослідження з прогнозом	Метод прогнозування
7	Доведення (чи спростування) гіпотези	Метод мозкового штурму

До кожного завдання-проблеми ми надаємо орієнтовний план дослідження об'єкта проблеми (третій крок розв'язування в таблиці 2).

Наведемо конкретні приклади завдань-проблем з курсу геометрії 7 класу загальноосвітньої школи.

- *Об'єкт проблеми*: суміжні кути. *Проблема:* знайти залежність між величинами суміжних кутів. *План дослідження:* намалюйте три пари різних суміжних кутів; виміряйте градусні міри даних суміжних кутів; результати вимірювань занесіть до таблиці; сформулюйте гіпотезу.
- *Об'єкт проблеми*: вертикальні кути. *Проблема:* встановити властивість вертикальних кутів. *План дослідження:* намалюйте три пари прямих, які перетинаються; позначте на кожному малюнку вертикальні кути 1, 2, 3, 4; виміряйте градусні міри цих кутів; результати вимірювань занесіть до таблиці; порівняйте кути; сформулюйте гіпотезу.
- *Об'єкт проблеми*: кути при основі рівнобедреного трикутника. *Проблема:* встановити властивість кутів при основі рівнобедреного трикутника. *План дослідження:* побудуйте три рівнобедрених трикутника; виміряйте градусні міри кутів цих трикутників; результати вимірювань занесіть до таблиці; порівняйте кути кожного трикутника; сформулюйте гіпотезу.
- *Об'єкт проблеми*: внутрішні кути трикутника. *Проблема:* встановити залежність між величинами внутрішніх кутів трикутника. *План дослідження:* побудуйте три трикутники; виміряйте градусні міри внутрішніх кутів трикутників; результати вимірювань занесіть до таблиці; знайдіть суму внутрішніх кутів кожного трикутника; сформулюйте гіпотезу.
- *Об'єкт проблеми*: внутрішні односторонні кути при двох паралельних прямих і січній. *Проблема:* встановити властивість цих кутів. *План дослідження:* накресліть три пари паралельних прямих і січні до них; виміряйте градусні міри односторонніх кутів, що утворилися; результати вимірювань занесіть до таблиці; сформулюйте гіпотезу.

Таким чином, серед методів розвитку творчого мислення при вивченні математики можна виділити такі: метод мозкового штурму, методи проблемного навчання, когнітивні методи, креативні методи, метод проектів. Для конкретної навчальної ситуації та рівня научуваності школярів необхідно вибирати оптимальні з цих методів та доцільно поєднувати використання декількох з них. Проведений аналіз та систематизація методів розвитку творчого мислення можуть бути психолого-педагогічною базою для розробки творчих завдань не тільки з шкільного курсу математики, а й з курсів вищої математики.

Література:

1. Бевз Г. П. Методи навчання математики. – Х.: «Основа», 2003. – 96 с. – (Серія «Бібліотека журналу «Математика в школах України»»; Вип. 4)
2. Гиппенгрейтер Ю. Б., Петухова В. В. Хрестоматия по общей психологии. – М.: Издательство Московского Университета, 1981. – 400 с.
3. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М., 1981. – 340 с.

ДО ПИТАННЯ ПРО ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ У ШКІЛЬНОМУ ВИКЛАДАННІ

Стамат Н.Є., Турова О.В., Берман В.П.

Херсонський державний університет

Як відомо, слово «творчість» походить від дієслова «творити», що в загальновідомому смислі означає *шукати, винаходити, створювати дещо нове*, досі

невідоме, що не зустрічалось або не існувало у минулому досвіді – індивідуальному чи суспільному. Відповідно творча діяльність учнів розуміється сьогодні у дидактиці як самостійний пошук, створення, конструювання ними якогось нового продукту, новизна, невідомість якого проявляється головним чином стосовно до індивідуального досвіду учня, хоча в суспільному плані такий продукт може бути і, зазвичай, буває вже відомим.

Зрозуміло, що творчі здібності, вміння більшості школярів розв'язувати вперше побачені, невідомі, нестандартні задачі не з'являються самі по собі, apriori, а потребують тривалого поступового формування, зокрема за допомогою розв'язування системи так званих творчих завдань, системи повної, різноманітної, системи, яка містить достатню кількість простих, доступних завдань, що поступово збільшують свою складність. Проте, як показує практика, при всьому розумінні авторами значущості зазначеного виду задач у шкільних підручниках і збірниках вправ з математики майже немає. Усунути дану прогалину, даний дефіцит – актуальна проблема сучасної методики математики.

У запропонованій статті описано перші спроби авторів на шляху створення банку творчих математичних завдань з вибраних тем і розділів шкільних курсів алгебри, геометрії, алгебри і початків аналізу.

Під **творчими завданнями** ми розуміємо такі завдання, розв'язування яких пов'язане з активною продуктивною діяльністю учнів, спрямованою на самостійне здобуття нових знань і пов'язаною з перенесенням наявних знань і умінь школярів у нові, нестандартні умови.

На відміну від так званих тренувальних вправ для творчих завдань не передбачається готовий матеріал. Його потрібно знайти, придумати, створити. Такі завдання можуть мати різний зміст, але їх об'єднує одне – творче розв'язання, в процесі пошуку якого учні рухаються власними, до цього часу не апробованими ними повністю шляхами, які до речі, можуть мати альтернативні варіанти.

Відзначимо, що новизна творчого навчального завдання має суб'єктивний характер і цілком визначається вихідним рівнем знань учнів на момент виконання завдання: для одного учня нового може бути більше, для іншого – менше. Саме на суб'єктивну новизну продуктів творчості і повинен орієнтуватись учитель у процесі розв'язування творчих навчальних завдань.

Як показує аналіз педагогічної літератури, у практиці викладання зустрічаються різні види творчих завдань. Так, при вивченні мов використовуються завдання на придумання слів, речень, розповідей на певне правило, невеличкі твори з конкретними граматичними задачами. На уроках географії мають місце так звані творчі «мандрівки» по меридіану (паралелі), коли учень, рухаючись по карті (глобусу) по напряму вказаної вчителем широти чи довготи, характеризує відповідні регіони країни, зокрема їх ландшафт, рослинний і тваринний світ, економіку, промисловість тощо. Викладачі історії використовують завдання на умовне (гіпотетичне) програвання учнями ситуацій, якби людство обрало інший шлях («А як могли обернутись події, якби … Чому саме так?). При викладанні хімії пропонуються творчі завдання, суть яких полягає в аналітичному передбаченні результатів з'єднання певних речовин, названих вчителем (учень повинен відповісти, чи буде відбуватись реакція і, якщо так, то чи буде при цьому виділятьсь тепло, випадати осад і т.і.). У курсі електротехніки і автоматики використовуються пошукові завдання комутативних схем з наперед заданими умовами реалізації.

Викладачі фізики для активізації пізнавальної діяльності учнів пропонують творчі завдання на теоретичне обґрунтування певних нестандартних явищ або моделювання установок, за допомогою яких можна було б експериментально перевірити ті чи інші закони, гіпотези, співвідношення, зокрема виражені у вигляді математичних формул.

Знаходять місце творчі навчальні завдання і у викладанні математики. У методичній літературі найчастіше згадується про складання учнями задач (як чисто математичних, так і задач з прикладним або міжпредметним змістом), а також про написання творів на математичну тему.

Перший вид завдань «прив'язується» до певної теми або сукупності тем. Пропонуються такі завдання після того, як з учнями розв'язано достатню кількість різноманітних задач, тобто на фінальному етапі вивчення теми (розділу). При цьому вчитель заздалегідь визначає орієнтовну кількість дій в операторі задачі чи якісь додаткові умови, які учень повинен реалізувати в процесі складання задачі. Звичайно такі умови підбираються з урахуванням вихідного рівня підготовки учнів і того рівня трудності, якого він повинен досягнути в результаті виконання творчого завдання.

Наведемо приклади декількох творчих математичних задач, запропонованих авторами даної статті до деяких тем шкільної математики:

1. Придумайте цілу раціональну функцію четвертого степеня, графік якої перетинає вісь абсцис у трьох точках.

(Відповідь: 1) $y = x^2(x-2)(x+2)$; 2) $y = x^4 - x^3 - 9x^2 + 9x$; …)

2. Придумати непарну цілу раціональну функцію третього степеня, графік якої перетинає вісь абсцис у двох точках.

(Відповідь: 1) $y = (x-2)x^2$; 2) $y = x^3 + 5x^2$; …)

3. Придумати дробову раціональну функцію, яка має дві асимптоти: похилу і вертикальну.

(Відповідь: 1) $y = \dfrac{x^2-2}{x}$, асимптоти $x = 0$, $y = x$; 2) $y = \dfrac{x^4}{(x^2+3)(x+1)}$, асимптоти $x = -1$, $y = x - 1$; …)

4. Придумати дробову раціональну функцію, яка має горизонтальну асимптоту і не має вертикальної асимптоти.

(Відповідь: 1) $y = \dfrac{x^2+4x}{x^2+1}$, асимптота $y = 1$; 2) $y = \dfrac{x^3-2x}{5x^3+10}$, асимптота $y = \dfrac{1}{5}$; …)

5. Придумати рівняння, при розв'язуванні якого в результаті застосування відомої формули втрачається один з двох розв'язків.

(Відповідь: 1) $tg\left(x + \dfrac{\pi}{4}\right) = 2tgx - 1$. Якщо застосувати формулу $tg\left(x + \dfrac{\pi}{4}\right) = \dfrac{tgx+1}{1-tgx}$, то ми втратимо розв'язок $x = \dfrac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in Z$; 2) $\ell g\, x^2 = 2$. Якщо застосувати формулу $\ell g\, x^2 = 2\,\ell g\, x$, то ми втратимо розв'язок $x = -10$; …)

6. Придумати рівняння, яке при неправильному розв'язуванні може привести до появи стороннього кореня.

(Відповідь: 1) $\frac{x^2-4}{x-2}=0$, сторонній корінь $x=2$; 2) $\sqrt{x-1}=-3$, сторонній корінь $x=10$; …)

7. Придумати многогранник, у якого переріз, проведений через три точки, взяті на трьох різних ребрах, має форму правильного шестикутника.

(Відповідь: Шуканою фігурою є куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$, точки K, L, M, через які проходить переріз, є серединами ребер AD, DD_1 і D_1C_1.

8. Придумати піраміду, у якої площа діагонального перерізу удвічі більша за площу основи.

9. Придумати многокутник, у якого периметр дорівнює його площі.

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Тарасенко С.М., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет

Значну роль в підсиленні прикладного напрямку шкільного курсу математики відіграє використання новітніх інформаційних технологій. Теоретичне осмислення такого використання пов’язано з виділенням понять алгоритму, програми і уявлень про методи розв’язування задач за допомогою комп’ютерних технологій. Виокремлення поняття алгоритму в курсі шкільної математики значно підсилює прикладну направленість курсу.

Алгоритмічна культура є тією частиною математичної культури, яка сприяє формуванню у учнів деяких специфічних уявлень, вмінь та навиків, пов’язаних з розуміння алгоритму і способів його запису. В сучасній методиці викладання математики прийнято виокремлювати наступну групу компонентів, які визначають алгоритмічну культуру учня: розуміти суть алгоритмів та їх властивостей; володіти прийомами та засобами запису алгоритму; володіти алгоритмами шкільного курсу математики та елементарними основами програмування. Математичні знання і навики мають значення лише тоді, коли вдається привити учням уміння самостійно застосовувати ці знання, вміння та навики, як безпосередньо в математиці, так і в інших галузях. Саме з цієї точки зору ми і розглядаємо роль алгоритмічної діяльності в межах загальної математичної освіти. Безглуздо давати учневі алгоритмічні вказівки, якщо за цим не слідує розвиток вміння їх самостійного виконання, застосування навіть в межах уроків математики. Необхідно розвивати вміння виконувати будь-які алгоритмічні вказівки – не залежно від предмету та меж його вивчення. Це вміння ми і розглядаємо як алгоритмічну культуру, яка обхвачує знання, вміння, навики, звички і вольові якості. В методиці викладання математики проблема формування алгоритмічної культури являється актуальною. Цим і пояснюється вибір теми дослідження.

Об’єктом дослідження являється діяльність вчителя і учнів на уроках математики. Предмет дослідження – зміст, форми і методи формування алгоритмічної культури на уроках математики.

Мета дослідження - розробка методики цілеспрямованого формування у учнів алгоритмічної культури на уроках математики, спрямованої на підвищення якості знань, рівня володіння математичними вміннями та навиками, на розвиток мислення і мотиваційної сфери.

Робоча гіпотеза – найбільш високого рівня сформованості алгоритмічної культури учнів старших класів можна досягнути через систему складання і вибору виконання алгоритмічних вказівок в процесі цілеспрямованого усвідомленого засвоєння знань; вибір і виконання алгоритмів сприятиме росту пізнавальної самостійності, розумової активності, гнучкості мислення.

Для реалізації поставленої мети і перевірки достовірності висунутої гіпотези були розв'язані наступні задачі: дослідили стан проблеми формування алгоритмічної культури школярів в психолого-педагогічній, методичній літературі; виділили систему алгоритмічних вказівок, які використовуються в процесі навчання математики; виявили важливі методичні умови, які сприяють ефективній організації процесу формування алгоритмічної культури учнів.

Під час проходження практики в Широкобалківській ЗОШ І-ІІІ ступенів с. Широка Балка Білозерського району Херсонської області була проведена бесіда з вчителями математики, в ході якої було виявлено, що в сучасному навчанні математики уже з самого початку використовуються деякі форми алгоритмічної діяльності, хоча нерідко в неявному вигляді. Учнів постійно навчають правилам і алгоритмам, вони вчаться застосовувати ці правила і алгоритми до найпростіших дій, розрахунків, побудов, складають план розв'язання задач і використовують формули. Проте вироблення вміння виконувати алгоритмічні дії, тобто розвиток алгоритмічної культури учнів, здійснюється не систематично. Алгоритмічні вказівки вводяться, коли цього потребує предмет вивчення. Але в межах звичайного шкільного курсу математики немає можливості вчасно побачити, в якій мірі підвищилась алгоритмічна культура учнів.

ФОРМУВАННЯ У УЧНІВ УМІННЯ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

Тихонова О.М., Кузьмич Л.В.
Херсонський державний університет

Однією зі специфічних особливостей математики є логічний взаємозв'язок аксіом, означень, теорем, формул, математичних фактів. Логічна структура математики накладає умови на процес засвоєння учнями нової інформації, на процес навчання. Отже, плідна праця учня на уроці можлива лише за наступних умов: 1) засвоєння учнями кожної математичної інформації, виданої вчителем; 2) різноманітність методів навчання на уроці; 3) поєднання колективної та індивідуальної роботи учнів на уроці; 4) контроль за засвоєнням матеріалу учнями.

В процесі вивчення математики учень виконує велику кількість вправ. При складанні плану уроку вчителю треба передбачати різні види роботи учнів: розв'язування задач та прикладів на дошці; самостійну роботу, складену для всього класу; вправи з дидактичним матеріалом, що містить варіанти різної трудності. Можливо серед вправ будуть і цікаві задачі або завдання з рисунками та малюнками. Важливо, щоб різні форми йшли в такій послідовності, при якій "знімалася втомленість" від попереднього виду роботи. В процесі навчання дуже важливо виробити в учневі звичку працювати інтенсивно.

Однією з характерних особливостей математики є сувора і повна аргументація її висновків, не можна "майже" довести теорему. Не можна хибний висновок видати

за істинний. Не можна помилковий розв'язок задачі "підсунути" замість правильного.

Дуже важливо, щоб учитель не залишав непоміченими логічні помилки у відповідях учня, помилки у обчисленнях, не строгість в обґрунтуванні розв'язання задачі. Тоді учень привчиться до повноти, строгості та чіткості аргументації. Треба всіляко заохочувати прояву вольових рис у учня: наполегливі пошуки розв'язання задачі, самостійного доведення теореми чи виведення формули. Для розвитку цих навичок доцільно в домашні завдання включати задачі, розв'язання яких не видно з першого читання; теореми, доведення яких не розглядалося в класі; вивід нових формул і т. ін.

Вчителю не слід забувати про виховання і розвиток у учнів уваги та акуратності. Якщо учень часто робить помилки в обчисленнях внаслідок неохайного виконання робіт, то вчителю необхідно заставити його знайти помилку і переписати завдання, при цьому підкреслити, скільки зайвого часу витрачено на виконання завдання.

Особливість курсу математики полягає у формуванні вмінь та навичок учнів на достатньо простих вправах. Особливу роль при цьому відіграють елементарні вправи. Зміст і форма елементарних вправ, що направлені на засвоєння понять, суджень, умовиводів можуть бути досить незвичайними, тому іноді вимагають використання прийомів розв'язування або обґрунтування, які відрізняються від тих, що застосовуються при розв'язуванні стандартних задач. Вони пов'язані зі з'ясуванням розуміння понять, теорем, властивостей, міркувань, прийомів розв'язування, але перевірка такого розуміння повинна носити не констатуючий, а навчальний характер. Що стосується дидактико-методичних функцій елементарних вправ, то при їх виконанні знання не тільки закріплюються, але і уточнюються, поглиблюються, розширюються.

Вирішальну роль при оволодінні базовими знаннями, вміннями і навичками відіграє продумано складена система вправ, на яку в процесі навчання математиці можна покласти різні дидактичні функції. Доцільно підібрана система вправ на дослідження за час, передбачений навчальним планом по кожній темі, дозволить здійснити всі функції, які можна покласти на розв'язування задач. Тому кожному вчителеві можна рекомендувати скласти з усіх базових знань, умінь і навичок і за допомогою відповідної системи елементарних вправ і методів їх застосування домогтися твердого оволодіння основами виучуваного. Практика показує, що увага і час, витрачені на дбайливе і активне оволодіння основами шкільної математики мають більшу рентабельність, ніж непідготовлений перехід до більш високих рівнів навчання. І велике значення при цьому відіграють елементарні вправи і задачі дослідницького характеру, які сприяють і активізації розумової діяльності, і методичній організації навчального процесу.

МОНІТОРИНГ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Тишковська О.М.. Кузьмич Л.В.
Херсонський державний університет

Поняття "моніторинг" запозичене з техніки і означає постійне спостереження за будь-яким процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату

Г.В. Єльнікова розглядає "моніторинг" як комплекс процедур за спостереженням, поточним оцінюванням перетворень керованого об'єкта і спрямуванням цих перетворень на досягнення заданих параметрів розвитку об'єкта.

Освітній моніторинг - це супроводжуюче оцінювання і поточна регуляція будь-якого процесу в освіті. Щоб досягти бажаного результату, важливо відстежувати ефективність усіх складових навчально-виховного процесу, від діяльності учнів до управлінської діяльності.

На першому етапі управління загальною середньою освітою здійснюється учнівський моніторинг. В основу цього виду моніторингу, згідно з розробками Г.В. Єльнікової, покладено стандарт, або факторно критеріальну модель діяльності учня. Обробка результатів спостереження здійснюється за допомогою кваліметричної моделі діяльності учнів. Можна надати такі загальні рекомендації до роботи з базовою кваліметричною моделлю діяльності учня загальноосвітнього навчального закладу І-ІІІ ступенів.

Фактор	Вагомість	Критерії	Вагомість -V	Коефіцієнт відповідності -К	Значення коефіцієнта відповідності	Часткова оцінка критеріїв	Часткова оцінка факторів
1)підготовка до засвоєння змісту навчання	0,35	1 Вагоміст 2Ступінь сформованості загально навчальних умінь 3.Рівень впливу мікроклімату	0,35 0,30	К1 К2 К3		0,00	0,00
2) навчальна діяльність учня (за рівнями засвоєння знань)	0,37	4.Початковий рівень 5.Середній рівень б.Достатній рівень 7.Високий рівень	0, 10 0,20 0,40 0,30	К4 К5 К6 К7		0,00	0,00
3) зміни, що відбуваються по засвоєнню змісту навчання	0,28	8.Когнітивна сфера 9.Афективна сфера 10.Результативна сфера	0,30 0,30 0,40	К8 К9 К10		0,00	0,00

Загальна оцінка в частках одиниці	1,00						0,00

Складовими частинами базової кваліметричною моделі є фактори і критерії першого, другого порядку. Фактори визначають рівень створення умов і результат цієї діяльності. Кожен фактор характеризується критеріями І порядку, які визначають напрямки діяльності школяра. Оскільки навчання у кожній окремій школі має свої особливості, свою специфіку, необхідно критерії першого порядку деталізувати критеріями другого порядку.

Відстеження діяльності учнів передбачає збір, збереження і обробку показників етапу розвитку школярів, що забезпечує прогнозування і розвиток досягнень учнів. Для одержання інформації по учнівському моніторингу широко застосовується такий психолого-педагогічний метод досліджень, як спостереження. Спостереження передбачає цілеспрямоване і систематичне вивчення діяльності учня в природних умовах.

ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ТРИКУТНИКА НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ ЯК ЗАСІБ НАБУТТЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІМ ВЧИТЕЛЕМ МАТЕМАТИКИ

Хижняк Є.В., Зоря В.Д.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Сучасне суспільство ставить багато завдань перед освітою та наукою. Якісна освіта та наукові досягнення перетворюються на головний чинник успішності суспільства в цілому та кожного його члена зокрема. Тому дуже актуальним стає питання вдосконалення як шкільної освіти, так і освіти у вищих навчальних закладах.

До питань вдосконалення сучасної освіти науковці та практики розвинених країн все частіше підходять з позицій *компетентнісного* підходу [1, 4, 5, 6, 8, 9], загальною метою якого є формування компетентностей особистості, які забезпечать її самореалізацію у суспільстві, сприятимуть прогресу суспільства на позиціях науки, гуманізму, демократії.

Математика та система математичних знань посідає особливе місце у загальнолюдській системі знань, виконуючи роль мови науки, мови наукових досліджень. Тому набуття саме математичних компетентностей є особливо важливим для учнів. Забезпечити набуття учнями математичних компетентностей може тільки вчитель, який сам є компетентним у галузях педагогіки, психології та особливо математики.

З іншого боку, невід'ємною складовою вдосконалення сучасної математичної освіти є *дослідницький підхід* у навчанні. «Дослідницький підхід у навчанні – це розгляд кожного курсу, кожної теми курсу, кожного питання з точки зору дослідження» [8, с. 34]. В той же час, компетентність випускника вищого педагогічного закладу багато в чому визначається набуттям саме дослідницьких компетентностей. При цьому слід зауважити, що дослідницькі компетентності можна набути лише безпосередньо в процесі дослідницької роботи.

Особливого значення набувають ці питання у зв'язку із все більшою диференціацією вивчення математики. Зазнає змін як її змістовна складова, так і методичне забезпечення вивчення математики. Так, у класах з поглибленим вивченням математики на уроках геометрії увага учнів дедалі частіше звертається на вивчення класичних фактів з геометрії трикутника. Аналіз основних посібників з геометрії [2, 3, 7], що пропонуються для таких класів, свідчить, що в них включені як самі класичні факти з геометрії трикутника, так і завдання, що орієнтовані саме на знання цих властивостей трикутника.

Постають питання:

- Чи готові студенти математичних спеціальностей педагогічних вузів викладати поглиблений курс геометрії на високому рівні?
- Набуття яких компетентностей дозволить майбутнім вчителям математики викладати поглиблений курс геометрії у школах та класах з поглибленим вивченням математики?
- На яких засадах повинен будуватися процес навчання у вищих педагогічних закладах, щоб випускники вузів були готовими успішно викладати курс геометрії у межах нової освітньої парадигми?

Таким чином, постає проблема визначення сутності та складових математичних і професіонально-педагогічних компетентностей майбутніх вчителів математики, які б забезпечували якісно високий рівень викладання математики, зокрема геометрії, у класах та школах з поглибленим вивченням математики. Особливо актуальним стає питання шляхів набуття цих компетентностей, а саме яким чином ці компетентності повинні формуватися у процесі навчання у вищому педагогічному закладі.

Отже, метою даної статті є теоретичне обґрунтування та проектування педагогічного середовища з геометрії трикутника для набуття компетентностей майбутнім учителем математики.

Як відомо, одним із найбільш складних предметів у шкільному курсі математики є геометрія. Саме ця математична дисципліна складає найбільші труднощі для сприйняття та розуміння учнями. Тому цей предмет потребує особливої уваги з точки зору методів викладання. У межах нової освітньої парадигми зазнає змін методика викладання геометрії: весь процес викладання орієнтується на продуктивну діяльність учня, для чого застосовуються інтерактивні технології навчання, динамічні геометричні пакети тощо. Учень включається у активну дослідницьку діяльність, яка спирається головним чином на власний досвід, експериментальну перевірку припущень, інтуїцію учня. Вважається, що такі технології навчання забезпечать більш глибоке сприйняття та розуміння геометрії учнями. В той же час, у класах з поглибленим вивченням математики курс геометрії містить багато класичних фактів геометрії, зокрема, геометрії трикутника. Автори сучасних посібників з геометрії вважають за необхідне ознайомити учнів з геометрією трикутника і тому пропонують багато завдань, що містять саме ці властивості. Таким чином, майбутні вчителі геометрії, повинні

- мати досвід застосування активних методів у викладанні геометрії;
- знати матеріал з теми «Геометрія трикутника» в обсязі більшому, ніж того вимагає програма з геометрії для класів та шкіл з поглибленим вивченням математики.

Проблема відповідної підготовки вчителя, шляхів формування його математичної та професійно-педагогічної компетентності залишається невирішеною.

Щодо математичної компетентності, у педагогічній літературі існує досить чітка точка зору на її складові. Так, згідно з класифікацією, що її пропонує С.А. Раков [8], складовими математичної компетентності є:

Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі.

Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень.

Технологічна компетентність – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності.

Дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій та математичних методів;

Методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів та інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язання індивідуально і суспільно значущих задач.

Що стосується проблеми саме педагогічної компетентності вчителя, то аналіз існуючих праць показує, що на сьогодні не склалося єдиного підходу до розуміння цієї проблеми. Серед існуючого досить великого масиву розробок (Абдуллина О.А. [1], Сластенін В.А. [9], Маркова А.К. [6], Колодько Т. [5], Ісаєва Т.Є. [4]) з даної проблеми виділяються різноманітні трактування поняття компетентності педагога і, відповідно, її змісту, структури, видів. У концепції А.К. Маркової охоплюється декілька «основних боків» педагогічної компетентності. Професійною компентністю, на думку вченої, є «…така праця вчителя, в якій на достатньому рівні здійснюється педагогічна діяльність, педагогічне спілкування, реалізується особистість вчителя, яка досягає гарних результатів у навчанні і вихованні школярів…».

Ісаєва Т.Є. [4] виділяє такі групи компетентностей:

- адаптаційно-цивілізаційні компетентності;
- соціально-організаційні компетентності;
- професійні (спеціальні) компетентності;
- комунікативні компетентності;
- ціннісно-смислові компетентності.

Колодько Т. [5] під професійно-педагогічною компетентністю розуміє:

- практичний досвід вчителя;
- знання, уміння і навички вчителя з предмету, його підготовленість;
- ерудицію;
- наявність педагогічного мислення та свідомості для визначення шляхів і можливостей педагогічної діяльності.

Педагогічна компетентність набувається головним чином спеціальною академічною підготовкою

- у процесі вивчення фахових і спеціальних дисциплін;
- під час виробничих та педагогічних практик;
- при виконанні курсових та дипломних проектів;

– в процесі організації та участі в експериментальних дослідженнях.

Для формування тих чи інших складових математичної та професійно-педагогічної компетентності необхідно проектування такого навчального середовища у ВНЗ, яке б поєднало освітню та методичну спрямованість курсів математичних дисциплін і яке б було організовано на засадах сучасної освітньої парадигми.

Результатом проектування педагогічного середовища стала розробка спецкурсу «Геометрія трикутника» у вищих педагогічних закладах, який має

– освітню спрямованість – знайомить студентів з визначними фактами та теоремами геометрії трикутника на поглибленому рівні;
– методичну спрямованість – надає студентам можливість ознайомитись та отримати власний практичний досвід використання продуктивних методів навчання математики, шляхів організації саме активної пізнавальної діяльності учнів;
– загальноосвітню спрямованість – розширює знання студентів з історії математики, сприяє розвитку ерудиції тощо.

Наведемо зміст складових цього середовища:

Технологічна складова – використання системи активних методів навчання (евристичний → сократичний → дослідницький);

Змістовна складова – передбачає вивчення наступних тем: «Пряма Ейлера та коло дев'яти точок», «Пряма Сімсона», «Точки та кола Торрічеллі», «Точка Лемуана»;

Виховна складова – характеризується орієнтацією навчального процесу на самостійну діяльність студентів (аналіз літератури, робота з динамічними геометричними пакетами, самоосвіта);

Система засобів навчання: картки з рекомендаціями до дій, продумана система питань і завдань, пакети динамічної геометрії.

Таким чином, в роботі на основі аналізу науково-методичної та навчальної літератури обґрунтовано проектування педагогічного середовища для вивчення геометрії трикутника, яке сприятиме набуттю математичних і професійно-педагогічних компетентностей майбутніми вчителями математики.

Подальше наше дослідження спрямоване на апробування розробленого спецкурсу, його корекцію та удосконалення.

Література:

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. – М.: Просвещение, 1990.–141 с.
2. Бурда М.І., Савченко Л.М. Геометрія: Навч. посіб. для 8 – 9 кл. та шк. з поглибл. вивч. математики. – К.: Освіта, 2004. – 240 с.
3. Геометрия. Доп. главы к учебнику 9 кл.: Учеб. пособие для учащихся школ и классов с углуб. изуч. математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 4-е изд. – М.: Вита-Пресс, 2004. – 176 с.
4. Исаева Т.Е. Классификация профессионально-личностных компетенций вузовского преподавателя // Педагогика. – 2006, № 9, с. 55 – 60.
5. Колодько Т. Професійно-педагогічна компетентність майбутнього вчителя //Рідна школа, 2005 р. – № 1 (листопад) – с. 5 – 7.
6. Маркова А.К. Психология труда учителя–М.: Просвещение, 1994.–192 с.
7. Нікулін О.В., Кукуш О.Г. Геометрія: поглиблений курс: 7 – 9 кл.: Навч. посібник. – Київ, Ірпінь: ВТФ «Перун», 1999. – 352 с.

8. Раков С.А. Математична освіта. Компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
9. Сластенини В.А., Тамарин В.Е. Методологическая культура учителя // Сов. педагогика. – 1990. – № 7.

ЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Хубулава І.В., Кондратенко Г. М.
Херсонський державний університет

В пояснювальній записці до "Програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 5-11 класи" відмічається: "Математика має широкі можливості для інтелектуального розвитку особистості, розвитку логічного мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, формування умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження, моделювати ситуації та ін" [1].

Психолого-педагогічним основам розвитку мислення школярів присвячено чимало досліджень науковців і вчителів (Г. Айзенк, Л. Виготський, П. Гальперін, В. Давидов, Г. Костюк, В. Крутецький, Л. Ланда, А. Матюшкін, Ж. Піаже та ін.). Спеціалісти з методики викладання математики, вчителі-практики звертають увагу на застосування сучасних інноваційних технологій навчання для ефективного формування мислення учнів, зокрема формування математичних понять, способів доведення теорем і математичних виразів, розв'язування різних задач тощо (В. Бевз, І. Калашніков, М. Ігнатенко, Т. Ненхо, Р. Резніченко, О. Скафа, З. Слєпкань та ін.). Пропонуються методичні розробки перших уроків логіки в школі (І. Акуленко ін.), методика розв'язування логічних задач (К. Власенко, Л. Ізюмченко, О. Кужель, Л. Лутченко). Отже, науковці і вчителі визнають необхідність вчити школярів основам логічного мислення в школі, відводячи чималу роль у цьому урокам математики.

З теоретико-методичної точки зору представляє інтерес для вчителя-практика монографія А. Усової "Формування у школярів наукових понять в процесі навчання". Автор аналізує різні точки зору на особливості процесу засвоєння понять учнями і способи їх формування, критерії і рівні засвоєння понять, труднощі цієї розумової діяльності для учнів та їх типові помилки, причини їх появлення і шляхи попередження [4].

Питанням формування математичних понять значну увагу приділяли такі математики-методисти, як Г. Бевз, М. Бурда, Я. Груденьов, Ю. Колягін, В. Метельський, З. Слєпкань, Г. Саранцев, А. Столяр та інші. В їхніх роботах розглянуто два основних способи введення математичних понять (абстрактно-дедуктивний і конкретно-індуктивний) і відокремлено основні етапи їх формування.

В одній з останніх робіт з цих проблем О. Скафа, аналізуючи методичні дослідження і спираючись на досвід педагогічної роботи у цьому напрямі в навчанні будь-якому математичному поняттю, умовно виділяє чотири основних етапи.

Пропедевтичний етап - підготовка до формалізації (актуалізація знань і мотивація введення поняття) - **введення.**

Етап розкриття змісту поняття і створення уявлення про його обсяг (об'єм), а також засвоєння термінології і символіки - **засвоєння.**

Етап відпрацювання навичок використання поняття при розв'язуванні найпростіших задач - **закріплення.**

Етап включення поняття в систему змістових зв'язків з іншими поняттями - **застосування.**

Ці етапи властиві не лише конкретно-індуктивному способу формування понять, а й абстрактно-дедуктивному, тільки з іншим співвідношенням уваги і часу на кожен етап [3].

На кожному етапі формування поняття, як зазначає З. Слєпкань в посібнику "Методика навчання математики" (К., 2000), вирішальну роль відіграє своя продумана система завдань, яка сприяє керуванню пізнавальною діяльністю учнів у процесі організації роботи з ними. Такі вправи повинні представляти систему завдань, узятих як на репродуктивному, так і на продуктивному рівнях, до їх складу повинні входити і евристичні задачі, і завдання з системи евристико-дидактичних конструкцій.

Нами проведена дослідницька робота в 11 класі в Херсонському центрі освіти молоді та дорослих. На підготовчому етапі розроблені методичні рекомендації з теми “Геометричний зміст похідної”. На попередньому та заключному етапах експерименту було проведено тестування учнів з проблем особливостей їх логічного мислення (тести Г. Айзенка та ін.). Експериментальна робота показала, що учні 11 класу цієї школи не дуже чітко виділяють основні поняття та міжпонятійні зв’язки. Особливо важко дається практичне застосування.

Отже, спеціалісти з методики викладання математики в середній школі підкреслюють необхідність розвивати в учнів логічне та евристичне мислення, пропонують різні методи і прийоми формування математичних понять і системи вправ на різних етапах їх засвоєння. Для засвоєння поняття обов'язкові такі дії: підведення під поняття; вибір необхідних та достатніх суттєвих ознак для розпізнавання об'єкту; виведення наслідків про належність або неналежність об'єкту до поняття; виявлення міжпонятійних зв’язків; практичне застосування поняття; розширення змісту і об’єму поняття. Виділяються необхідні для цих дій логічні операції, методичні умови до формування в учнів математичних понять, етапи їх засвоєння, системи вправ для реалізації цих етапів [2], [3].

Література:

1. Бевз Г., Мерзляк А., Слєпкань З. Програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 5 – 11 класи // Математика в школі. – 2003. – № 6. – Книга в журналі. – С. 1 – 16.
2. Саранцев Г. И. Формирование математических понятий в средней школе // Математика в школе. – 1998. – № 6. С. 27 – 30.
3. Скафа О. Методичні складові етапів формування понять у евристичному навчанні математики // Математика в школі. – 2004. – № 1. – С. 2 – 6.
4. Усова А. Ф. Формирование у школьников научных понятий в процес се обучения. – М.: Педагогіка, 1986. – 176 с.

ПРОБЛЕМА ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК ПРИ ІНТЕРАКТИВНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Цой І.Ф., Кузьмич Л.В.

Херсонський державний університет

Реформування загальноосвітньої школи України передбачає гуманізацію освіти, методологічну переорієнтацію процесу навчання з інформативного типу на тип розвитку особистості людини. У зв'язку з цим особливого значення набуває

індивідуально-диференційований, особистісно–орієнтований підхід до учня та оцінювання його навчальних досягнень. У розв'язанні цієї важливої педагогічної проблеми важливу роль відіграють диференційовані заліки, проведення яких підпорядковується принципам:

- плановості, тобто проведення заліків здійснюється відповідно навчальним планам та графіку навчального процесу школи;
- систематичності – проведення залікових занять відбувається при завершенні вивчення кожної теми чи розділу;
- економічності – заліковий контроль не повинен забирати багато часу у викладачів і учнів, а забезпечувати різносторонній аналіз навчальної роботи і ґрунтовну оцінку знань, надбаних за певний період;
- об'єктивності, що вимагає достатньо глибокої обґрунтованості оцінки успіхів і недоліків у навчальній діяльності учнів.

Досвід свідчить, що важливою умовою ефективного використання такої форми контролю є вимога здійснення індивідуального підходу до кожного учня, його можливостей, здібностей, врахування зрушень у навчальних досягненнях. Цей підхід стимулює учнів до самоаналізу своєї навчально–пізнавальної діяльності, вчить критично осмислювати рівень своїх навчальних досягнень.

Найбільш цікавим і корисним є проведення заліків у вигляді "Математичних боїв". Клас на заліку слід поділити на 2 частини: "сильну і слабку". У свою чергу кожну групу слід поділити ще на підгрупи не більше 5-6 учнів в кожній. Причому розбиття ведемо з урахуванням розумових здібностей учнів, і особистих відношень у кожній групі. Учні самі обирають свого лідера – капітана-консультанта – керівника свого міні-колективу. Питання до заліку–бою оголошуються задовго до його проведення і містять не лише теоретичний матеріал, а й завдання практичного характеру. Враховуючи, що математичний бій проводиться на етапі систематизації і узагальнення знань, в запитаннях, що пропонуються, повинно бути якомога менше завдань репродуктивного характеру і більше завдань, в яких присутні елементи пошуку закономірностей, дослідження ситуацій, формулювання загального висновку. Учні ознайомлені з методикою проведення "Математичного бою". Вчитель сам розподіляє ролі підгрупам: команда №1 – доповідач; команда №2 – опонент; команда №3 - рецензент. Група–опонент вибирає і називає номер питання, яке повинна підготувати команда доповідачів. Доповідач має право відмовитися від питання або висвітлити частину його. Далі він (може бути і два учні) готуються біля дошки 5 хвилин. Група–опонент і група–рецензент в цей час уже готують додаткові питання, які можна буде задати після доповіді. Доповідь викладається не більше 5 хвилин. Далі слідують додаткові питання спочатку від групи–опонента, потім від групи–рецензента. Відповідати може як доповідач, так і член його команди. Після цього вчитель пропонує слово команді–опонент, яка повинна висвітлити своє бачення позитивних сторін представленої доповіді, виявити недоліки і помилки. Група-рецензент з урахуванням доповнень і уточнень дає остаточну оцінку виступам доповідача і опонента.

Розглянемо тепер проблему оцінювання учнів при використанні діалогових форм навчання математики. Оскільки при інтерактивному навчанні переважає робота з інформацією в усній формі, то природно виникають питання, яке місце повинна мати в цих умовах оцінка, якими критеріями необхідно користуватись вчителю при оцінюванні участі школярів у діалогах.. У критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів чітко зазначено, скільки балів треба виставляти за

відтворення означень математичних понять і формулювання тверджень, за вміння ілюструвати останні прикладами із пояснень вчителя або підручника чи власними прикладами. Зрозуміло, що бали 4-6, які відповідають середньому рівню знань учнів з математики, навряд чи задовольнять кожного школяра. Але ніхто не заважає вчителю доповнити усне опитування письмовими і напівписьмовими завданнями, які свідчать про вміння учня застосовувати поняття і теореми в знайомих ситуаціях, частково або повністю аргументувати математичні твердження. За подібні дії вчитель має право поставити від 7 до 9 балів, оскільки вони відповідають достатньому рівню навчальних досягнень. Коли школяр іде ще далі і спроможний оперувати поняттями і теоремами в незнайомих ситуаціях, йому можуть бути виставлені навіть бали 10 – 11, які відповідають високому рівню навчальних досягнень. Отож, йдеться не про відмову від оцінювання усних відповідей, а про розумне поєднання їх з вправами практичного змісту, які дозволяють з'ясувати рівень засвоєння матеріалу і виставити відповідний бал..

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ПО З'ЯСУВАННЮ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ

Чуманська С.О., Кузьмич Л.В.
Херсонський державний університет

Основною метою проведення експерименту була практична апробація і з'ясування ефективності розробленої автором методики стосовно розвитку просторового мислення учнів на уроках геометрії.

Приступаючи до цього етапу роботи, ми виходили з того, що безпосереднім об'єктом навчального експерименту є зміни обсягу і характеру знань, вмінь і навичок, які відбуваються в об'єкті виховання і навчання під впливом педагогічного діяння. Щоб забезпечити об'єктивні і якісні вимірювання та оцінювання такої дії з боку апробованої системи при підготовці до формуючого експерименту, ми особливу увагу приділили вибору методу його проведення, розробці методики розвитку просторового мислення учнів на уроках геометрії в умовах навчання за авторською методикою.

Найбільш зручним для наших умов і завдань експериментального дослідження був визнаний метод єдиної відмінності, оскільки він не вимагав, по - перше, тривалого порівняння конкуруючих методик, а, по - друге, - великої кількості експериментальних і контрольних класів.

Експеримент проходив в три етапи.

1. Констатуючий експеримент. Проводився з метою з'ясування стану розвитку просторового мислення.

2. Пошуковий лабораторний експеримент. Проводився з метою апробації елементів майбутньої методики.

3. Формуючий експеримент, включав такі етапи: 1) Проведення діагностичної контрольної роботи з метою відбору експериментальних і контрольних класів і з'ясування їх вихідного рівня ("початковий зріз"). 2) Формування просторового мислення за авторською методикою (в експериментальних класах) і за традиційною методикою (в контрольних класах). 3) Контрольний зріз, підведення підсумків. Для формуючого експерименту було обрано чотири класи, два з яких були експериментальними, а два - контрольними.

Виходячи з суті методу єдиної відмінності класи підбиралися приблизно однаковими за рівнем успішності; викладання здійснював один і той же вчитель. Єдиною відміною було застосування авторської методики в експериментальних класах та традиційної методики в контрольних класах.. Таким чином, в ході експерименту запропонована автором методика "конкурувала" зі звичайною (традиційною) методикою. Для оцінки ефективності кожної з методик були використані показники приросту рівня знань, навичок, умінь учнів (РЗНУ). За період проведення занять при такому підході система вправ і здійснювана методика вважалася тим ефективнішою, чим більший приріст РЗНУ був досягнутий в результаті її застосування.

$$\Delta K_{сер.} = \frac{\Sigma \Delta K_i}{n} = \frac{\Sigma (K_{1i} - K_{oi})}{n}$$

де n - кількість учнів в класі; K_{1i} - показник кінцевого РЗНУ;
K_{oi} - показник вихідного РЗНУ; $\Delta K_{сер.}$ - середній приріст РЗНУ в класі.
Результати оброблених даних відображено в таблиці 1.

Таблиця 1.

класи	Ко сер. (в балах)	Кі сер.	dКсер.
10А	8,5	10	1,5
10Б	8,2	9	0,8

На основі аналізу результатів експерименту нами зроблено такі висновки:

1. Використання авторської методики розвитку просторового мислення учнів дозволило досягти в експериментальних класах помітно більшого, ніж в контрольних приросту РЗНУ учнів.

2. Найбільший ефект експериментальна методика мала при навчанні учнів з низьким та середнім РЗНУ, менший -для учнів з високим РЗНУ.

ЯК ТЕХНОЛОГИЗІРОВАТИ ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Шпонька О.А., Таточенко В.І.
Херсонський державний університет

В даний час існує багато різних технологій і методик організації навчального процесу в школі. Тому перед вчителем стоїть завдання, яку технологію застосовувати в своїй роботі? На педагогічній практиці в школі спочатку ми застосовували традиційну методику, потім методику проблемного навчання, яка дозволяє шляхом проблемних ситуацій залучати учнів в активну пізнавальну діяльність, брати участь в пошуку і вирішенні складних питань, що вимагають актуалізації знань, аналізу, уміння бачити за окремими фактами явища, закон.

Переваги даної методики полягають у тому, що протягом всього уроку у дітей задіяна увага і мислення, вони із задоволенням беруть участь у висуненні своїх гіпотез, обговоренні рішень, виборі вірної відповіді і оформленні рішень у вигляді формул, опорних схем, алгоритмів і т.д., приводять свої приклади на закріплення знань.

Дану методику ми застосовували при вивченні нових тем із застосуванням “діалогу, що підводить учнів до самостійних висновків”, і рідше “спонукаючого”, оскільки останній під силу учням, що вчаться на другому і третьому рівнях, бо вимагає від них здогадки, стрибка думки. Разом з тим у нас часто виникали утруднення, пов’язані із створенням проблемних ситуацій. Доводиться придумувати їх самим (життєві ситуації практичного характеру; ситуації, пов'язані з іншими шкільними предметами і ін.). Досвід з застосування проблемного навчання засвідчив, що згідно даній методиці, на вивчення нової теми йде велика частина уроку, а іноді і весь урок. У зв'язку з цим, на закріплення і застосування нових знань залишається мало часу, урок виходить незавершеним. Тому виникають труднощі з домашнім завданням - з дозуванням матеріалу та рівнями його складності, з діагностикою засвоєння, на що витрачається додатковий час.

Правда увага вчителя звертається на аспект методики. Якщо на вивчення нової теми витрачається багато часу, мається на увазі, що тема краще зрозуміє такими, що вчаться всіх рівнів. Разом з тим відомо, що увагу можна утримати не більше 15-20 хвилин, після чого воно стає розсіяним. Матеріал потрібно викласти, витримуючи критерії науковості, доступності, системності, тому, не можна пропустити яке-небудь проблемне завдання в цілях економії часу (тобто зруйнувати технологічний ланцюжок).

Отже, виникають суперечності, які можна вирішити шляхом створення технології проблемного навчання в математиці. Головна відмінність технологій від методики полягає у тому, що: методика - це сукупність рекомендацій вчителеві по проведенню учбового процесу; технологія повинна гарантувати кінцевий результат (чого не робить методика). Педагогічна технологія розглядає два основні етапи в професійній діяльності вчителя: етап проектування і етап реалізації учбового проекту в учбовому процесі.

Перший етап виконується в повному об'ємі, другий - не завжди (як показано вище), відсутні такі ланки в методиці, як різнорівневе навчання, діагностика, корекція, не досягаються повністю цілі уроку. Невеликий досвід дозволяє запропонувати спеціальну технологічну схему проблемного навчання:

- створення проблемної ситуації по рівнях ;
- узагальнення проблеми, формулювання її;
- пошук шляхів вирішення проблеми;
- розв’язування проблемних ситуацій ;
- закріплення нових знань, умінь та навичок (по рівнях 1,2,3);
- діагностика навчальних досягнень учнів;
- корекція знань і вмінь школярів;
- самостійна діяльність учнів.

Навчальний предмет ”Математика” має унікальні можливості у справі формування особистості учня. Не випадково провідною метою математичної освіти є інтелектуальний розвиток учнів, формування якостей мислення, необхідних людині для повноцінного життя в суспільстві. Математика виступає саме як предмет загальної освіти, який дозволяє розвивати у підростаючого покоління здібностей, необхідних для вільної і безболісної адаптації його до умов життя в сучасному суспільстві.

Розвиває і формує учня не стільки саме знання, скільки метод його набуття. Якщо учбова діяльність протікає тільки в рамках відтворення засвоєних знань, то це не сприяє розвитку людини.

До розуміння вищевикладеного ми прийшли в результаті оволодіння методикою розвиваючого навчання за системою Д.Б. Ельконіна - В.В. Давидова у Сибірському вищому регіональному коледжі м. Кемеров, на факультеті перепідготовки і підвищення кваліфікації у 1994 – 1997роках. Її сутність полягає у відборі особливих підходів, методів навчання учнів. Метою нашої педагогічної діяльності, орієнтованої на розвиток учнів на уроках математики стали:

- формування знань, умінь та навичок ;
- розвиток здібностей в учнів, які дозволять їм знайти вихід із будь-якої ситуації, дозволять вирішити будь-яку задачу (будь-яку проблему), допоможуть завжди знайти спосіб, або скористатися вже відомим.

  До переліку цих здібностей входять уміння:
- здійснювати рефлексію, аналізувати зроблене: чому вийшло, чому не вийшло;
- уміння бачити проблему, причини “незнання”, з’ясовувати причини труднощів і помилок;
- додержуватись мети (ставити і планувати роботу відносно до мети);
- планувати діяльність;
- моделювати (будь-який спосіб повинен бути покладений на схему - модель, оскільки відразу виділяється все істотне і головне).
- здійснювати комунікативну діяльність.

РОЗД IV. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ ТА БІОЛОГІЇ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ.

ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК ФІЗИКИ

Андрійчук А.Б., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Шлях до європейської та світової інтеграції, обраний Україною, зумовлює необхідність інтенсивних змін в усіх галузях суспільного життя. Роль школи набуває особливої значущості у становленні й розвитку особистості, визначенні її життєвих пріоритетів та окресленні планів на майбутнє. Основними педагогічними завданнями сьогодення є формування пізнавальної активності, інтересу школярів, залучення учнів до процесу самонавчання й самовиховання, трансформування однієї системи знань, умінь та навичок в іншу, яка є більш об’єктивною. Освітня доктрина впроваджує принцип безперервності навчання впродовж життя. Реалізувати його можливо тільки навчивши учнів самостійно навчатися, розкривши їм цінність знань. В цьому і полягає сьогодні основне завдання вчителя.

Для цього необхідно створити навчальне середовище, орієнтоване на розвиток пізнавальних потреб учнів із різними здібностями та різними інтересами. Бо єдиним універсальним уніфікованим підручником підготувати учнів до самонавчання дуже важко.

Допомогти вчителю в розв’язанні цього завдання може комп’ютер, у програмно-педагогічних засобах якого можуть бути створені і представлені середовища, в яких поєднуються всі компоненти:

- інформаційна складова, що містить зміст дисципліни;
- лабораторний практикум;
- методична складова, що містить інформацію для вчителя;
- інтерактивні моделі спілкування;

Основою для розробки навчального середовища з фізики, орієнтованого на формування знань і вмінь з предмету, розвиток мислення, мотивації та ціннісної сфери школярів може бути електронний підручник.

Метою нашого дослідження було: вивчення особливостей побудови електронного освітнього середовища, ознайомлення з вимогами до електронних середовищ, вивчення особливостей структури, дослідження технічних можливостей найбільш поширених комп’ютерних середовищ.

Для досягнення даної мети необхідно виконати наступні завдання:

- Вивчити методичну літературу з даного питання.
- Розглянути можливості та технічні особливості вже існуючих електронних підручників та ППЗ.
- Ознайомитися з досвідом створення та впровадження сучасних освітніх середовищ в систему освіти.

Відмінністю електронних навчальних посібників від книг, підручників, задачників, довідників у першу чергу є їх інтерактивність і мультимедійність. Інтерактивність - це реалізація одного із ключових принципів кібернетики - принципу зворотного зв'язку. Наявність інтерактивності є основним параметром, що відрізняє електронні видання від «звичайних».

Підручник можна використовувати як для безпосереднього навчання (наприклад, у самостійній роботі), так і як конспект довідника. З технологічної точки зору підручник у складі електронного курсу включає: зміст зі списком всіх параграфів курсу; гіпертекст; ілюстрації; посилання на моделі й лабораторний практикум у відповідних місцях; посилання на хрестоматію й біографії вчених-фізиків; виділені терміни, на які можна перейти із предметного покажчика; найважливіші формули й закони, виділені шрифтом або тлом з метою полегшити візуальний пошук у тексті й запам'ятовування цих даних.

Підручник повинен забезпечувати:

- динамічну генерацію вмісту залежно від рівня й класу що навчається;
- інтуїтивно зрозумілу навігацію за курсом;
- можливість повернення до відкритого раніше параграфу;
- пошук по даному параграфу без переходу в пошуковий комплекс курсу;
- копіювання тексту з ілюстраціями в розповсюджені формати файлових документів;
- роздруківку підручника й ілюстрацій на принтері й пересилання їх по мережі;
- відображення ілюстрацій, що зустрічаються в підручнику, на повний екран (при використанні одного монітора для перегляду всім класом).

Електронний підручник повинен містити велику кількість ілюстрацій, які є необхідними компонентами освітнього середовища.

Навчально-методичні вимоги до електронних підручників базуються на вимогах до традиційних підручників, що визначені Міністерством освіти і науки України. Можна визначити такі додаткові вимоги: науковість і доступність, логічність змісту підручника; подання методичних рекомендацій користувачу; наявність розвиваючих завдань, завдань, що потребують знань і вмінь з інших предметів для реалізації міжпредметних зв'язків; різнорівневий підхід до навчання, який учень обирає самостійно при вивченні матеріалу; наявність моніторингу, творчих завдань, різних видів допомоги учню; можливість змінювати і доповнювати даний підручник на основі не тільки розробок автора підручника, учителя, що його використовує, але й учнів разом із учителем на основі проектів, виконаних учнями й з урахуванням особливостей навчального закладу й профілю класу; невибагливість програмного продукту до ресурсів комп'ютера.

Аналіз існуючих програмних продуктів показав, що існуючі освітні середовища ні за якістю, ні з точки зору методики не задовольняють потреб школи. У більшості випадків це – просто приховані під "красивою" оболонкою HTML-документи (інколи навіть неякісно відсканованих з існуючих підручників!). Вони потребують значних комп'ютерних ресурсів і не розраховані на доповнення та розширення змісту. Суттєвим є й те, що немає жодного завершеного комп'ютерного курсу з фізики, який би містив у собі всі види навчальної діяльності, до яких можуть залучатися учні у навчанні: робота з підручником, виконання демонстрацій, дослідів, лабораторних робіт і т.п. Також в існуючих програмах не враховується рівневий підхід до організації навчального процесу.

Перспективним виглядає програмний продукт «Фізика 7», який являє собою електронне середовище, що включає електронну версію підручника «Фізика-7», зв'язану з програмами «Учись учитися», «Фізика і навколишній світ», «Фізична лабораторія», «Відеозал», «Це цікаво», практикум з розв'язування задач «Перевір себе» (тестові завдання), «Ігровий зал», «Історія фізики», «Фізики жартують».

Звернемо увагу на той момент, що «Фізика-7» доступна для модернізації та розширення сторонніми користувачами та невибаглива до ресурсів комп'ютера. Перехід на дванадцятирічний термін навчання передбачає зміни в програмі фізики 7-го класу. Тому для відповідності програмного продукту вимогам школи планується доповнення і розширення змісту підручника матеріалом з розділу «Оптичні явища».

Все це планується зробити в межах магістерської дисертації.

Література:

1. http://ito.edu.ru/2002/II/1/II-1-56.html
2. http://www.ito.su/2002/II/4/II-4-327.html
3. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України №3, 2004.
4. Кірвас Є.О., Шарко В.Д. Віртуальний засіб навчання фізики «Хвильова оптика». Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково практичної конференції (11 – 14 вересня 2002 року м.Херсон). – Херсон: «Олді-плюс».–2002. – С.63-67.
5. Калин Р.М., Шарко В.Д. Електронне навчальне середовище «Фізика 7» як засіб підвищення ефективності освітнього процесу. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково практичної конференції (19 – 20 квітня 2006 року, м. Херсон). – Херсон: «Олді-плюс».–2002. – С.62-65.

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТА ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

Асєєв О.В., Сосницька Н.Л.
Бердянський державний педагогічний університет

Педагогіка давно шукала шляхи досягнення, якщо не абсолютно, то хоча б високого результату в роботі з групою або класом, і постійно удосконалювала свої засоби, методи і форми. Однак, проблеми стабільності в навчанні, а також досягнення кожним учнем високих результатів залишаються і донині. Цьому і покликана допомогти технологізація процесу навчання.

Нові технології навчання, інтерес до яких на сьогодні дуже великий, стали суттєвим фактором розвитку освіти у всьому світі. Вони здатні здійснювати ефективні різнопланові впливи на навчальний процес у всіх рівнях освіти і, водночас, несуть у собі величезний потенціал для її поліпшення. А з іншого боку інформаційно-технологічний виклик XXI ст. об'єктивно зумовлює необхідність широкого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) до навчання фізики в умовах неперервної професійної освіти. Наприклад, всесвітня електронна мережа Internet за 5 років стала атрибутом масової культури розвинених країн. У США приватний доступ до мережі в домашніх умовах мають практично всі учні, в Англії 80% шкіл підключені до Internet, у США – 85%, у Швеції – біля 90%.

Інформаційні технології надають можливість користувачам віддаленого доступу до масивів інформації та окремих програм (електронні бази даних, комплекси вправ тощо) і дають можливість електронного обміну інформацією з іншими учнями та вчителями, які знаходяться на відстані від них.

Яким чином вибудовується навчальний процес? Навчальна діяльність школяра проходить у співробітництві один з одним і з дорослими, у спільному пошуку, коли дитина не одержує готових знань, а напружує свій розум і волю. Навіть при мінімальній участі в такій спільній діяльності вона почуває себе співавтором у вирішенні виникаючих проблем.

Сучасні ІКТ навчання не мають права віддаляти вчителя від учня, одного учня від іншого. Тому при розробці комп'ютерних програм слід мати на увазі цей аспект обов'язково та програмно передбачати навчальні ситуації, які спрямовані на формування і підтримання суб'єкт - суб'єктних взаємин у навчальному процесі.

Безперечно, їх широкому застосуванню сприяють сучасні методи навчання, але їх впровадження не має супроводжуватися втратою традиційних методів навчання, запереченням цінностей особистісного спілкування у системі суб'єкт викладання - суб'єкт учіння. Їх впровадження має сприяти особистісному розвиткові учня у навчальному процесі.

Основними тенденціями використання ІКТ в освіті є:

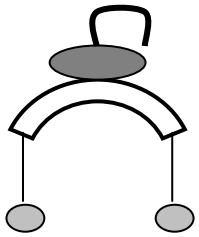
- використання мов та систем програмування;
- застосування програм навчального призначення, спеціально розроблених для цілей навчання, що реалізують певні педагогічні функції;
- застосування професійних комп'ютерних пакетів (програм), призначених для вирішення широкого кола практичних і наукових завдань з різних предметних галузей.

Отже, ІКТ навчання слід використовувати тільки тоді, коли таке використання дає суттєвий позитивний педагогічний ефект та забезпечує особистісний розвиток учня.

ВИКОРИСТАННЯ ДИТЯЧИХ ІГРАШОК НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Богуславець В.Д., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Сьогодні, коли має місце зниження в учнів інтересу до фізики, проблема наочності на уроках фізики набуває актуальності з декількох причин: по-перше, дає можливість зацікавити учнів матеріалом; по-друге сприяє створенню в них правильних мислеобразів тих явищ, що вивчаються; а по-третє, дає можливість побачити фізику в житті. В умовах відсутності необхідного обладнання у фізичних кабінетах розв'язання проблеми наочності пов'язане з пошуком чогось альтернативного, цікавого, доступного, простого, не надто дорогого та зрозумілого для учнів. В якості одного з таких альтернативних рішень ми пропонуємо використовувати на уроках фізики дитячі іграшки. В зв'язку з цим були поставлені наступні завдання: вивчити доробок методистів і вчителів із застосування дитячих іграшок у навчанні фізики; розкрити деякі можливості застосування дитячих іграшок при вивченні фізики у 7, 9 класах.



Мал. 1

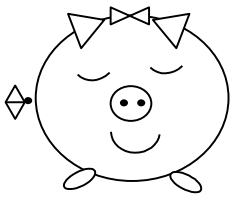
Аналіз літератури з означеної теми дозволив встановити, що ця проблема не нова в методиці навчання фізики. До застосування іграшок на уроках закликав О. Шапіро, інші вчителі пропонували виготовляти іграшки на заняттях фізико-технічного гуртка. При цьому автори розкривали позитивний вплив даного виду наочності на ставлення учнів до предмета. Нижче ми наводимо не повний перелік прикладів, які свідчать про можливості застосування на уроках фізики диячих іграшок.

На мал. 1 наведено схематичне зображення іграшки, яка нагадує модель крутильних терезів Г.Кавендеша. Її можна використовувати під час вивчення гравітаційних сил у 9 класі. Принцип дії приладу можна розібрати, підвісивши іграшку до штатива. Дзеркальце, прикріплене до горизонтальної півкруглої планки, дає можливість з'ясувати з учнями як за його допомогою можна збільшити чутливість приладу і точніше виміряти силу гравітаційної взаємодії двох кульок масами по 1 кг, що перебувають на відстані 1 м.

На мал. 2 зображена звичайна дитяча бряцкалка, яку чіпляють до дитячої колиски: на гумову стрічку з двома гачками на кінцях надіті яскраві пластмасові іграшки. Її можна застосовувати замість звичайної пружини під час вивчення сил пружност для демонстрації деформпмаціїї розтягу.

Мал 2

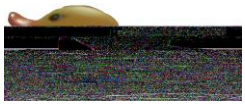
На мал. 3 зображене схематично заводне порося, яке після "заведення" починає бігати по кімнаті, але на гладенькій поверхні (лінолеум, поверхня столу тощо) воно майже не рухається, а на жорсткій – переміщається швидко. Цю та



Мал 3

аналогічні їй іграшки можна демонструвати на уроках при вивченні сили тертя.

Під час розповіді про прискорення вільного падіння доцільно показати падіння двох м'ячиків різної маси та розміру. Викладаючи матеріал про центр мас, щоб зробити його більш наочним та цікавим, можна продемонструвати учням неваляшку.



Мал 4

На мал. 4 зображена качечка, яку можна запустити в посудині з водою під час розглядання дії сили Архімеда в рідинах, а дію сили Архімеда в газах можна продемонструвати за допомогою мильних бульбашок (останній проілюструє явище повітроплавання).

На 6 фотографії зображено дитячий мобільний телефон, який при натисканні кнопки грає веселу мелодію. Його можна використовувати як індикатор наявності струму в колі: є струм – він грає, нема – не грає. Для демонстрації зміни властивостей тіла (наприклад, кольору) в залежності від температури доцільно продемонструвати учням термометр у вигляді пластини, який при накладанні на лоба змінює колір, відповідно до стану людини (при підвищенні температури – червоніє).

Це далеко не повний перелік іграшок, які можна використовувати на уроках з метою зацікавлення учнів до вивчення фізики та бачення її в повсякденному житті. Сучасна іграшкова індустрія та уява вчителя дозволяють підібрати потрібну іграшку майже на кожен урок.

Використання наведених прикладів на уроках фізики під час проходження педагогічної практики дозволило дійти висновку, що використання дитячих іграшок дозволяє:

- поповнити кабінет фізики новими "наочними засобами";
- зацікавити учнів фізикою та фізичним експериментом, а також розкрити особливості експериментального методу пізнання фізичних явищ;
- навчити учнів бачити фізику в побуті та житті;
- створити позитивний мікроклімат у класі, що сприяє підвищенню якості навчання школярів.

РОЗВИТОК ПАМ'ЯТІ, ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Бородай М.Ю., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Останнім часом значну увагу у методиці фізики приділяється пошуку шляхів підвищенню якості знань учнів. Але це не можливо, якщо вчитель не до кінця розуміє зміст самого поняття "знання". Психологи стверджують, що знання – це інформація, яка сприйнята, усвідомлена, перероблена і запам'ятована людиною; може нею застосовуватись на практиці чи в процесі отримання нового знання, а також передана іншій людині [1]. Ними також доведено, що інформація не може бути перетворена на знання, якщо учень не розуміє її цінності для себе. Тому важливу роль у набутті знать відіграє мотивація навчальної діяльності учнів та самостійна робота із опанування її змістом, а також система вправ із запам'ятовування сприйнятого, зрозумілого та усвідомленого матеріалу.

Мета нашої роботи полягала у розкритті можливостей учителя в організації діяльності учнів з фізичною інформацією, спрямованої на її запам'ятовування. Для досягнення мети необхідно було розв'язати наступні завдання: з'ясувати у чому полягає механізм запам'ятовування; яким закономірностям підкоряється цей процес; розкрити можливості створення на уроках фізики педагогічних ситуацій, які б сприяли кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу.

У ході вивчення літератури було встановлено, що існують закономірності, за якими протікають процеси пам'яті: запам'ятовування, збереження запам'ятованого, відтворення і забування. Це пов'язане з тим, що у мозку людини існують два центри пам'яті: короткочасної і довготривалої.; важливим процесом у отриманні знань є перехід інформації із центру короткочасної пам'яті у центр довготривалої пам'яті, який протікає при спеціальних умовах. Існують закони пам'яті за якими відбувається цей процес. [2, 3]

Ми вже аналізували деякі з них у попередній статті [2], а сьогодні хочемо зупинитися на таких законах пам'яті як: закон пропускної здатності, закон першого враження, закон повторення. Для забезпечення умов, необхідних для виконання цих законів, нами були розроблені рекомендації для вчителів, які, на наш погляд, могли допомогти їм покращити запам'ятовування та підвищити рівень знань учнів. Зупинимось на методичних вимогах до організації навчального процесу, що витікають з кожного з наведених законів.

У процесі навчання учень отримує багато інформації. Наша пам'ять не в змозі зберігати її у повному обсязі. Враховуючи цю особливість, вчителю необхідно пам'ятати закон **пропускної здатності**. Він передбачає необхідність виділення у вивченому матеріалі ключових слів, які можуть бути представлені у вигляді схем, таблиць, опорних конспектів. Запам'ятовування цих понять повинно бути логічним, осмисленим. Для цього необхідно вміти складати план прочитаного матеріалу; що запам'ятовується; ділити його на частини; виділяти в них опорні пункти; порівнювати об'єкти між собою і шукати в них відмінності; класифікувати і систематизувати матеріал. Таким чином, після вивчення теми необхідно згорнути інформацію, виділити в ній короткі, змістовні, логічно викладенні відомості, які і залишаться у довготривалій пам'яті. [1]Важливо, щоб після вивчення тем, розділів учень мав змогу швидко відтворювати отримані знання.

Для цього необхідно, щоб під час їх вивчення його щось вразило, здивувало. Тут спрацьовує закон підсилення першого враження: Чим яскравіше перше враження від матеріалу, що запам'ятовується, тим краще відбувається цей процес. Враховуючи це, ми пропонуємо вчителям на початку вивчення застосовувати яскравий дослід, факт з історії відкриття, проблемні ситуації. Ми їх називаємо візитними картками теми. Розроблення таких візиток пов'язане зі створенням барвистого малюнку, пошуком цікавого ілюстративного матеріалу, який здатний викликати зацікавленість учнів, та сприяти постановці запитань. Вченими з'ясовано, що людина запам'ятовує набагато краще ті моменти, що викликали в неї яскраві емоції. Це зумовлене хімічними процесами, які в ній відбуваються у такі хвилини. Прикладами таких візиток, при вивченні теми "тверді тіла", можуть бути кристали з мідного купоросу саморуч вирощені учнями. Як засвідчив досвід, їх перегляд викликає бурхливу реакцію в учнів. По-перше це дуже гарні кристали, яскраві і різні за формою. Коли учні почують, що це можна виростити в домашніх умовах

самому, в них виникає бажання зробити це, підсилюється увага, виникає багато запитань, відповідаючи на які вчитель починає вивчення даної теми.

Такий підхід дає можливість закарбувати інформацію про кристали в пам'яті і далі при згадуванні теми "тверді тіла" краще відтворювати знання.

Закон повторення. Як відомо з дитинства, "повторення – мати учіння". З цим повністю погоджуються психологи. Повторення сприяє кращому запам'ятовуванню. Але організовувати його треба певним чином. За їх порадами, щоб краще запам'ятати, необхідно повторити інформацію мінімум чотири рази: перший раз – відразу після сприйняття; другий – через 20-30 хвилин; третій – через день; четвертий - через 2-3 тижні. При цьому повторення повинно бути активним і розширювати поняття, яке запам'ятовується. Перші повторення свідчать, що інформація потрапила до центру короткочасної пам'яті, а повторення через більш тривалий час – що перейшла до центру довготривалої пам'яті.

Одним із прикладів застосування цього закону може бути такий:на початку кожного уроку проводиться опитування методом евристичної бесіди, на яку виносяться питання, що коротко розкривають тему минулого уроку. У кінці уроку, підводячи підсумки, опитуємо учнів вже з нової теми. На початку наступного уроку при опитуванні включаємо основні питання з попередньої теми, комбінуючи їх із

питаннями з минулої теми і.т.д. Проблемним виглядає повторення через 2 – 3 тижні. Як правило, в цей час вже вивчається нова тема і пройдений матеріал може бути не потрібний для її кращого засвоєння. Тому вчитель не планує його застосування. А це приводить до порушення умов дії закону повторення і погіршує якість запам'ятовування матеріалу.

Дотримання умов закону асоціацій вимагає від учителя застосування мнемічних прийомів – свого роду підказок, що полегшують запам'ятовування, за допомогою штучних асоціацій. Наприклад, послідовність кольорів спектру райдуги школярі запам'ятовують за допомогою фрази: "Каждый охотник желает знать, где

сидит фазан". Вона означає: "красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый".[5]

Вчителю для того, щоб пояснити учням, як запам'ятати та зрозуміти матеріал, що вивчається, необхідно знати сутність прийомів запам'ятовування та методичні шляхи, що допомагають учням оволодіти цими прийомами. Усі прийоми запам'ятовування є одночасно прийомами розуміння та розумової діяльності. Тому, формуючи навички застосування цих прийомів, вчитель одночасно навчає вмілому та прискореному запам'ятовуванню інформації. Тим самим розвиває пам'ять школярів. Пам'ять розвивається одним шляхом – вправами і активними діями суб'єкта навчання. Тренування пам'яті буде ефективнішим, якщо ставиться конкретна задача – що треба запам'ятати. Для розвитку пам'яті її необхідно постійно тренувати. При удосконаленні пам'яті важливо знати головний закон саморозвитку: праця, наполегливість, регулярність.

Література:

1. Шарко В.Д., Шолохова Н.С. Учись учитися (фізика 7 клас): Посібник для учнів. – Херсон: Олді - Плюс, 2004. – 100с.
2. Пам'ять дитини/ Упоряд.: С. Максименко, Л. Терлецька, О. Главник. – К.: Главник, 2004. – 112 с. – (Псих. інст). Бібліогр.: с. 93.
3. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект.- К: Спб Ьогданова А.Т., 2006.
4. Пошук молодих.Вип.5. Зб.матеріалів Всеукр.студ.наук.-практичної конф.Шарко В.Д.-Херсон:видавництво ХДУ,2006.-178с
5. Т.В.Баташева. Розвиток сприйняття у дітей:форма,колір,звук. Популярний посібник для батьків і педагогів. – Ярославль."Академія розвитку".1998. – 237с.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ

Босов Ю.М., Сосницька Н.Л.

Бердянський державний педагогічний університет

Розвиток науки і техніки потребує постійного вдосконалення методів і змісту навчання. Однією із нагальних проблем сьогодення є пошук шляхів інтенсифікації пізнавальної діяльності, створення стимулюючого середовища для її суб'єктів. Для засвоєння дедалі зростаючої кількості інформації на належному за якістю рівні необхідні нові засоби і технології навчання, зокрема інформаційно-комунікаційні (ІКТ).

Створення імітаційних комп'ютерних моделей фізичних явищ, дозволяє гармонійно поєднати дидактичні принципи навчання, відтворювати досліджуване фізичне явище у довільному масштабі часу, проводити дослідження фізичних процесів, недоступних для класичних методів спостереження, таких, як процеси мікросвіту, космосу тощо.

Застосування ІКТ під час проведення уроків з фізики (у 8 класах ЗОШ №5 м. Бердянськ) дозволило підвищити індивідуалізацію групових завдань, оскільки окремі суб'єкти навчальної діяльності були майже незалежними щодо вибору темпу сприймання, обробки та засвоєння інформації. Індивідуальний підхід до учнів виявлявся також у динамічній зміні складності поставлених перед ними завдань. Таку зміну забезпечували так звані "тренажери", які проводять спілкування з учнями у діалоговому режимі. Метод тренінгу заснований на гармонійному

поєднанні системи завдань і теоретичного матеріалу, потрібного для їх виконання. Кожному з користувачів такої програми пропонувалося до уваги певне завдання. Залежно від того, наскільки правильно учень відповідав на поставлене йому запитання, така програма автоматично оцінювала засвоєння ним знань, і, у разі потреби, надавала можливість ознайомитись з незасвоєним матеріалом, чи пропонувала нове завдання. Завдяки такому підходу до розв'язування задач, або відповідей на теоретичні запитання робився акцент саме на тому матеріалі, який був гірше засвоєний, а добре засвоєний матеріал лише закріплювався.

Використання ІКТ в навчанні буде доцільним у випадку, якщо:

- у зв'язку з великою кількістю учнів відбуваються великі втрати часу на "звичайне" опитування;
- проведення експерименту пов'язано з ризиком для здоров'я учнів або вчителя;
- бракує належного матеріального забезпечення для проведення лабораторної роботи;
- прилади, необхідні для досліду, занадто громіздкі, експеримент займає багато часу або є недостатньо наочним;
- навчальний матеріал деконцентрований, тобто для його опрацювання необхідна велика кількість літератури;
- навчання відбувається самостійно (заочна, дистанційна форми навчання);

Посиленню зворотного зв'язку між учасниками навчального процесу сприяє автоматизоване тестове опитування.

Вимоги до системи автоматизованого тестового контролю:

- максимальна зрозумілість інтерфейсу і простота роботи з програмою;
- можливість одночасного тестування у локальній мережі;
- наявність засобів для оперативної обробки і аналізу тесту;
- зручність роботи за допомогою клавіатури та "миші";
- можливість друкування результатів тестування для подальшої усної співбесіди;
- універсальність відносно навчальних дисциплін тощо.

Таким чином, ІКТ, займаючи вагоме місце у навчальному процесі набувають значного впливу на організацію та діяльність учасників навчально-виховного процесу.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УРОКІВ. РОЗРОБКА ПМК "ЯДЕРНА ФІЗИКА" ДЛЯ ПІДТРИМКИ РОЗДІЛУ "ЯДЕРНА ФІЗИКА" КУРСУ ФІЗИКИ 11 КЛАСУ

Бураковський О. Ю., Колеснікова Н. В.
Херсонський державний університет

Проблема змісту курсу природничих наук, і зокрема фізики, була актуальною завжди, а сьогодні - особливо. Фізика - не тільки сукупність конкретних наукових результатів, що привели до достатньо наукоємкого продукту, але і розвиток специфічного погляду на природу, світогляд, відношення до дійсності, що не має аналогів у інших сферах інтелектуальної діяльності. Вивчення фізики не повинно тонути у формулах, воно необхідне для розвитку основ повноцінного світогляду і інтелекту, що формується на шкільному етапі освіти і виховання.

Скорочення кількості годин (2 години на тиждень у 7 – 11 класах) на викладання основ природничонаукових дисциплін призвело до того, що стало практично неможливим на базовому рівні належним чином викласти ряд тем навчальних програм курсу фізики. Особливо гостра ситуація склалася на стику переходу від основної школи до старшої школи при вивченні розділу “Ядерна фізика”. Слід звернути увагу ще на одну суперечність: це розбіжність об’ємів учбового матеріалу в підручниках з кількістю годин, виділеною для вивчення цього матеріалу шкільним навчальним планом. Також на практиці часто виклад учбового матеріалу зводиться до догматичних повідомлень фактів, так як не має можливості змоделювати явища для глибшого та кращого пояснення. Внаслідок цього знижується інтерес учнів до теми «Ядерна фізика».

Таким чином, виникають суперечності між вимогами до рівня підготовки випускників середньої (повної) школи і недостатньою розробленістю методики викладання ядерної фізики в 11 класі. Виникає необхідність використання інформаційних технологій в освітньому процесі вивчення ядерної фізики.

Тому мета нашої роботи полягала у дослідженні існуючих програмних продуктів з фізики, розробці нового ПМК “Ядерна фізика” для підтримки розділу “Ядерна фізика” курсу фізики в 11 класі та розробці її обґрунтуванні методики вивчення ядерної фізики з використанням інформаційних технологій (ПМК).

До завдань дослідження увійшли:

- виявлення проблеми викладання ядерної фізики на основі аналізу наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури і педагогічного досвіду та визначення методів навчання з використанням інформаційних технологій;
- структурування і відбір змісту учбового матеріалу з ядерної фізики;
- розробка моделі ПМК для полегшення та підвищення ефективності учбового процесу при вивченні розділу “Ядерна фізика”;
- створення методичних рекомендацій до використання даного продукту на уроці.

В процесі вивчення літератури було з’ясовано, що:

- на даний час існує декілька програмно-методичних комплексів з фізики (а саме: “Открытая физика”, “Активная физика”, “Наглядная физика”, “Ваш репетитор TeachPro. ФИЗИКА. 7-11 класс”, “Репетитор по физике КиМ 2004”, “Репетитор по физике 2004. ЕГЭ”, “Репетитор по физике Кирилла и Мефодия 2005”, “1С: Репетитор. Физика.”);
- більша частина з них є платними, тому для використання школа повинна їх закупити у постачальника. Але найбільшою проблемою є те, що в усіх продуктах (що були розглянуті) відсутній розділ з ядерної фізики.

ПМК “Ядерна фізика” складається з трьох основних розділів, в яких містяться: новий матеріал з даної теми, взятий з підручників рекомендованих МОНУ, а головне, що містить анімаційне зображення та пояснення кожного явища (див. рис. 1); методичні рекомендації для вчителів, щодо використання даного продукту (див. рис. 2); та систему перевірки знань, за допомогою якої вчитель легко може визначити рівень знань.

Рис. 1

Рис. 2

Проведене дослідження та розробка допомогли створити ПМК “Ядерна фізика”, який повинен відновити інтерес учнів до одного з найскладніших розділів фізики шкільного курсу, та підвищити ефективність учбового процесу при вивчені даного розділу. Апробація ПМК “Ядерна фізика” була проведена в період педагогічної практики у ЗОШ № 55 м. Херсона. Результати проведеного експерименту доводять ефективність використання інформаційних технологій при вивченні розділу “Ядерна фізика”.

Вважаємо, що робота в цій сфері повинна продовжуватися за підтримкою МОНУ. ПМК “Ядерна фізика” дозволяє змоделювати явища та процеси з даної теми, які неможливо відтворити в реальних експериментах при вивченні шкільного курсу фізики.

Література:

1. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 2005. – 200 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика: проб. навч. пос. для 11 кл. шк. III ступ., гімназій і ліцеїв гуманіт. проф. – К.: Освіта, 1995. – 287 с.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. шк. – К.: Рад. шк., 1991.
4. Бугаев А. И., Горбунцова Л.Г., Савченко В.И. Квантовая физика: Дидактич. материал. – К.: Рад. шк., 1988. – 88 с. – На укр. яз.
5. Данилюк А.Я. Учебный предмет как интегрированая система // Педагогика. – 1997. - №4.
6. Коложвари И., Саченикова Л. Как организовать интегрированный урок? // Нар. образование. – 1996. – №1.
7. Жук Ю. Особливості використання графічних представлень фізичних процесів засобами нових інформаційних технологій навчання // Ффізика та астрономія в шк. – 1997. - №5.
8. Сумський В.І., Коношевський Л.Л. Застосування ЕОМ при вивченні фізики. – Вінниця: ВДПІ, 1993.

КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Вівчарчук О.М., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет

Комп'ютерне моделювання фізичних процесів, і моделювання взагалі є незамінним елементом у викладенні нового методичного матеріалу, і прямо

кажучи, без нього майбутнє уявляється слабо. Останнім часом розробляється ряд програмних середовищ навчального призначення для створення у майбутньому віртуальних класів, шкіл, університетів, лабораторій. У нашій роботі ми займались моделюванням електростатичного поля.

Побудова математичної моделі електростатичного поля за допомогою ЕОМ є досить актуальним питанням на сьогоднішній день, так як впровадження в навчальний процес ЕОТ спроможне підняти викладання фізики на більш високий рівень і забезпечити значне підвищення якості фізичної освіти молоді, може слугувати потужним стимулом для розвитку пізнавальних здібностей учнів, їх спроможності до самоосвіти.

Для описання електростатичного поля ми використовували дві фізичні величини - напруженість і потенціал.[2]

Для виконання фізичних задач зручно скористатися способом зображення, побудувати системи еквіпотенціальних ліній електростатичного поля групи точкових зарядів довільної конфігурації. Такий вибір був обумовлений тим, що вказана система дозволяє наочно продемонструвати в усіх точках поля напрям дії кулонівської сили (напруженості поля); інтенсивність поля показується густиною еквіпотенціальних ліній, що також достатньо наочно; є можливість показати внесок кожного заряду групи в створення поля в даній точці простору; обчислювальні методи дозволяють реалізувати розрахунок такої картини достатньо швидко для того, щоб "наочність" була "динамічною".

Програма, яка є кінцевою метою даної роботи дозволяє здійснити побудову системи еквіпотенціальних ліній електростатичного поля групи кількох довільно розташованих зарядів(до п’яти) та силових ліній, тобто зобразити дві взаємно перпендикулярні групи ліній. Прикладом картини поля системи зарядів приведено на рис.1.

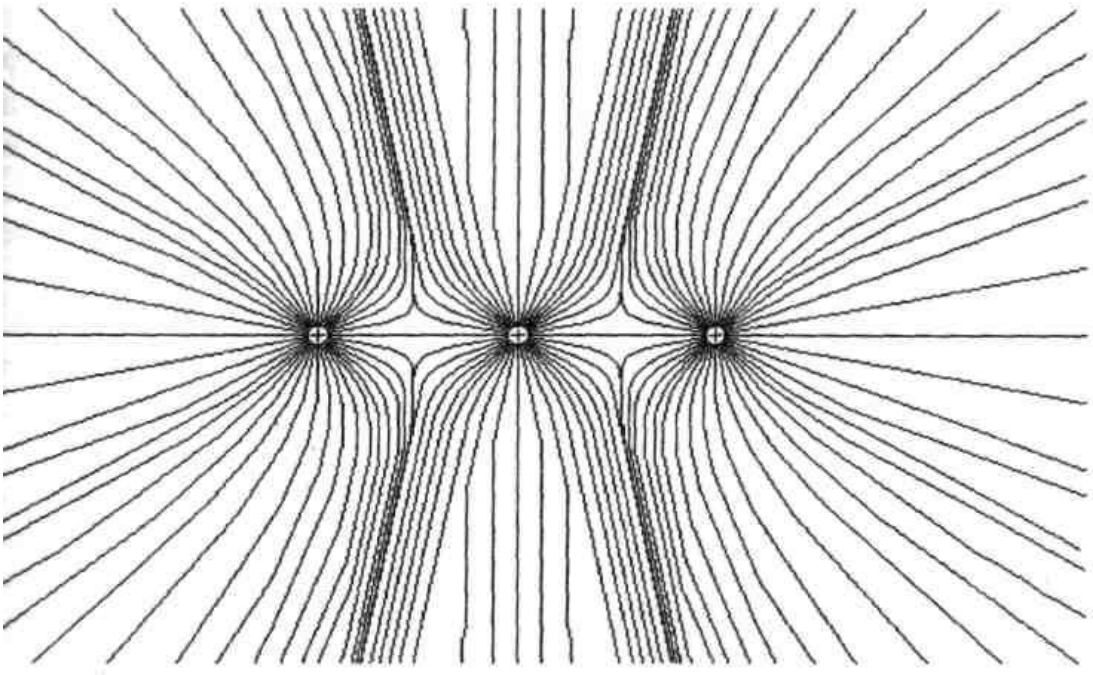


Рис. 1. Картина силових ліній поля зарядів однакової величини розташованих на одній прямій:

Дана програма може використовуватись у навчальному процесі для постановки демонстраційного та дослідницького експерименту на уроках, лекціях, семінарських і факультативних заняттях, як засіб самоконтролю при самостійній роботі учнів. Програма має настільки широкий спектр застосування у навчальному процесі ще і в зв'язку з тим, що в курсі фізики вивченню електростатичного поля приділяється велика увага, а постановка демонстраційного експерименту ускладнена, адже учням важко уявити те, чого не можна побачити, до чого не можна доторкнутися.

Ефективність вивчення фізики на основі інформаційних технологій значною мірою залежить від змісту навчальних комп'ютерних програм та методики їх використання, від вміння вчителя чітко визначати дидактичні можливості у системі педагогічних технологій[1].

«Електродинаміка» - один з найбільш складних розділів шкільного курсу, де вивчають електричні, магнітні явища, електромагнітні коливання і хвилі, питання хвильової оптики та елементи спеціальної теорії відносності. При вивченні основ електродинаміки в курсі фізики одинадцятирічної школи вчителі фізики повинні вирішувати дуже важкі і складні навчальні, виховні задачі і задачі розвитку учнів. Цим і визначається в першу чергу значення розділу "Електродинаміка" в шкільному курсі фізики. Розв'язання виховних задач зводиться до подальшого розвитку наукового світогляду учнів, їх матеріалістичного і діалектичного розуміння природи.

При вивченні розділу «Електродинаміка» відбувається розширення і поглиблення у свідомості школярів поняття матерії. До цього вони вивчали лише один вид матерії — речовина. Тепер зустрічаються з іншим (особливим) видом матерії — електромагнітним полем, пізнають його відмінність від речовини.

Політехнічні знання школярів поповнюються знаннями фізичних основ електрифікації й електроенергетики. Вони набувають деякі уміння і навички користування різними електричними приладами.

Вирішення задач розвиваючого навчання при вивченні електродинаміки спрямовано на подальший розвиток логічного, теоретичного, науково-технічного, діалектичного мислення, а в підсумку — на розвиток їхнього інтелекту і творчих здібностей.

Моделювання дуже широко використовується в різноманітних галузях науки, техніки, виробництва і є однією з характерних особливостей пізнання об'єктивної дійсності на сучасному етапі. За останні кілька десятиліть воно стрімко виросло, змужніло і набуло повного права носити високий титул – «метод наукового дослідження».

Немає жодної науки, жодної галузі знань, де не займалися б моделюванням. Дослідження динамічної стійкості літаючих апаратів і автопілотів, ліній електропередач і атомних реакторів, вивчення складних фізичних явищ і хімічних реакцій, дослідження процесів мислення і побудова на цій основі сучасних ЕОМ - такий далеко не повний перелік основних напрямів використання цього методу.

Так широко застосовується моделювання і в навчальному процесі. Задача руху електрона у атомі гідрогену є складною для уявлення, бо рух відбувається у тривимірному просторі, і якщо побудувати рішення у двовимірному просторі більш-менш легко, то зробити це у тривимірній системі координат дуже складно. Тому не дивлячись на високий рівень наукових пізнань, квантова механіка руху мікрочастинок є дуже важкою для сприйняття та представлення, й має замало

наочності. Але сучасні комп'ютери дозволяють не тільки дуже швидко вираховувати складні задачі, а й будувати складні графіки рішень, причому у тривимірній системі координат, що дуже складно зробити без використання комп'ютера.[1]

Література:

1. Калапуша Л.Р., Муляр В.П. Дидактичні можливості комп'ютерного моделювання у вивченні фізики// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Вип. 3. Серія: педагогічні науки: збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2000. – с. 64-66.
2. Бурсиан Э.В.Задачи по физике для компьютера. – М.: Просвещение, 1991. 256с.

ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

Є.О. Вовк, В.В. Одінцов
Херсонський державний університет

У достатньо великої кількості людей, та й вчителів склалася уява, що естетичне виховання здійснюється тільки на заняттях (уроках) музики, співів, образотворчого мистецтва та частково української мови, літератури. Безсумнівно, вказані дисципліни мають значні можливості впливу на формування почуттів, смаку, художні сприйняття людей. Але в умовах сучасного розвитку суспільства все більше зростає можливість формування естетичних поглядів особистості на заняттях із інших предметів – алгебри, геометрії, хімії, біології, фізики. Саме від учителя, викладача, залежить, як він використовує можливості предмета, щоб навчити учнів, студентів, сприймати прекрасне в дійсності – в навчанні, праці, суспільній діяльності, у побуті та поведінці.[1]

У „Національній доктрині розвитку освіти України", зазначається: „Вчитель повинен виховувати людину демократичного світогляду і культури, морально і естетично прекрасну і забезпечити всебічний розвиток дитини."[2]

Фізика – одна з найдавніших наук про природу, про найбільш загальні властивості і форми руху матерії. Вона з'ясовує з чого складається оточуючий світ, як здійснюється пізнання його законів, які причини і перспективи його розвитку, як оволодіти силами природи і зберегти їх для наших нащадків. У цьому плані, не секрет, фізики часто використовують лірику, гумор. Прикладом може бути збірка „Фізики шуткують."

Вже, даючи визначення предмету фізики, можна навести вірші Віталія Савенко;

Фізика – слово дзвінке і разюче
В ньому – хмаринка і сонце палюче
Все, що літає, дзвенить і блищить
Плаває в водах, холоне, кипить.
Он із верхівки високої скелі
Падає камінь у нетри печери
Бризки води з водоспаду летять
В сонячнім світі парують, блищать.
В води земні листочок упав
В водоворотах танок свій почав
Рок металевий в звучанні води
Перебирає моторні лади

А ось якими словами, у віршованій формі, можна подати поняття про рух:

Тож почнемо непросту цю науку
З слова простого – фізичного руху
Будь яку зміну в природі завжди
Рухом фізичним сміливо зови
Про відносність руху чітко і красиво звучать слова:
Фізик великий, що звавсь Галілей,
Справу велику зробив для людей
„Рух є відносним” – сказав він відважно
Чим і прославився цей фізик поважний.

Таким же чином естетично можна викласти прозою, наприклад, матеріал з теми „Рух рідин і газів. Рівняння нерозривності струменя рідини, газу...”, наводячи гоголівський опис Дніпра: „Чуден Днепр при тихой погоде… Редкая птица долетит до другого его берега(такий він широкий). Плавно. Величаво несёт свои воды река…” А там де Дніпро звужується (Запоріжжя) він швидко, бурхливо несе води свої.

Емоційно сприймається матеріал щодо періодичного закону елементів Д.І. Мендєлєєва шляхом ознайомлення з віршами Степана Щипачова „Читая Менделеева” :

Другого ничего в природе нет
Ни здесь, ни там в космических глубинах:
Всё, от песчинок малых до планет –
Из элементов состоит единых
Как формула, как график трудовой,
Строй менделеевской системы строгий
Вокруг тебя творится мир живой
Входи в него, вдыхай, руками трогай.
Есть просто газ легчайший, водород,
Есть просто кислород, а вместе это –
Июньский дождь от всех своих щедрот,
Сеньтябрские туманы на рассвете
Кипит железо, серебро и тёмно-бурые растворы брома
И кажется Вселенная сама одной лабораторией огромной…

При розгляді теми „Дзеркальне відбивання”, згадуємо вірші Глібова Л.І. „Журба”:

Стоїть гора високая,
Зелений гай шумить,
Співають пташки голосно
І річечка біжить...

Також багато різних віршів можна привести при вивченні астрономіїї. А саме. Наприклад на початку вивчення астрономії можна привести такі слова:

Моє серце тремтить як лист.
В снах моїх – кружляння планет,
Підступили зорі до ліжка:
Я обертаюсь і сплю.
Ти, Земле, - моя колиска

Марвін Мерсер (1981)

При вивченні розділу „Кінематика Сонячної системи” можна сказати такі рядки:

Куля земна – то що ж воно таке?
Та просто то вагон старий, що мчить.
І хоч говорять астрономи: То – пусте!”
Але ж і він колись із колії злетить.
Небеснії світила! Летять вони,
Підкоряючись силі притягання...
Усе віддав би за дізнання,
Хто рух цей спричинив?

Пьєр-Жан Беранже. Земна куля.

І так можна до безмежності пов’язувати іноді навіть важливий матеріал з фізики з ліричним, наочним матеріалом, творів великих митців, розвиваючи здібності учнів до сприйняття прекрасного.

А з яким задоволенням і насолодою учні, студенти сприймають логічні, строгі, конкретні, виведені закони, формули, графіки з фізики! З якою зацікавленістю сприймається ними логічна спрямованість виводів формул, співвідношень. З якою естетичною насолодою учні, студенти, „прикрашають” ялинку перед Новим роком формулами, співвідношеннями, визначеннями з фізики.

І все це допомагає сприймати прекрасне в пізнавальній діяльності.

Література:

1. Федь А.М. Эстетическое воспитание на уроках по основам наук. – К.:Радянська школа. – 1984. – 239с.
2. Проект „Національна доктрина розвитку України в XXI ст.//Освіта.-2001.с.2-3”

РЕАЛІЗАЦІЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ФРОНТАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Гайдай П.О., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Національна доктрина розвитку освіти в Україні, закон України “Про освіту” з усією гостротою поставили питання про необхідність опори в процесі розбудови української національної школи на науку, передовий педагогічний досвід, кращі зразки педагогічної практики. Цілеспрямоване активне впровадження прогресивних ідей і технологій, нових форм, методів роботи зможе забезпечити ефективність навчально-виховного процесу, подальший розвиток національної системи освіти. Необхідною умовою даного процесу є підвищення пізнавальної активності учнів, залучення їх до таких видів навчальної діяльності, які передбачають дослідництво і пошук [2].

Ефективність вирішення даної проблеми під час навчання фізики в загальноосвітній школі, особливо в умовах переходу на нові навчальні програми 12-річної системи освіти, ряд дослідників розглядає з позицій раціонального використання активних методів і прийомів навчання в контексті окремого уроку, як основної форми організації навчального процесу. Результати наших педагогічних спостережень за практикою організації фронтальних лабораторних робіт з фізики засвідчують, що в контексті вищесказаного є актуальною проблема впровадження активних методів навчання, а саме дослідницького і проектного.

У педагогічній літературі під методом навчання розуміється спосіб упорядкованої взаємопов’язаної діяльності вчителів та учнів, спрямованої на вирішення завдань освіти, виховання і розвитку в процесі навчання [3, с. 118]. Слід

зауважити, що у теорії навчання існують різні критерії, підходи до класифікації методів навчання (за джерелами передачі й характером сприйняття інформації, за основними дидактичними завданнями, за характером пізнавальної діяльності, та ін.) [3, с. 118 - 146]. Щодо активних методів, суть їх у такій організації навчання, що розрахована більшою мірою на розвиток в учнів ініціативи й самостійної думки. Учитель дає учням певне завдання, вказує основний напрямок роботи, організовує оточення. В останньому ж учні працюють самостійно, лише в окремих моментах звертаючись до вчителя по допомогу. Роботу за активними методами навчання здебільшого проводять у лабораторіях та кабінетах. Вона вимагає наявності достатньої кількості приладів як простих, так і складних. Замість звичайних підручників при активних методах перевага надається використанню довідників, наукових книг, а в старших класах – архівних матеріалів та першоджерел.

Активні методи поділяються на дві групи: дослідницькі методи й методи проектів [1]. У науково-методичній літературі, особливо останніх років, використанню дослідницьких методів приділено багато уваги, тому хочеться більш детально зупинитись на методі проектів. Проектна діяльність – спільна навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність учнів, яка має спільну мету, погоджені методи, способи діяльності, напрямлена на досягнення спільного результату діяльності. Неодмінною умовою проектної діяльності є наявність заздалегідь сформованих уявлень про кінцевий продукт діяльності, чітке обґрунтування і визначення її етапів. Метод проектів – спосіб ефективної побудови будь-якого типу діяльності (в тому числі і проектування). Це метод, який дозволяє ефективно спланувати дослідження, конструкторську розробку, керування і ін., з тією метою, щоб досягнути результату оптимальним шляхом [4]. У даному трактуванні будь-яку свідому навчальну діяльність можна розглядати як проект, оскільки вона передбачає досягнення кінцевого результату й роботу з організації й планування руху до нього. Слід лише розуміти, що план реалізації дослідження не є проектом, а залишається дослідженням, при цьому лише організованим проектним методом.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів - індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу. Даний метод органічно перекликається із груповими (collaborative or cooperative learning) методами. Слід зупинитись на основних вимогах, які ставляться до використання методу проектів: наявність значимої в дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), що вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її розв’язання; практична, теоретична, пізнавальна значимість передбачуваних результатів; самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів; структурування змістової частини проекту; використання дослідницьких методів, що передбачають певну послідовність дій і операцій (визначення проблеми й завдань, висування гіпотез їхнього рішення, обговорення методів дослідження, обговорення способів оформлення кінцевих результатів, висновки).

Згідно нової програми для 12 – річної загальної середньої освіти структура вивчення шкільного курсу фізики дещо змінилася. Це стосується, насамперед, і фронтальних лабораторних робіт. Для прикладу у 7 класі кількість лабораторних робіт становить 12 із 34 годин, які відводяться для вивчення предмету на навчальний рік. У інструктивній частині програми зазначається, що частина робіт, на вибір учителя, може бути проведена у вигляді короткотривалих або домашніх експериментальних робіт. Ми пропонуємо організувати виконання деяких лабораторних робіт у вигляді проектної діяльності учнів. Так неабиякий інтерес викличе участь учнів у проекті "Країна часомірів", в рамках лабораторної роботи

"Вимірювання часу (метроном, секундомір, годинник)". При цьому доцільно клас розділити на кілька груп, кожна з яких буде досліджувати визначений тип годинника (пісочний, механічний, електронний та ін.). Презентацію результатів діяльності у проекті слід провести на уроці у вигляді виступів представників груп (у яких обов'язково зазначається принцип роботи, призначення і будова приладу).

Література:

1. Ващенко Г.І. Загальні методи навчання: Підручник для педагогів. – Видання перше. – К.: Українська Видавнича Спілка, 1997 р. – 441 с.
2. Національна доктрина розвитку освіти в Україні / Освіта України. - №33. – 2002 р. – С. 4.
3. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – К.: Академвидав, 2003. – 528 с.
4. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології. Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова: - К., 2007. – 21 с.
5. Фізика. Програма (рівень стандарту) для учнів 7 – 11 класів середніх загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Либідь, 2006. – 136 с.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Гомон М.М., Галатюк Ю.М.

Рівненський державний гуманітарний університет

Підвищення ефективності навчання – найважливіша проблема, що постає перед сучасними педагогами. Її вирішення вимагає негайної модернізації існуючої системи освіти. Однак, попри всі нововведення та зусилля вчителів, з року в рік спостерігається зниження успішності школярів.

Причину цього явища ми вбачаємо у розбіжності між темпом росту об'єму навчального матеріалу, збагаченням його змісту великою кількістю інформації наукового змісту та рівнем роботи вчителів із формування у школярів узагальнених інтелектуальних умінь, необхідних для переробки і засвоєння соціального досвіду. Більше того, значна частина сучасних вчителів вважає, що інтелектуальні уміння не можуть виступати як спеціальні предмети засвоєння, оскільки їх формування відбувається паралельно з процесом засвоєння знань, в ході виконання різноманітних завдань, де вони виступають у ролі засобів (і тому школярами не усвідомлюються). В результаті, процес формування інтелектуальних умінь розтягується в часі, а їх застосування дітьми обмежується тими частковими умовами, при яких вони були засвоєні.

Найпомітніше рівень сформованості інтелектуальних умінь впливає на процес засвоєння предметів природничого циклу, зокрема – і на засвоєння фізики. Адже для того, щоб зрозуміти фізику, учневі недостатньо знати визначення, формули, наукові факти та формулювання законів. Необхідно вміти застосовувати здобуті знання на практиці, здійснювати аналіз, порівняння, класифікацію, узагальнення навчальної інформації наукового змісту, доводити і спростовувати твердження, формулювати висновки, планувати свою діяльність та передбачати її результати тощо.

Дослідження формування інтелектуальних умінь в процесі навчання фізики належать В.А. Заботіну, В.Н. Комісарову, Н.І. Одінцовій, Л.А.

Прояненковій, В.В. Чернявському. Вивченню психолого-педагогічних основ формування інтелектуальних умінь присвячені праці В.Ф. Паламарчук.

В основу пропонованої нами методики формування інтелектуальних умінь ми поклали вчення про три типи орієнтувальної основи діяльності та теорію поетапного формування розумових дій, розроблені в середині минулого століття П.Я. Гальперіним та Н.Ф. Тализіною. Під орієнтувальною основою діяльності (ООД) слід розуміти інформацію про:

- ознаки ситуацій, в яких виконання певної діяльності можливе і неможливе;
- різноманітні способи виконання тих чи інших дій, а також те, якому набору орієнтирів буде адекватним кожен із цих способів.

Зауважимо, що навчання при ООД першого і другого типів співпадає з навчанням шляхом "спроб і помилок" з одного боку (ООД першого типу складають лише приклади процесу та результату виконання дії, ніяких вказівок на те, як її потрібно виконувати, не дається, а встановлення системи орієнтирів здійснюється самим учнем) та взагалі без помилок з іншого (ООД другого типу містить не тільки приклади виконання дій, але й вказівки на те, як правильно виконувати ці дії з новим матеріалом, проте ці вказівки даються школярам в готовому вигляді). Методика навчання на основі ООД третього типу на сьогоднішній день лишається недостатньо розробленою. Вона передбачає планомірне навчання здійснювати такий аналіз завдання, котрий дозволяє школярам самостійно виділяти опорні точки та встановлювати умови правильного виконання даного і подібних завдань. Складена таким чином система орієнтирів має загальний вигляд, характерний для цілого класу явищ.

На основі теорії поетапного формування розумових дій процес формування інтелектуальних умінь проходить шість етапів:

- Мотиваційний етап;
- Етап попереднього знайомства з умінням та становлення первинної схеми ООД;
- Етап виконання дії в матеріальній або матеріалізованій формі;
- Етап виконання дії з опорою на зовнішнє мовлення;
- Етап виконання дії з опорою на внутрішнє мовлення;
- Перехід уміння в інтелектуальне надбання особистості школяра.

Як свідчать результати нашого дослідження, застосування діяльнісного підходу до процесу формування інтелектуальних умінь школярів у ході навчання фізики для вчителя – робота досить складна і об’ємна. Перш за все, вона вимагає відповідного аналізу змісту навчального матеріалу, вивчення якого створює найсприятливіші умови для формування у дітей тих чи інших інтелектуальних умінь. Далі, відповідно до ООД третього типу, слід спланувати процес колективного складання всім класом схеми-орієнтира виконання розумової діяльності. Таким чином здійснюється практична реалізація перших двох етапів процесу формування інтелектуальних умінь.

Реалізація наступних чотирьох етапів вимагає відповідно відбору та розробки системи завдань, в ході виконання яких школярі будуть включені у відповідні види

розумової діяльності, під час якої і відбуватиметься формування інтелектуальних умінь.

Такий підхід до формування інтелектуальних умінь дозволяє не лише підвищити рівень фізичної освіти школярів, а й значно зменшити часові рамки формування у дітей системи інтелектуальних умінь, що, в свою чергу, позитивно впливає на навчальний процес вцілому. Але його застосування породжує ряд важливих проблем, які на сьогоднішній день лишаються не розв'язаними. Найголовнішою з них є проблема раціонального використання часу вчителя. Крім цього, існує необхідність оновлення методичного забезпечення уроку, зокрема – розробки відповідних навчальних засобів (підручників, робочих зошитів учня тощо).

Література:

1. Заботин В.А., Комисаров В.Н. Развитие мышления учащихся при изучении физики //Физика в школе. – 2003. – № 6. – С. 24-29.
2. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала. – Тернопіль: "Навчальна книга – Богдан", 2000. – 152 с.
3. Поспелов Н.Н., Поспелов И.Н. Формирование мыслительних операций у старшеклассников. – М.: Педагогика, 1989. – 152 с.
4. Прояненкова Л.А. Деятельностный подход в обучении физике //Физика в школе. – 2005. – №1. – С. 34-41.
5. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Издательский центр "Академия", 2003, - 288 с.
6. Чернявський В.В. Дидактичні основи розробки методики розвитку мислення учнів при вивченні фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський. Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип.12. – 328 с.

РОЗВИТОК ЦІННІСНО-ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Горобцова І. В., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

У змісті освіти виділено чотири основі напрями виховання всебічно розвиненої особистості під час навчання у школі:

- формування знань про світ;
- формування і розвиток досвіду здійснення різних видів діяльності;
- формування і розвиток досвіду творчої діяльності учнів;
- формування ціннісно-емоційної сфери майбутніх громадян.

Зрозуміло, що отриманню знань приділяється найбільше уваги при вивченні будь-якого предмету, і фізики в тому числі. Під час вивчення фізики передбачається також і формування умінь дослідницької діяльності під час виконання лабораторних робіт, розв'язування експериментальних задач, самостійного вивчення навчального матеріалу і т.п. Плануються учителі і розвиток досвіду творчої діяльності при розв'язуванні нестандартних задач, підготовці проектів та рефератів, наукових робіт, виготовленні саморобних приладів, участі в олімпіадах та МАНі. А як же розвивати ціннісно-емоційну сферу учнів на уроках фізики?

Аналіз анкетування учнів з метою виявлення рівня сформованості саме ціннісно-емоційної сфери дав підстави для висновків, що останній напрямок розвитку школярів під час навчання майже не реалізується. А відповідно і система виховання всебічно розвиненої особистості є неповною. Адже ціннісно-емоційна сфера управляє діяльністю людини на рівні інтелектуальної сфери. [3]

С.У. Гончаренко ще у 90-ті роки минулого сторіччя дійшов висновку про необхідність реалізації в навчанні принципу гуманітаризації. Сутність його полягає в тому, щоб наблизити навчальний процес до ціннісної сфери учнів, адже психологами доведено, що знання, які не стикуються із світом цінностей, відштовхуються дитиною, як непотрібні.

Мета нашої роботи полягала у розкритті можливостей розвитку ціннісно-емоційної сфери школярів під час вивчення фізики у старших класах.

Відповідно до мети і всього вище зазначеного були поставлені завдання, розв'язок яких ми намагались здійснити шляхом обробки та аналізу літератури з проблеми дослідження а також під час проходження педагогічної практики у старших класах. До їх числа увійшли:

- дослідження стану підготовки вчителів до реалізації завдань із розвитку ціннісно-емоційної сфери учнів;
- підбір матеріалу з розвитку ціннісно-емоційної сфери учнів на уроках;

Аналіз програми з фізики дав змогу встановити, що одним із провідних завдань курсу фізики є демонстрація на конкретних прикладах проявів моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини та природокористуванні [2], тобто формування в учнів системи цінностей, яка включає наступні складові: знання як цінність, людське життя як цінність, почуття людини як цінність, середовище існування людини як цінність і т.п. Зрозуміло, що для формування такої системи важливим є вплив учителя на кожного учня окремо та на класний колектив взагалі.

Для дослідження готовності вчителів до розвитку ціннісної сфери учнів нами було проведено анкетування вчителів, у якому взяло участь 17 викладачів фізики різних категорій віком від 25 до 60 років. Результати анкетування наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

№	Питання	Так	Ні	Приблизні відповіді
1	Чи знаєте Ви які існують типи цінностей? *Якщо так, перерахуйте*	16	1	Морально-етичні, матеріальні, духовні
2	Чи відомі Вам якісь класифікації цінностей? *Якщо відомі, перерахуйте*	6	11	Загальнолюдські, індивідуальні, національні
3	При підготовці до уроку, чи враховуєте Ви в меті розвиток ціннісної сфери учнів?	17	–	
4	Чи вважаєте Ви необхідним розвивати ціннісну сферу учнів саме на ваших уроках?	16	1	
5	Чи знаєте Ви, які теми Вашої дисципліни дають змогу розвивати ціннісну сферу учнів? *Якщо так, наведіть приклади*	17	–	Закони збереження, теплові явища, ядерна фізика, хвильова оптика узагальнюючі уроки з кожного розділу,

6	Чи доводилось вам на уроках говорити із учнями про цінність людського життя, знання, природи?	17	–	
7	Чи намагаєтесь Ви на уроках використовувати певний додатковий матеріал з метою розвитку ціннісної сфери учнів? *Якщо так, то який?*	15	2	Статті з періодики, біографії вчених, художня література, історії відкриттів, репродукції картин видатних художників
8	Чи доводилось Вам працювати за певними розвиваючими методиками? *Якщо так, то за якими саме?*	7	10	Проектна методика, постановка проблемних питань, інтерактивні методи навчання
9	Чи переконуєте ви учнів у цінності знань, які вони отримують? *Якщо так, яким чином ви це робите?*	17	–	Приклади з власного життєвого досвіду та досвіду попередніх учнів, колег, друзів, приклади застосування набутих знань в житті, аналіз діяльності суспільства
10	Чи вдалось досягти певних результатів у цьому? *Якщо так, в чому вони проявляються?*	14	–	Більше учнів вступає до ВНЗ на технічні спеціальності, спеціальності вчителя, учні набували більшої впевненості у власних силах

Варто також відмітити, що кілька вчителів звернули увагу на те, що учні сьогодні більше довіряють засобам масової інформації ніж вчителю чи батькам, частіше покладаються на допомогу батьків ніж на власні сили, відповідно менше приділяють уваги необхідності набуття знань. Тому, при будь-якій можливості, необхідно звертати увагу учнів на цінність знань. При чому це має бути не просто слово, а доведена та обґрунтована думка.

І оскільки наступним нашим завданням була розробка матеріалів для розвитку ціннісно-емоційної сфери школярів наведемо кілька підібраних прикладів.

Приклад 1. У першому семестрі десятого класу учні вивчають основи молекулярно-кінетичної теорії. Після вивчення явищ змочування, капілярності та кристалізації пропонуємо їм для розгляду таку проблему. Перед цим попереджаємо, що пояснити власні дії необхідно із застосуванням фізичного знання.

Ви з друзями в кафе святкуєте день народження. З приводу свята вдягнули нове красиве і коштовне вбрання. У розпалі вечірки випадково забруднюєте свій одяг яскравим соком, жиром або чимось іншим. Тканина, з якої виготовлено одежу така, що кип’ятити чи прати у гарячій воді її не можна. Випрати забруднене місце на одязі ви також не маєте можливості. То ж як врятувати від остаточного пошкодження ваш одяг? (Можливо, учням вже відомо, що при виникненні подібної ситуації, необхідно присипати забруднене місце сіллю. А ось чому, не всі знають. Виходячи з того, які знання вже отримали учні, вони мають відповісти, що сіль є дуже гігроскопічним матеріалом. Тобто швидко і легко всмоктує вологу, рідини та інші речовини. Отже сіль, насипана на забруднене місце, всмокче в себе жир чи вино, на давши йому засохнути на тканині. Тому при пранні такої речі не буде необхідності у використанні додаткових коштовних пральних засобів).

До питань подібного характеру можна віднести також такі:

1) У холодильник для запобігання виникнення неприємних запахів можна поставити у розкритому вигляді пачку харчової соди. Чому? (Гігроскопічність соди також велика, тому вона всмоктує всі неприємні запахи, не даючи їм розповсюджуватись).

2) Ви всією сім’єю збираєтесь на літній відпочинок. Вдома залишається велика кількість живих квітів і нема кому їх поливати під час вашої відсутності. Як бути?

(На тарілки, на яких стоять квіти, можна перевернути пляшки з водою, із нещільно закритими кришками або опустити в горщики із рослинами стрічки тканини, занурені одним кінцем у відро з водою. Відро має стояти вище ніж горщики. Таким чином вода буде постійно потрапляти до рослини і не дасть їй засохнути).

Приклад 2. Під час вивчення термодинаміки можна дати учням для розв'язання таку проблему. Взимку сталося так, що у вашій оселі вимкнули опалення. Ви маєте змогу використовувати лише один електричний калорифер, але тепла, що він виділяє, недостатньо для обігріву приміщення. Яким чином можна значно збільшити температуру у вашій квартирі? [1] (На плиту поставити великий відкритий резервуар з водою. Вода має найбільшу питому теплоємність, тому вона, поступово остиваючи буде віддавати велику кількість власного тепла навколишньому повітрю, нагріваючи його. Але тоді постає наступне питання – як запобігти підвищенню вологості в приміщенні? Можна просто налити на поверхню води тонкий шар олії, тоді і остивати вода буде повільніше, і випаровуватись майже не буде).

Приклад 3. При вивченні електричних явищ доцільно запропонувати такий приклад із життя. У вас гарне нейлонове плаття. Воно вам личить але ви не можете вдягнути його на вечірку, через те, що воно дуже електризується, і липне до ніг. З боку це виглядає непривабливо. Як бути? (Необхідно намастити ноги сухим милом, тоді тертя між платтям і ногами зменшиться і воно не буде електризуватись. На цьому заснований принцип дії спеціальних засобів – антистатиків, які вкривають речі тонкою плівкою, не даючи їм електризуватись).

Приклад 4. У другому семестрі 10 класу учні вивчають магнітне поле і зустрічаються з одиницею вимірювання індукції магнітного поля, названою на честь видатного вченого Ніколо Тесла. Тож можна запропонували їм перегляд фільму «Ніколо Тесла – володар світу». У фільмі наведена дуже цікава інформація про моральні якості геніального вченого-винахідника, наводяться факти наскільки вихованою та обізнаною людиною він був, порушуються питання про те, чому Тесла зробивши відкриття, які на десятки років випередили час, знищив усі розробки. Автори фільму висувають гіпотезу, що він зробив так через те, що розцінив власні відкриття як такі, що можуть зашкодити мирному життю людства. Для нього цінність життя була на першому місці. Після перегляду фільму учням була запропонована розповідь про видатного фізика Енріко Фермі, який, на відміну від Тесли, не заперечив випробування атомної бомби на мирному населенні. Тобто для нього на першому місці була цінність знання. Далі учням було запропоновано написати твір-роздум про оцінку вчинків двох видатних вчених. Переважна більшість (23 з 29) учнів засудила Фермі, аргументуючи це тим, що його винахід приніс тільки шкоду людству, та ще й загинула така велика кількість людей під час випробування. Однак не всі з учнів були згодні і з Теслою у тому, що треба знищувати власні праці, які могли б принести велику користь людству.

Приклад 5. Альфред Нобель був одним із видатних винахідників свого часу. Найвідомішим його винаходом став динаміт. Патент на це відкриття дав вченому змогу заробити великі гроші, адже динаміт одразу знайшов широке застосування. Однак, коли Нобель побачив, що його винахід приносить не лише користь (підрив завалів у горах та при видобуванні корисних копалин), а ще й шкоду людству, то вирішив усі кошти, зароблені за власного життя, спрямувати на добрі цілі, і заснував фонд, з якого тепер беруться кошти для нагороди лауреатів Нобелівської премії.

Отже, використання таких прикладів на уроках дає можливість учням усвідомити цінність знань, які вони отримують у школі, побачити прояви моральності та гуманності вчених, замислитися над їх вчинками та здійснити рефлексію. Це сприяє розвитку ціннісно-емоційної сфери людини, яка є необхідною складовою виховання всебічно розвиненої особистості.

Література:

1. Давиден А.А. Изобретательские задачи в школьном курсе физики: Пособие для учителей. – Чернигов: Деснянська правда, 1996. – с. 50
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – К.: Перун, 2002. – с. 6
3. Шарко В.Д. Передмова до збірки «Пошук молодих»// Випуск 2. – Херсон, 2003. – с. 3

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ЯК ДОСЛІДЖЕННЯ

Запал К.В., Атаманчук П.С.
Кам'янець-Подільський державний університет

Учителі багатьох поколінь прагнули здійснювати навчання за єдиними законами людської природи, коли прилучення до нових знань відбувається в тісній єдності з розвитком розумових сил, почуттєвої сфери і практичної діяльності учнів. Переконливішим ставало розуміння того, що єдиним джерелом достовірних знань є досвід. Історія свідчить, що саме формування досвіду людини зобов'язане дослідницькому ставленню її до облаштованості свого існування, до вдосконалювання трудової діяльності і багатства спілкування. Дослідницька практика людини в набутті знань і досвіду формувала її пізнавальні здібності, розумові сили й творчі вміння.

В епоху середньовіччя значні можливості дослідницьких пріоритетів у навчанні підростаючого покоління стали предметом пильної уваги визначних філософів і педагогів. У XV – XVI ст.. Рабле і Монтень відстоювали потребу освоєння дітьми реальних і корисних знань, підкреслювали важливість для їхнього розвитку самостійності суджень, спрямованих на вивчення речей, а не порожніх слів. Локк XVII ст.. виняткову увагу приділяв природному поясненню фактів, розвитку розуму учнів на основі заохочення їхньої допитливості і самостійної роботи. У XVIII ст.. Ж.-Ж. Руссо виступав за те, щоб зробити дитину уважною до явищ природи спроможною ставити запитання, доступні її розумінню.

На основі дослідницького методу Дж. Брунер розробив метод творчого навчання "шляхом відкриття". Він довів, що саме використання цього методу здатне забезпечити активне перенесення знань у нові ситуації.

Групою психологів під керівництвом Д. Зухман, яка досліджувала процес навчання на основі парадоксальних ситуацій, було зроблено висновок, що пізнавальні конфлікти, які виникають при цьому, підводять учнів до необхідності збирання й аналізу даних, до висунення і перевірки гіпотез.

Особливу роль дослідницької практики учнів у розвитку самостійності їхньої думки відзначали відомі українські педагоги Я. Чепіга й А. Музиченко.

Найпильніша увага до дослідницького методу у навчанні спостерігалась в 20-30- роки XX ст. у Росії. У післяреволюційний період до активного виробничого й інтелектуального життя покликано було багатомільйонні маси населення, задано високі темпи розвитку виробництва, будівництва, сільського господарства,

економіки, науки, культури. Виховання і навчання працьовитої, вольової, активної, творчої особистості стало вимогою нового часу.

У Ленінградському державному інституті наукової педагогіки під керівництвом І. В. Кудрявцева почала працювати спеціальна комісія "з дослідницького методу", з'явилися наукові праці з вивчення і впровадження його в школи країни. Їхні автори: Б. В. Всесвятський, В. Ф. Наталі, А, П. Пінкевич, Б. В. Райков, С. В. Рождественський, І.І. Полянський, В. Ю. Ульяницький.

У 30-ті роки дослідницький метод вважали універсальним в освіті, але водночас велику полеміку викликали практичні питання його використання. Вчителі й методисти шукали відповіді на запитання:

1. Хто ставить навчально-дослідницькі завдання?
2. Хто формулює мету дослідження — вчитель чи учень?
3. Хто і як планує дослідницьку діяльність учнів?
4. Чи варто розуміти дослідницький метод лише як спостереження й експерименти учнів?
5. Якою повинна бути допомога вчителя в процесі організації дослідницької діяльності?

Важливим елементом дослідницького методу фізик-методист Н. І. Мєдянцев вважав проведення на уроці евристичної бесіди. Основою для неї повинні бути спостереження учнів, організовані з метою збудження сумнівів, міркувань, творчих припущень. Питання, запропоновані вчителем, повинні стимулювати самостійність роздумів і суджень учнів, допомагати їм самостійно просуватися до розв'язання завдання, що виникло в результаті їхніх спостережень або дослідів, відповідно до наміченого плану дій.

Проте, незважаючи на багатоплановість підходів до осмислення дослідницького методу в навчанні і можливостей його застосування в школі, не було розроблено прийомів керування навчанням в умовах навчально-дослідницької діяльності, методів контролю і самоконтролю учнів, були відсутні докладні дослідження щодо визначення меж доцільності його застосування в школі, виявлялася певна безсистемність проблем, що виникають під час його впровадження. Все це зумовило невиправдане зниження інтересу до дослідницького методу як у практичних шкільних працівників, так і в педагогічній та методичній літературі.

Більш докладне, всебічне, системне вивчення дослідницького методу в навчанні і проблем його застосування в масовій шкоді почалося в 60-ті роки XX ст. З'явились вагомі праці: "Про формування прийомів розумової діяльності учнів у ході експерименту з фізики" (В. А. Бетєєв, В, А. Кондаков), "Прийоми розумової діяльності і їх формування в школярів" (Д. Н. Богоявленський), "Використання експериментального методу дослідження у викладанні фізики" (В. Н. Биков), "Шкільні дослідницькі завдання" (В. В. Успенський), "Про методи навчання" (М. Н. Скаткін, І. Я, Лернер) та інші.

У 70-ті роки пильна увага вчених спрямовувалася на питання аналізу методів наукового пізнання в шкільному навчанні (Д. В. Вількєєв, Л. Я. Зоріна). З'явились цікаві і змістовні друковані праці: "Експериментальні роботи з фізики в 6-7 класах" (І. Г. Антипін), "Навчальний експеримент учнів як метод навчання" (А. В. Усова), "Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики" (В. Г. Разумовський).

У 1975 році В. І. Андреєв здійснив спробу визначити межі застосування дослідницького методу в навчанні. На думку вченого, вони залежать від розвитку навчально-дослідницьких умінь і здібностей учнів, від змісту навчального матеріалу, його дидактичного і методичного опрацювання.

У 80-ті роки однією із значних робіт з дидактики стала книга А. М. Алексюка "Загальні методи навчання в школі", де автор розкриває технологічні елементи конкретних методів, у т.ч. й дослідницького: види й особливості діяльності вчителя й учня при їх застосуванні.[1]

Таким чином, починаючи з кінця XIX ст., вчителі, методисти, дидакти шукали можливостей застосування наукових досліджень у навчанні, вивчали й аналізували різноманітні аспекти використання дослідницького методу в пізнавальній діяльності учнів.

Багато педагогів відзначають високу ефективність застосування дослідницьких прийомів і методів у навчанні для поглиблення інтересу учнів до пізнавальної та творчої діяльності, для формування в них відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й осмисленні світу.

Взаємопов'язане усвідомлення й узагальнення всіх накопичених попередньо напрацювань з використання дослідницьких методів у навчанні створює передумови для трансформування досвіду, що склався, в педагогічну технологію навчання як дослідження. Є всі підстави стверджувати, що використання цієї технології здатне забезпечити освіченість, розвиток і вихованість учнів відповідно до вимог, запропонованих сучасним рівнем розвитку науково-технічного і соціального прогресу до особистості, здатної і підготовленої до активного, позитивно-творчого осмислення і перетворення світу.

Організацію навчально-виховного процесу школи на основі дослідницької технології ми подаємо як забезпечення освітньої підготовки учнів в умовах систематизованих (за періодами навчання і за навчальними предметами) навчальних досліджень з урахуванням їхнього комплексного впливу на виховання школярів і цілеспрямоване формування їх особистісних якостей.

Під час орієнтування навчання на повномасштабне застосування дослідницьких методів слід враховувати, що, як свідчить досвід педагогів, схильність учнів до дослідницької діяльності в значній мірі індивідуальна. Вона виявляється у своєрідності розвитку їхніх пізнавальних інтересів, аналітичних здібностей, змісту й обсягу, знань, спостережливості, пам'яті, уваги, гнучкості мислення, багатства уявлень, працьовитості, волі, спроможності до зосередженої й відповідальної праці, також виявляється і в оптимальному впливі дослідницької діяльності школярів на формування попередньо названих особистісних якостей.

Дослідницька практика школярів повинна відповідати науковим методам пізнання, розширювати зміст їхньої освіти й удосконалювати підготовку до майбутньої діяльності.

Дослідницька технологія потребує використання відповідних дидактичних засобів непрямого і перспективного керування роботою школярів, що забезпечували б напрямок їхньої діяльності на пошук пояснень і доказів закономірних зв'язків і відношень фактів і процесів, що їх можна експериментально спостерігати або теоретично аналізувати. Домінуючим при цьому повинно бути самостійне використання учнями наукових методів пізнання, що забезпечували б формування їхніх знань у єдності з дослідницькими здібностями. [2]

1. а

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛАХ ГУМАНІТАРНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Коваленко С.С., Коробова І.В.
Херсонський державний університет

Нині все актуальнішим є суспільне замовлення на виховання і розвиток творчої особистості, яка, на відміну від людини-виконавця, здатна самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати нестандартні рішення, гнучко реагувати на зміни у житті. Результати досліджень, проведених психологами, свідчать про те, що не всі випускники шкіл здатні самостійно вирішувати поставлені перед ними виробничі задачі, легко переключатися з одного виду діяльності на інший. Тому розвиток творчого мислення учнів у навчанні залишається важливою проблемою, яка потребує пошуку шляхів її розв`язання.

У зв`язку з цим, завданням нашого дослідження було:

- визначити рівень творчого потенціалу випускників школи гуманітарної спрямованості;
- визначити рівень комунікативних здібностей випускників гуманітарної школи;
- з`ясувати рівень розвитку творчого мислення учнів у навчанні фізики;
- співставити отримані результати з обраним професійним напрямком випускників гуманітарної школи;
- запропонувати методи, які б допомогли зрозуміти учням фізику на творчому рівні.

Наше дослідження проводилось на базі школи з поглибленим вивченням історії і права у випускному класі. Дослідження творчого потенціалу учнів за спеціальною методикою показало, що майже всі досліджувані (92%) мають середній рівень творчого потенціалу. Це означає, що вони володіють частиною якостей, які дозволяють займатися творчістю. Але для того, щоб творчий потенціал був реалізований і перетворений на творчі здібності, необхідні певні умови, зокрема, постійне спонукання учнів до творчого мислення на уроках різних предметів.

Відомо, що для гуманітаріїв дуже важливим є уміння спілкуватись, добре володіти словом. Тому для визначення сфери потенційних можливостей випускників, пов`язаних з їх професійним успіхом, ми обрали словарний тест по Д.Баррету. За результатами тестування виявилось, що показник 50% учнів вище середнього, а 50% учнів мають відмінні комунікативні можливості. Це, на нашу думку, пояснюється тим, що у гуманітарній школі створені кращі умови для розвитку словарного запасу переважно за рахунок збільшення уроків з гуманітарних дисциплін.

Далі цікаво було дослідити, як творчий потенціал учнів реалізується під час навчання фізики. Результати здивували нас своїми дуже низькими показниками! Аналіз результатів свідчить про те, що найбільш розвинутою складовою творчого мислення у випускників гуманітарної спрямованості є образна творчість (образна дивергентність) і майже відсутня символічна (знакова) творчість. Пояснити зазначені результати можна таким чином.

Навчання учнів предметів природничо-математичного циклу, зокрема, фізики, у школах гуманітарної спрямованості має певну специфіку:

- обмежена кількість уроків на відміну від спеціалізованих шкіл фізико-математичного профілю;
- недостатньо оснащені навчальним обладнанням, а інколи і зовсім відсутні фізичні кабінети;
- недостатньо ведеться позакласна робота з предмету;
- учителями фізики майже не застосовуються методи і прийоми розвитку творчого мислення учнів;
- у гуманітарній школі навчаються переважно учні - "гуманітарії", які не полюбляють фізико-математичні дисципліни.

Зазначені особливості негативно впливають на розвиток творчого мислення, внаслідок чого і спостерігається така скрутна картина.

Аналіз науково-методичної літератури [1, 2] дозволив висунути передбачення, що у школах гуманітарної спрямованості найбільш ефективним методом розвитку творчого мислення у навчанні фізики є інтерактивне навчання. Таке навчання передбачає діалогове спілкування учнів, яке відбувається під час навчання груповими методами. До речі, відомі методи групової творчості (мозковий штурм, синектика, пошук аналогій, пошук альтернатив та інші) також добре узгоджуються із запропонованим інтерактивним навчанням [3].

Для перевірки нашої гіпотези був проведений педагогічний експеримент. Він полягав у проведенні автором уроків фізики в двох випускних класах: в першому - за традиційною методикою (контрольна група), у другому – методами інтерактивного навчання (експериментальна група).

Порівняння результатів дозволило зробити висновок, що учні експериментальної групи краще засвоїли новий матеріал, значна кількість учнів змогла виконати завдання творчого рівня, проявили більшу зацікавленість фізикою, краще змогли реалізувати свої комунікативні здібності під час спілкування у групах.

Отже, застосування інтерактивних методів навчання фізики у школах гуманітарної спрямованості є ефективним методом творчого розвитку особистості учнів.

Література:

1. Інтерактивне навчання: Досвід впровадження /За ред. В.Д.Шарко. – Херсон: Олді-Плюс, 2000. – 210 с.
2. Пометун О.І, Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. /О.І.Пометун, Л.В.Пироженко. За ред. О.І.Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
3. Коробова І.В. Інтерактивні методи навчання як засіб розвитку творчого мислення //Вісник ХДТУ. – 2001. - № 2 (11). – С.220-223.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ»

Коваль Т.В., Сергієнко В.П.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

На сучасному етапі розвитку наше суспільство швидкими темпами переростає з постіндустріального в інформаційне, за яким починають вимальовуватися обриси суспільства знання та освіти. Внаслідок цього перед системою освіти постають нові завдання, пов'язані з виробленням педагогічної стратегії в умовах масової

комп'ютеризації та інформатизації всіх аспектів життя. Всі ці чинники призвели до того, що в останні два десятиріччя всі економічно розвинені країни світу почали шукати нові парадигми реформування освіти, її нові моделі і технології.

Загострення проблеми освіти призвело до того, що вже на початку 70-х років XX ст. ЮНЕСКО віднесло реформування освіти до глобальних проблем людства.

Криза традиційної середньої і вищої освіти в Україні є виявом глобальної світової кризи. За оцінками фахівців, вона виявляється у суперечностях між потребами сучасного суспільства та рівнем підготовленості випускників шкіл і вищих навчальних закладів (ВНЗ), між новими цілями і завданнями та застарілими формами управління і функціонування вищої освіти, у розбіжностях інтересів і можливостей суб'єктів освітнього процесу.

В умовах сучасного науково-технічного прогресу співвідношення фундаментальної і спеціальної фахової підготовки набуває особливо важливого значення. Це спричинено тим, що з одного боку, необхідно врахувати той факт, що випускник ВНЗ має одразу почати активну трудову діяльність і не боятися майбутніх перекваліфікацій, котрі неминуче його чекатимуть і, з іншого боку, тим, що спеціальні знання «старіють» швидше фундаментальних.

Тому зміст, засоби та форми реалізації навчально-виховного процесу з фізики мають відповідати сучасним вимогам та бути націленими на перспективу. Все реалізовується в умовах зменшення кількості годин, відведених на вивчення фізики і зростання обсягу знань і рівня вимог до фахової підготовки майбутніх учителів фізики. Зміст навчання фізики майже не змінюється, в наслідок чого студенти ВНЗ не знайомляться з сучасними досягненнями у галузі фізики, знання яких є запорукою їх подальшої наукової діяльності, тобто зміст навчання фізики є застарілим і не відповідає сучасним вимогам.

Виходячи з цього постає актуальна проблема: як покращити процес викладання фізики у вищому навчальному закладі, щоб результати навчання відповідали вимогам сьогодення?

Ця проблема ставить перед викладачами ВНЗ такі завдання:

1. Зрозуміти мету навчання курсу загальної фізики, а саме яким якостям молодого фахівця повинне сприяти оволодіння ним, які знання для цього йому треба засвоїти.
2. Потрібно усвідомити неминучість кардинальних змін у сучасному навчальному процесі із загальної фізики, які торкнуться насамперед змісту навчання, засобів та форм його реалізації.
3. Формулювати перед собою «динамічне» завдання – з сукупності фізичних знань вибирати «найнеобхідніше» і «найактуальніше».
4. Організовувати навчальний процес та керувати ним таким чином, щоб формування особистості студента відбувалось в результаті його власної навчальної діяльності [5].

Отже, методика викладання загальної фізики у ВНЗ потребує змін і вдосконалення. Одним із найскладніших для студентів розділів цього курсу є розділ «Електрика і магнетизм», тому він у першу чергу потребує перегляду.

Щоб покращити навчальний процес з фізики науковці пропонують безліч шляхів, серед них і застосування новітніх інноваційних технологій, що нерозривно пов'язанні з використанням сучасних засобів навчання.

Засоби навчання — це підручники, навчальні посібники, наукова, науково-популярна, методична, довідкова література, дидактичні матеріали, журнали, наочні посібники й технічні засоби навчання, моделі, прилади, інструменти.

Розділ фізики «Електрика і магнетизм» має деякі особливості. По-перше – це найбільш політехнічний розділ, по-друге – найбільш наочний, тобто дуже насичений експериментами, більшість з яких можна демонструвати під час викладання матеріалу. Але серед фізичних явищ є й такі, що проходять у мікросвіті і пояснити їх без використання сучасних засобів навчання неможливо (наприклад, особливості p-n переходу).

У ході дослідження та аналізу публікацій з даної проблеми було встановлено, що:

- сучасні засоби навчання дедалі частіше використовуються при вивченні розділу «Електрика і магнетизм» зокрема і фізики вцілому;
- використання сучасних засобів навчання носить експериментальний характер;
- автори публікацій відмічають підвищення ефективності навчального процесу при використанні сучасних засобів навчання;
- використання сучасних засобів навчання оптимізує процес навчання і допомагає раціонально використовувати час, пояснити складні для розуміння фізичні явища;
- при використанні сучасних засобів навчання реалізується головний принцип дидактики – принцип наочності;
- сучасні засоби навчання частіше використовують для лабораторних робіт та лекційних занять;
- створюється база програмного забезпечення з фізики (наприклад, бібліотеки наочностей, програми-симулятори;

Але майже не розробляються правила застосування сучасних засобів навчання, нема чітких методичних рекомендацій щодо застосування тих чи інших засобів навчання.

В даній статті розглядається програмне забезпечення, що використовується при вивченні розділу, та загальні рекомендації щодо його застосування.

Наразі у навчанні загальної фізики починають застосовувати різне навчальне програмне забезпечення, яке з появою підключених до комп'ютера цифрових проекторів та мультимедійних сенсорних дошок (Smart Board) зробило можливим його використання великою групою студентів. Все це робить процес навчання фізики ефективним, цікавим та оптимальним [2].

На сучасному етапі навчання загальної фізики нами використовується таке програмне забезпечення:

- електронні таблиці (Microsoft Excel, SuperCalc, Lotus);
- графічні редактори (CorelDraw, Paint, PhotoShop, 3D Studio Max);
- системи створення презентацій (Microsoft PowerPoint);
- середовища візуального програмування (Visual C++, Delphi, Visual Basic);
- пакети прикладних програм (MathCAD, Origin, Mathematica, Electronics Workbench, ACDSee, Statistica);
- навчальні програми (RedShift, 1С Репетитор з фізики й ін.);

- бази даних (Microsoft Access, FoxPro);
- мережеві програми (Internet Explorer, NetScape Navigator) [4].

При вивченні загальної фізики велику допомогу надають "віртуальні фізичні лабораторії", що дають можливість користувачу проводити віртуальні фізичні експерименти, результати яких відображаються на моніторі комп'ютера.

Дослідження електричних схем та визначення впливу відповідних елементів схеми на її якісні показники в реальних умовах пов'язані з деякими технічними труднощами. Так, наприклад, збільшення кількості експериментів, які можна провести з реальною схемою, обмежене габаритами і кількістю перемикачів для різних дослідів, а також потребою підбирати відповідні номінали елементів і мати достатню кількість електровимірювальних приладів.

Використання програм-симуляторів значно спрощує процес моделювання й дослідження електричної схеми, а економія часу може досягати 95 %. Крім того, значно спрощується сам процес дослідження і зникає потреба у відповідній елементній базі та електровимірювальних приладах.

Звичайно, електронна версія не може повністю замінити фізичний експеримент, але цікавим є той факт, що в процесі моделювання і дослідження електричної схеми на ЕОМ створюються умови для активної пізнавальної діяльності студента, чого важко досягти, використовуючи обмежений набір лабораторних приладів, не кажучи вже про статичні лабораторні стенди, розраховані на вимірювання відповідних електричних параметрів. Наприклад, програма Electronics Workbench дозволяє моделювати аналогові, цифрові та цифро-аналогові схеми різної складності [3].

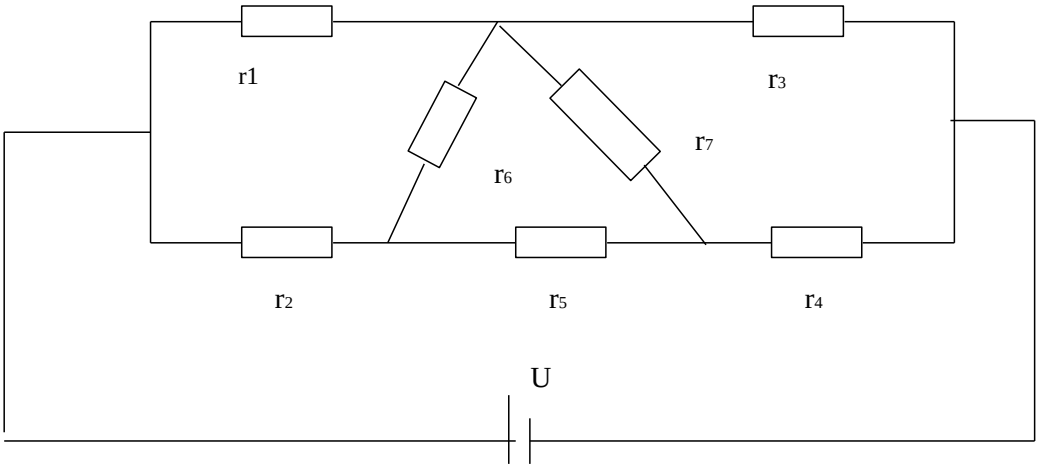
Для пояснення такого важкого для засвоєння фізичного явища як p-n перехід доцільно використовувати фільми, що унаочнюють явища, які відбуваються при цьому у мікросвіті (мал. 1)

мал.1.

Сучасні засоби навчання можна використовувати і для розв’язування задач.

Задача 1. Використовуючи закони Кірхгофа, обрахувати струми в усіх ділянках кола ($r_1 = 1Ом,\ r_2 = 2Ом,\ r_3 = 3Ом,\ r_4 = 4Ом,\ r_5 = 5Ом,\ r_6 = 6Ом,\ r_7 = 7Ом,\ U = 2B$).

Використаємо програму MathCAD.



Вхідні параметри системи:

$r_1 := 1 \;\; r_2 := 2 \;\; r_3 := 3 \;\; r_4 := 4 \;\; r_5 := 5 \;\; r_6 := 6 \;\; r_7 := 7 \;\; U := 2.$

Початкові наближені розв'язки рівнянь:

$I := 1 \;\; I_1 := 1 \;\; I_2 := 1 \;\; I_3 := 1 \;\; I_4 := 1 \;\; I_5 := 1 \;\; I_6 := 1 \;\; I_7 := 1$

Блок розв'язку системи рівнянь:

GIVEN

$I - I_1 - I_2 = 0$

$I_1 - I_3 + I_6 + I_7 = 0$

$I_2 - I_6 + I_5 = 0$

$I_4 - I_5 - I_7 = 0$

$I_1 \cdot r_1 - I_6 \cdot r_6 - I_2 \cdot r_2 = 0$

$I_6 \cdot r_6 - I_7 \cdot r_7 + I_5 \cdot r_5 = 0$

$I_7 \cdot r_7 + I_3 \cdot r_3 + I_4 \cdot r_4 = 0$

$I_1 \cdot r_1 + I_3 \cdot r_3 = U$

$$\text{Find}(I, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7) = \begin{pmatrix} 0.715 \\ 0.537 \\ 0.178 \\ 0.488 \\ -0.227 \\ -0.147 \\ 0.03 \\ -0.079 \end{pmatrix}$$

Так легко, можна розв'язувати задачі такого типу.

Прихильників використання комп'ютерних технологій стає все більше, науковці успішно застосовують їх можливості у навчальному процесі з фізики. Позитивний досвід використання сучасних засобів навчання доводить їх ефективність. Та існує одне «але» - програмне забезпечення потрібно вдосконалювати, цим мають займатися разом викладачі і програмісти, тобто є ще великі перспективи у цьому напрямку роботи.

Слід також не забувати про особистісно орієнтоване спрямування навчального процесу. Відповідно до цього засобами особистісно орієнтованого навчання виступає система завдань (до лекцій, лабораторних, практичних робіт тощо). Прикладом можуть бути нестандартні задачі, що розвивають здібності студентів,

активізують вивчення курсу загальної фізики і забезпечують підготовку до студентських фізичних олімпіад. Розглянемо одну з таких задач.

Задача 2. У необмеженому середовищі, питомий опір якого ρ і діелектрична проникність ε, знаходиться металева куля діаметром d.

а) Який опір системи куля – необмежене середовище ? б) Нехай кулі надано заряд q_0. За яким законом буде зменшуватися з часом заряд кулі ?

Розв'язання. Якщо кулі надано заряд q, то напруженість у довільній точці, що знаходиться на відстані r від центра кулі, дорівнює $E = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot r^2}$.

Відповідно до закону Ома в диференціальній формі густина струму на відстані r $j = \frac{q}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho \cdot r^2}$. Тоді струм через сферичну оболонку радіуса r дорівнює $I = 4 \cdot \pi \cdot j \cdot r^2 = \frac{4 \cdot \pi \cdot E \cdot r^2}{\rho}$. Підставивши E, одержимо

$$I = \frac{q}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho} \quad (1)$$

Тут зверталася увага студентів на несподіваний начебто результат: сила струму залежить не тільки від питомого опору середовища, але і від його діелектричної проникності. З розв'язку видно, що величина ε входить у рівняння (1) унаслідок залежності E (ε). Це зайвий раз підкреслює, що саме напруженість поля в провіднику визначає в кінцевому підсумку силу струму в провіднику.

Опір ділянки "куля – необмежене середовище" можна знайти, ґрунтуючись на законі Ома в інтегральній формі: $R = \varphi / I$, де φ – потенціал кулі відносно нескінченно віддаленої точки. Підставивши в останню формулу $\varphi = \frac{q}{2 \cdot \pi \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot d}$ і співвідношення (1), одержимо $R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot d}$. Таким є наближено опір заземлення, виконаного у вигляді кулі діаметром d, закопаної в ґрунт із питомим опором ρ.

Відповідь на друге запитання задачі легко одержати, ґрунтуючись на співвідношенні (1). Зміна заряду кулі за час dt : $dq = -I \cdot dt = -\frac{dt}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho}$ (знак мінус відображає той факт, що заряд кулі є спадною функцією від часу).

Таким чином, диференціальне рівняння, що дозволяє визначити закон зміни заряду з часом, має вигляд $\frac{dq}{q} = -\frac{dt}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho}$. Розв'язування рівняння з початковими умовами: при t = 0, q = q $_0$ дає $q = q_0 \cdot \exp\left(-\frac{t}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho}\right)$.

Отже, заряд кулі зменшується за експоненціальним законом з характерним часом $\tau = \rho \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0$, який назвемо часом діелектричної релаксації [1].

В цілому ефективність застосування сучасних засобів навчання підтверджується багатьма публікаціями провідних науковців. Фактично, оптимізувати процес вивчення загальної фізики, не зменшуючи обсягу матеріалу (який обов'язково має засвоїти студент) можливе лише при застосуванні цих засобів навчання.

При використанні сучасних засобів навчання слід пам’ятати:

- вони не можуть замінити повністю реальний експеримент, а лише полегшують його розуміння;
- не можна допускати перенасиченості занять сучасними засобами навчання;
- потрібно враховувати доцільність їх використання при проведенні того чи іншого заняття.

Звичайно, використання комп’ютерів у навчальному процесі має свої переваги та недоліки, але як показує дослідження, вони набагато ефективніші традиційних. Щодо недоліків їх застосування, то це лише питання часу. Адже з кожним днем комп’ютерні засоби вдосконалюються. Крім того вони мають свої особливості застосування, які потрібно враховувати, адже невміле використання найкращого інструментарію зводить нанівець його ефективність.

Слід зазначити, що використання сучасних засобів навчання не є панацеєю, адже ефективність процесу навчання залежить від багатьох чинників, зокрема, які методи застосовуються, які прийоми, яка технологія навчання, які форми занять. Лише правильне поєднання всіх складових навчального процесу дасть найкращий результат.

література:

1. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: Дис. … докт. пед. наук : 13.00.02.- Київ, 2004.- 516 с.
2. Березовський А.М., Сергієнко В.П., Столяров Ю.О. Використання мультимедійних технологій у навчально-виховному процесі з фізики у середній школі: Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі: Проблеми науки, практики та освіти: Зб. наук. праць X Міжнарод. наук.-практ. конф., Київ, 27-28 січня 2005 р. У 2-х ч. Ч. 2 / Редкол.: І.І. Тимошенко (голова) та ін. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2005.- 450 с.
3. Коновалов О., ЕОМ в лекційному експерименті під час демонстрації динаміки фізичних процесів у напівпровідникових приладах //Фізика та астрономія в школі .- 2002 - № 4.
4. Гордієнко Т.П., Роль об’єктів в інноваційних технологіях навчання фізики: Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 1998. -174 с.
5. Орищин Ю.М. Про проблеми у навчальному процесі курсу загальної фізики та пошук шляхів їх розв’язку: Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 13. Серія: пед. науки: Збірник у 2-х т.- Чернігів: УДПУ, 2002.- №13 т.1.-152.

ПЕДАГОГІЧНЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО МІКРОКЛІМАТУ В КЛАСІ

Колій Ю.А., Забашта О.В.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Входження України в європейський освітній простір засвідчує важливість інноваційних процесів у професійно-педагогічній підготовці майбутніх вчителів. Становлення учня як особистості і як майбутнього спеціаліста-професіонала формується завдяки власній пізнавально-творчій діяльності, але саме за допомогою безпосередньої взаємодії з особистістю професіонала-вчителя. Однією з найважливіших якостей педагога є вміння організовувати взаємозв’язок з дітьми, спілкуватися з ними і керувати їх діяльністю. Проблема ефективності спілкування досліджена у роботах багатьох відомих педагогів та психологів (А.Бодальов,

Б.Ломов, Є.Кузьмін, В.Знаков та інші). Зокрема, проблемою ефективного педагогічного спілкування займалися І. Зимня, Я. Коломенський, О. Леонтьєв, І. Зязюн, А. Реан та ін. Проте залишається нерозв'язаною суперечність між потребами національної освіти у висококультурній особистості вчителя з розвинутими і досконалими комунікативними здібностями та недосконалою практикою в цій галузі.

Метою роботи є розкриття ролі педагогічного спілкування у формуванні позитивного мікроклімату в класі.

В психолого-педагогічній літературі термін "педагогічне спілкування" вживається в різних значеннях. В нашій роботі будемо спиратися на визначення поняття за В. Кан-Каліком. Професійно-педагогічне спілкування – це система (прийоми і навички) органічної соціально-психологічної взаємодії педагога і вихованців, змістом якої є обмін інформацією, виховний вплив, організація взаємин за допомогою комунікативних засобів[1].

Аналізуючи психолого-педагогічну літературу, можна виокремити деякі завдання педагогічного спілкування: психологічний контакт з учнями; пізнавальний пошук; міжособистісні стосунки в колективі; подолання скутості, сором'язливості, невпевненості тощо; виявлення і урахування індивідуальних рис учнів; розвиток особистих якостей (мовлення, вміння думати та ін.). Функціями педагогічного спілкування є: пізнання людьми одне одного; обмін інформацією; організація діяльності; обмін ролями; співчуття, самоутвердження. Важливим чинником створення ефективного навчального середовища в класі є також дотримання структури педагогічного спілкування, а саме: моделювання майбутнього спілкування; організація безпосереднього спілкування; керівництво спілкуванням у педагогічному процесі; аналіз і корекція системи спілкування; моделювання нової системи спілкування. Існує велика кількість класифікацій стилів спілкування. Я. Коломенський, наприклад, виділяє демократичний, ліберальний і авторитарний, В. Кан-Калік – захоплення творчою діяльністю; спілкування на основі дружби; спілкування-дистанція; спілкування-залякування; спілкування-заграваання.

Таким чином у формуванні позитивного мікроклімату в класі визначальна роль належить урахуванню вчителем можливостей педагогічного спілкування (завдання і функції) та дотриманню відповідних структури й стилю спілкування. Тому доцільно ввести в професійну підготовку майбутніх педагогів спеціальний курс «Професійно-педагогічне спілкування», спрямований на подолання мовленнєвого бар'єру та розвиток комунікативних умінь і здібностей вчителя.

Перспективним напрямом продовження роботи є дослідження педагогічного спілкування на предметність, або інакше – дослідження міжособистісної педагогічної взаємодії в процесі вивчення конкретного навчального предмету, зокрема математики.

Література:

1. Кан-Калик В. А. Учителю о педагогическом общении: Кн. для учителя. – М.: Просвещения, 1987. – 190 с.
2. Реан А. А., Коломенский Я. Л. Социальная педагогическая психология – СПБ.: Питер ком., 1999. – 416 с.

СКЛАДАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ СУЧАСНОЇ ХУДОЖНЬОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Колодезнова М.В., Павлова І.Р.
Херсонський державний університет

Ідея формування пізнавального інтересу учнів є найбільш актуальною серед багатьох ідей, спрямованих на удосконалення навчального процесу. Ця ідея спонукає учителя до використання таких засобів, які б привертали увагу учня, сприяли б спільній діяльності учня з вчителем, активізували б процес навчання.

На жаль, більшість підлітків вважають уроки фізики нудними, складними, тому часто незрозумілими і навіть непотрібними. Якщо в цій ситуації нічого не робити, то інтерес до навчального предмету фізики, що поступово згасає, може зовсім зникнути. Адже саме інтерес до предмету сприяє розвитку пізнання, прагненню до нових, повніших і глибших знань. Розвиток пізнавального інтересу часто стає основою позитивного ставлення до навчання, а також активізує психічні процеси: мислення, уяву, пам’ять, увагу.

Одним із шляхів розвитку пізнавального інтересу є розв’язання задач, складених на основі сучасної художньої літератури. На наш погляд це сприятиме підвищенню інтересу як учнів, які вже захоплені фізикою, так і може допомогти зацікавити цією наукою учнів, що захоплюються читанням сучасних літературних творів.

Розв’язання задач – невід’ємна складова частина процесу навчання фізиці, оскільки вона дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, розвивати фізичне мислення учнів і їх навички застосування знань на практиці.[1]. Твори художньої літератури є цінним матеріалом для вивчення фізики. Використання на уроках задач з фрагментами художніх творів з описом природних явищ допоможуть створити у школярів позитивний емоційний фон, необхідний для успіху навчальної діяльності.

Під час дослідження ми поставили перед собою мету скласти фізичні задачі на основі творів сучасної художньої літератури та експериментально перевірити їх вплив на розвиток інтересу учнів восьмого класу до уроку фізики.

Щоб виявити рівень інтересу учнів до фізики, фактори, що впливають на його розвиток та пропозиції учнів щодо вдосконалення навчального процесу на уроках фізики проводилося анкетування, яке показало, що інтерес до фізики ґрунтується, в основному, на інтересі до спостереження фізичних дослідів (48,5%), на можливості отримання нових знань (36,5%), отримання наукового обґрунтування знайомих явищ (27%). Лише у 3% опитуваних інтерес до уроку викликає саме можливість розв’язування фізичних задач.

На думку опитуваних інтерес до фізики можливо підвищити, якщо проводити більше дослідів та експериментів (61%), використовувати більше наочного матеріалу (21%), задачі з фрагментами сучасних літературних творів в умові (9%).

З метою підвищити інтерес до предмету фізики нами були складені фізичні задачі на основі фрагментів творів сучасної художньої літератури. Наведемо деякі з них.

► “Утерши рукавом куртки сльози, Гегрід сів на мотоцикл і завів двигун; мотоцикл із гуркотом знявся в повітря й розтанув у пітьмі.”[6]. Визначити ККД двигуна мотоцикла, якщо відомо, що двигун потужністю 36кВт використовує 10 кг бензину за годину.

► “Велетень проліз у халупу, зігнувшись так, що його голова лише трохи торкалася стелі. Нахилився, взяв двері й, мов пушинку, почепив на завіси. Буря на той час трохи вщухла. Велетень обернувся й оглянув усіх.

- Чи не загріти нам трохи чайочку, га?”[6]. Скільки дров потрібно спалити для того, щоб нагріти 5 л води в залізному котлі масою 1,5 кг від 15˚С до 65˚С? Втратами тепла знехтувати.

► “Сніг усе ще лежав товстою ковдрою. Коли вони прийшли на гербалогію, шибки оранжерей були такі запітнявілі, що крізь них нічого не було видно.” [5]. Чому холодне скло покривається тонким шаром вологи, якщо на нього подихати?

► “Гаррі, Рон і Невіл перевдяглися в піжами й полягали. Хтось, очевидно, ельф-домовик, уже поклав під простирадла грілки. Було неймовірно затишно лежати в ліжку, прислухаючись до бурі, що лютувала надворі.”[5]. Що ефективніше використовувати як грілку – 2 кг води чи 2 кг піску при тій же температурі?

Після розв’язання подібних задач було проведене повторне анкетування, яке показало, що фізичні задачі з використанням літературних героїв в умові сподобались 70% досліджуваних, залишили байдужими – 18%. Вже 39% надали перевагу фізичним задачам з літературним змістом в умові, тоді як при першому опитуванні цей варіант відповіді обрали лише 9%.

Слід зауважити, що складаючи такі задачі, необхідно ретельно відбирати фрагменти текстів, які повинні відображати саму суть явища, що вивчається, а не заглиблюватись у художній твір. Підібрати фрагменти з літературних творів для використання в умові задачі можна практично до будь-якого розділу фізики. Це дійсно допоможе на початковому етапі суттєво збільшити інтерес до предмету. Але ми не радимо вчителеві занадто захоплюватись цим. Кожному відомо, що завжди цікаве – все нове. Ці задачі допомогли зацікавити учнів фізикою, можливо, саме тому, що були новими, незвичними для них. Для підтримання і розвитку інтересу до предмету доцільно було б вчителеві запропонувати учням самим спробувати скласти подібні задачі. В якості джерел можна використовувати твори української та зарубіжної літератури, що вивчаються ними на даний момент. Коли учень, читаючи художній твір, сам намагатиметься знайти фрагмент на відповідну тему, це сприятиме розвитку у нього уваги, спостережливості, мислення.

Література:

1. Бугаев А. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. институтов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение. – 1981, 288С.
2. Гельфгат І., Ненашев І., Петракова М. Фізика. 8 клас. Варіанти завдань для тематичного оцінювання навчальних досягнень учнів. – Харків: Ранок. – 2006, - 47С.
3. Кирик Л. Фізика-8. Різнорівневі самостійні та контрольні роботи. – Харків: Гімназія. - 2005, - 143С.
4. Незабитовський І. Використання художньої літератури на уроках фізики. - //Фізика та астрономія в школі. -№3. -2003, - с.25
5. Ролінг Дж. Гаррі Поттер і келих вогню . Переклад з англійського Морозова В. за ред. Малковича І.. – К.: А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА. – 2006, - 669С.
6. Ролінг Дж. Гаррі Поттер і філософський камінь. Переклад з англійського Морозова В. за ред. Малковича І.. – К.: А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА. – 2003, - 387С.
7. Тихомирова С. Физические вопросы, задачи и задания к текстам из сказок, легенд и мифов. - //Физика в школе. - №1. – 1995, - с.32

Мендограло В. М., Чистяков С. П., Семерня О. М.
Кам'янець-Подільський державний університет

Традиційне навчання фізики зазнає в наш час істотних змін на всіх стадіях навчального процесу: підготовка курсів, проведення занять, виконання домашніх завдань, підготовка проектів, рефератів та доповідей. Зміна підходів до навчання ініціюється передовими інформаційними технологіями, які є новими джерелами оперативної інформації. На даний час новітні технології майже в достатній формі забезпечують вчителів фізики і учнів новими засобами і ресурсами навчання. Тепер Інтернет являється засобом, за допомогою якого здобувається нова інформація, хоча нові технології майже не змінили способів комунікації між учнями і вчителями.

Проаналізувавши останні публікації, в яких досліджується використання комп'ютерних мереж у навчальному процесі з фізики, таких авторів як Афонін А. Ю., Беспалько В. П., Жук О. І., Кух А. М., Михайловський А. В., можна побачити, що таким питанням як інтернет-конференції, форуми, чати не приділяється достатньо уваги. Такі інтерактивні засоби дозволяють забезпечити двонапрямлений потік інформацій: вчитель <=> учень і учень <=> учень (обговорюється в доповіді).

Метою нашої статті було дослідження потенціалу Інтернету як навчального середовища з фізики; висвітлення основних питання сучасної інтернет-освіти і розробка шляхів їх вирішення.

Для реалізації поставленої мети було вирішено створити веб-портал за адресою http://www.phizika.pp.net.ua, на якому розміщено фізичний форум, чат, електронну бібліотеку, тощо. Це реалізує сучасний підхід до навчання фізики, який передбачає обов'язкове використання різноманітних форм спілкування вчителів із учнями і учнів один з одним як у синхронному, так і в асинхронному режимах. Формами спілкування можуть бути листи, чати, дискусії (обговорюється в доповіді).

Розглянемо модулі, які підключені до даного порталу:

1. «Форум». Реалізує асинхронний вид спілкування, при якому вчитель фізики або учень пропонують проблемні питання, які обговорюють учасники дискусії впродовж тривалого проміжку часу. Всі листи, надіслані у «Форум», зберігаються у базі даних середовища, що дозволяє учням і вчителям у будь-який час брати участь у дискусії. Організація дискусій у дистанційному навчанні дає можливість всім учасникам курсу спілкуватися без обмежень у часі та місці їх проведення.
2. «Пошта». Дозволяє використовувати внутрішній ресурс середовища для листування. Вона стає актуальною, якщо слухач має проблеми з персональною поштовою скринькою.
3. «Чат». Реалізує синхронний колективний вид спілкування, в якому за короткий відрізок часу можна вирішити актуальні питання. Чати можуть використовуватися з різних причин: знайомства, обговорення інформаційних та організаційних питань, методики навчання фізики, рівнів адаптації, створення емоційного фону, контролю навчального процесу та ін. Під час проведення добре обміркованого, гнучкого і невимушеного чату вчитель фізики може сприяти одночасно обговоренню 4 – 5 тем, що цікавлять учнів. Ця можливість чату робить спілкування дуже цікавим, корисним і пізнавальним, що відчувають діти, часто обмінюються адресою і

продовжують вже листуватися за цікавою темою. Саме невимушеність чату активізує учнів і обіцяє появу цікавих результатів.

4. «Бібліотека». У процесі навчання вчителі та учні періодично розміщують нові тематичні матеріали з шкільного курсу фізики. Це можуть бути додаткові теоретичні матеріали, роботи вчителів і учнів, коментарі вчителів щодо робіт учнів і т. д. Модуль «Бібліотека» дозволяє здійснювати цю діяльність у динамічному режимі, що знімає потребу розміщувати нові файли на сервері. У модулі «Бібліотека» користувач отримує можливість редагувати деякі ресурси.

Впровадження нових технологій підвищує якість освіти і, як наслідок, забезпечує конкурентноздатність навчальних закладів. Про те, тільки кількісне поповнення кількості "новітніх" засобів навчання не вирішить проблеми якісної фізичної освіти.

Подальший напрямок нашого дослідження вбачається у популяризації розробленого фізичного веб-порталу, аналіз результатів його роботи та наступному вдосконаленні цього засобу навчання.

Література:

1. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьтеров. – М.: Педагогика, 2001. - 305 с.
2. Образовательные Интернет-ресурсы / А.Ю.Афонин и др. - М.: Просвещение, 2004. - 287 с.
3. Полилова Т.А. "Инфраструктура образовательного Интернет-пространства". // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13,11., 2000.
4. Михайловський А.В. Традиційні і нові технології у навчальному процесі // management.com.ua. - 2005.
5. Проект "Московський образовательный Интернет" (http://textbook.keldysh.ru/linking/)
6. Сервер "Школьные страницы" (http://schools.keldysh.ru)
7. Статистика на сервере "Школьные страницы" (http://schools.keldysh.ru/list.htm)

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Молоткова Т.І., Сосницька Н.Л.

Бердянський державний педагогічний університет Запорізький Національний університет

З досвіду роботи вчителем фізики в загальноосвітній школі І-ІІІ ступенів виникає питання відсутності методичних розробок з використанням ІКТ на уроці, які можна було б обробити і, спираючись на них, планувати свою діяльність. Молодому вчителеві досить проблемно придбати дорогі ППЗ, а ті, які є в школі, не завжди, на нашу думку, мають належну якість і досить важко їх застосовувати на уроках. На основі літературних джерел з даного питання, аналізу сучасного ринку навчального педагогічного забезпечення [1] нами розроблені ППЗ до різних типів уроків з використанням мультимедійних презентацій створених в Power Point.

До пакету Microsoft Office входить універсальна програма для підготовки презентацій Power Point. Презентації можуть містити фотознімки, діаграми, малюнки, комп'ютерну анімацію процесів і явищ, звуковий супровід. Це урізноманітнює викладання навчального матеріалу і дає змогу учням за невеликий проміжок часу отримати більше інформації та краще її зрозуміти. Використання

комп’ютера у навчанні викликає в учнів природній інтерес, посилює мотивацію до навчання.

Створені засобами цієї програми матеріали допомагають в унаочненні викладення навчального матеріалу, узагальненні і систематизації набутих знань та у визначенні навчальних досягнень учнів.

Створення презентації до уроку займає відносно небагато часу, якщо мати досвід роботи в Power Point, більшу частина часу при підготовці до уроків займають плани-конспекти і обробка навчального матеріалу, щоб як можна цікавіше побудувати урок з використанням презентацій і максимально використати можливості ІКТ.

При проведенні уроків фізики мультимедійні презентації можуть по різному демонструватися в умовах навчального закладу:

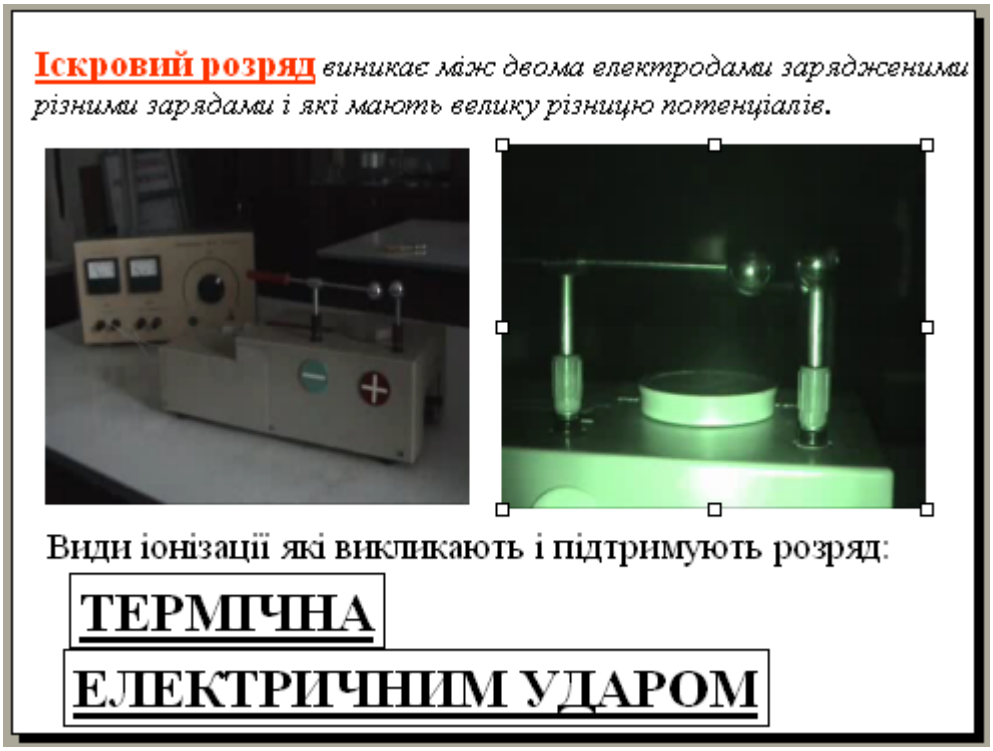
- на кожному комп’ютері в комп’ютерному класі;
- на кіноекрані за допомогою мультимедійного проектора;
- на телеекрані великого формату.

Нами використовуються презентації створені в середовищі Power Point на кіноекрані за допомогою мультимедійного проектора Toshiba TDP-S8 у фізичному кабінеті. Проектор встановлюється в кабінеті на час проведення уроків і способом розміщення проектора монтаж на підлозі для фронт - проекції. Щоб мати змогу вільно пересуватися по класу і одночасно демонструвати (переключати слайди, корегувати головне, використовувати гіперпосилання) нами застосовано безпровідний маніпулятор.

Учні під час використання презентації на уроці роблять нотатки, через що краще запам’ятовують матеріал. Дослідження свідчать, що ефективність слухового сприйняття інформації становить 15%, зорового-25%, а їх одночасне залучення до процесу навчання підвищує ефективність сприйняття до 65% [3].

Така організація навчально–пізнавальної діяльності учнів створює умови подалання недоліків у навчанні фізики: недостатня глибина і міцність знань учнів; неможливість візуалізації навчання; слабкі міжпредметні зв’язки; низький рівень запам’ятовування навчального матеріалу; недостатня систематизація політехнічних знань при вивченні курсу фізики, із-за цього навчальний матеріал представляє собою розрізнений набір фактів, які погано запам’ятовуються учнями.

Прикладом є створена презентація до уроку “Електричний струм у газах”, яка містить - відеофрагменти експериментів з цієї теми, що візуально допомагає засвоїти навчальний матеріал; комп’ютерне моделювання фізичних процесів (іонізація газів) (мал. 1).



Мал. 1. Слайд з презинтації до уроку "Електричний струм у газах"

В майбутньому планується розробити презентації до кожного уроку і доповнювати вже створені презентації.

Педагогічний ефект при використанні презентацій - формування в учнів природничо-наукової картини світу, знання наукових фактів, принципів законів і теорій, понять, теоретичних моделей.

Література:

1. Біль Н. Особливості конструювання уроку з використанням комп'ютера //Інформатика. - 2006.№7.-С.3-5.
2. Манако А. Мультимедійні технології в школі//Інформатика. -2006.№7.-С.18-24.
3. Створюємо презентації. Power Point/Упоряд. І.Скляр.-К.:Ред.загальнопед.газ., 2005.-112с.
4. www. zona5.al.ru
5. Intel Навчання для майбутнього.-К.: Видавнича група BNV,2004.-416с.

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Німачук Г.І., Павлова І.Р.
Херсонський державний університет

Міжпредметні зв'язки – це дидактична категорія, яка відображається у взаємозв'язаному і взаємообумовленому вивченні навчальних предметів у школі і забезпечує формування в учнів уявлення єдиної наукової картини світу. [8]

Анкетування вчителів математичних і природничих дисциплін показало, що всі опитувані вважають доречним використання міжпредметних зв'язків при вивченні шкільних дисциплін з метою:

– формування уявлень про єдину наукову картину світу;
– підвищення інтересу до окремого предмету шляхом використання знань і навичок, отриманих при вивченні інших предметів;

– систематизації і узагальнення знань шкільного курсу в цілому;
– кращого та глибшого сприйняття учбового матеріалу.

Міжпредметні зв’язки доцільно використовувати і на уроках фізики. Особливу увагу цьому необхідно приділяти у 7-8 класах, коли відбувається формування основного понятійного апарату фізичної науки. Наприклад, при вивченні розділу “Теплові явища” у 8 класі використання широкого спектру зв’язків з іншими шкільними дисциплінами дає можливість глибше усвідомити природу теплових явищ та практичне застосування теплових процесів. Вчителі фізики вважають, що при вивченні даної теми необхідно реалізувати зв’язки з такими шкільними дисциплінами як математика, хімія, біологія, географія, екологія, економіка, а також безпека життєдіяльності, трудове навчання, історія.

Зв’язок між навчальними предметами поділяють на два типи: часовий (хронологічний) та понятійний (ідейний). Перший має за мету узгодження в часі проходження програм різних предметів; другий – однаковість трактування наукових понять.[2] Аналізуючи сучасні навчальні програми шкільних дисциплін, неважко помітити порушення як часових, так і понятійних зв’язків.Так, наприклад, при вивченні теплових машин учні повинні ознайомитись з історією їх виникнення. Ці знання опираються на знання про промислову революцію XIX століття, яку учні будуть вивчати тільки у 9 класі. Дотримання хронологічних зв’язків є досить складною задачею, так як матеріал кожної дисципліни викладається у певній логічній послідовності.

Для якнайповнішого здійснення міжпредметних зв’язків учителю фізики необхідно знати програми інших предметів. Під час складання тематичних і поурочних планів потрібно враховувати не лише попередню підготовку учнів з інших дисциплін, а й вказувати матеріал для повторення з інших предметів.

Під час дослідження було складено таблицю міжпредметних зв’язків при вивченні розділу “Теплові явища” у 8 класі. У таблиці подані: перелік тем розділу “Теплові явища” (відповідно до параграфів підручника Фізика-8, Коршак Є.В. та ін.); шкільні дисципліни, з якими можуть бути реалізовані міжпредметні зв’язки і фізичні поняття, в яких ця реалізація знаходить своє відображення.

Таблиця

Тема	Предмет	Поняття
Тепловий стан тіл і температура	біологія	відчуття температури людиною
	географія	віддання тепла більш нагрітими тілами менш нагрітим
Вимірювання температури	географія	температура в природі, атмосферний тиск
Залежність лінійних розмірів та об’єму тіл	хімія	будова речовини
	математика	пропорційність, коефіцієнт пропорційності; графік залежності відносного об’єму води від температури
Тепловий рух атомів і молекул. Внутрішня енергія тіла	хімія	будова речовини; внутрішня енергія
Два способи зміни	географія	теплообмін у природі

внутрішньої енергії тіл	біологія	теплообмін у живих організмах
Види теплообміну	географія	конвекція у природі, теплове випромінювання
	біологія	сприйняття людиною гарячих і холодних потоків
Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.	математика	функціональна залежність кількості теплоти; питома теплоємність як коефіцієнт пропорційності
	безпека життєдіяльності	гарячі поверхні
Тепловий баланс	математика	рівняння теплового балансу; дії над числами виду $k \cdot 10^n$
Теплота згоряння палива	хімія	горіння
	безпека життєдіяльності	вибух, вогненебезпечні речовини
	екологія	вплив продуктів горіння на навколишнє середовище
Закон збереження енергії у механічних і теплових	історія	промисловий розвиток, теплові машини
	трудове навчання	принцип дії теплових машин
Плавлення і кристалізація речовини	хімія	будова речовини, температура плавлення
	екологія	танення льодовиків
Випаровування і конденсація	хімія	будова речовини
	географія	утворення хмар внаслідок конденсації пари
Кипіння	географія	атмосферний тиск
	безпека життєдіяльності	використання котлів і автоклавів
Пояснення зміни агрегатних станів речовини на основі атомно-молекулярного вчення	хімія	будова речовини
	математика	графіки зміни агрегатних станів речовин
Перетворення теплової енергії в механічну. Принцип дії теплової машини	історія	історія розвитку теплових машин
	трудове навчання	конструкція теплових машин
Парова і газова турбіни	трудове навчання	принцип дії і практичне використання парової і газової турбіни
	екологія	вплив на навколишнє середовище
Двигун внутрішнього згоряння	трудове навчання	принцип дії і практичне використання двигунів внутрішнього згоряння
	екологія	вплив на навколишнє середовище

Аналіз результатів апробації матеріалів, наведених у таблиці, показав, що подані методичні рекомендації доцільно використовувати як вчителям при викладанні фізики у 8 класі, так і студентам фізико-математичних та природничих факультетів з метою поєднання вивчення фізики зі спорідненими предметами та забезпечення свідомого засвоєння знань про природу теплових явищ.

Література:

1. Бердичевский Я., Ладыченко Т. Всемирная история: Учеб. пособие для 9 кл. сред. общеобразовательной шк. – 3-е изд., перераб. – Запорожье: Премьер. – 1998, 416С.

2. Бугаев А. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. институтов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение. – 1981, 288С.
3. Буринська Н., Величко Л. Хімія, 8 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк.- К.: Ірпінь: ВТФ "Перун". – 2000, 176С.
4. Дивак В., Нечипоренко Л., Нечипоренко М. Елементи безпеки життєдіяльності в курсі шкільної фізики. - // Фізика та астрономія в школі. -№3 .- 2001, с.28
5. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика, 8: Підруч. для загально освіт. навч. закл. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.: Ірпінь. – 2003, 192С.
6. Несторенко Ф. Математика в шкільному курсі фізики: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа. – 1981, 103С.
7. Шабатура М., Матяш Н., Мотузний В. Біологія людини. – К.: Генеза. – 1997. – 432С.
8. Шарко В. Сучасний урок фізики: технологічний аспект/ Посібник для вчителів і студентів. – К. – 2005. – 220С.

НАВЧАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ З БІОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ПЕДАГОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ ОСНОВ ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Павлюк Н., Катрак Д., Сидорович М.М.
Херсонський державний університет

Методологічна спільність природничих дисциплін обумовлює наявність загальної освітньої мети у шкільних курсах фізики, біології і хімії: формування наукового світогляду, закладання основ теоретичного мислення. Нам здається, що окреслена мета найбільш ефективно могла б бути досягнута за умови проектування під час викладання цих курсів загального навчального середовища для закладання основ теоретичного мислення. Тому метою дослідження і стала розробка підходів щодо формування такого середовища під час навчання біології. У даному повідомленні репрезентується частина цього дослідження.

Аналіз психолого-педагогічного літератури засвідчує, що таке середовище може бути навчально - розвиваючим (НРС),а дедуктивне формування теоретичних понять у ньому можна розглядати як одну зі складових цього НРС, що пов'язана з інформаційним його компонентом. Огляд методичної літератури та власний аналіз наукових джерел з історії біології дозволив зробити висновок про те, що до теоретичних біологічних понять (ТБП) відносять ті, що формуються у науці в межах структури теорії. Власний аналіз груп БП довів, що ТБП - це загально біологічні поняття (розвиваються під час навчання біології і в основній, і в профільній школі).

Дедуктивний розвиток ТБП передбачає роботу з навчальним матеріалом за схемою $S \rightarrow A \rightarrow S^1$ протягом проведення певного блоку уроків, який має три частини. У першій частині (частина S) учні одержують весь обсяг навчального матеріалу у загальному вигляді, який містить всі елементи ТБП, що повинні бути засвоєні в цьому блоці уроків. Тобто школярам пропонується навчальний матеріал у абстрактному вигляді („дерево без листя"), який далі буде наповнюватися конкретним змістом (у другій частині A). У цьому випадку на „дереві" будуть з'являтися „листя", при цьому абстракті елементи ТБП будуть наповнюватися змістом учнями власноруч, тобто особистісно. Так, наприклад, під час вивчення організму тварин формування ТБЗ „біосфера" має місце засвоєння наступних його елементів: організм тварин – жива система, рівні організації організму тварин, середовище існування, взаємодія тварин з довкіллям тощо.

Всі ці елементи даного ТБП разом з елементами інших ТБП розглядаються у вступній темі біології тварин „Особливості організації та існування на Землі тварин". При цьому вчитель може повідомити їх у вигляді лекційного фрагменту уроку. Але нам здається, що більш ефективніше, виходячи з мети нашого дослідження, виклад цього матеріалу здійснити у процесі бесіди, яка базується на знаннях учнів про особливості організації та існування на Землі рослин, водоростей, грибів, прокаріот. Окреслені знання учні набули раніше, також дедуктивним шляхом при вивченні навчального матеріалу про зазначені живі системи. Ключовим моментом бесіди повинна стати наступна теза вчителя: „Рослини, водорості, гриби, прокаріоти і тварини – це живі системи, що є складовими єдиного світу живого. Виходячи з цього, вони всі повинні мати спільні риси організації та існування на Землі.

У ботанічному розділі шкільного курсу біології ви дізналися, що перші чотири групи живих організмів такі риси мають. Давайте їх пригадаємо, маючи на увазі, що вони повинні бути притаманні і тваринам". Друга частина блоку уроків (частина А) починається з тези вчителя про необхідність доведення того факту, що перелічені спільні риси мають відбиватися у всіх групах тваринних організмів. Під час вивчення цих груп (типів, класів тварин тощо) увага учнів обов'язково звертається на спільні моменти їх організації та існування, що були окреслені у частині S. Для цього на різних етапах уроку учням пропонуються фрагменти викладу навчального матеріалу безпосередньо вчителем, різноманітні пізнавальні завдання продуктивного плану з застосуванням наочності, методичних матеріалів, використанням різноманітних форм інтерактивної роботи, перевірочних тестів тощо. Протягом проведення частини А на уроках повинні набути розвитку всі елементи ТБП, що окреслюються для засвоєння учнями в даному блоці. Для спадкоємності цього процесу при вивченні різних груп тварин вчитель повинен широко використовувати різноманітні завдання на узагальнення і систематизацію навчального матеріалу. Третя частина блоку уроків (частина S^1) призначена для узагальнення знань учнів з біології про живі системи, що вивчалися і у ботанічній, і у зоологічній частинах шкільного курсу біології, на основі елементів ТБП. Ця частина блоку проводиться обов'язково із застосуванням широкої мережі індивідуальних, групових і фронтальних інтерактивних форм роботи. Використання цих форм роботи націлене на те, що учні самостійно приходять до висновку щодо наявності загальних рис організації та існування на Землі у рослин, тварин, водоростей, грибів та одноклітинних. Під час проведення частини S^1 необхідно максимально зменшити простий виклад навчального матеріалу вчителем. Виконуючи різноманітні пізнавальні завдання вчителя, учні повторюють вивчений навчальний матеріал з біології тварин, порівнюють його з вивченим раніш у ботанічній частині шкільного курсу, узагальнюють навчальних матеріал ботанічної і зоологічної частин шкільного курсу біології на основі структурних елементів ТБП. Підсумками таких уроків є змістовні узагальнення, які базуються на положеннях основних теорій і концепцій біології.

Отже, реалізація схеми $S \rightarrow A \rightarrow S^1$ під час роботи з навчальним матеріалом дозволяє вчителю не нав'язувати учню готові знання, а створити свої власні, особисті: конструкція з абстрактних елементів ТБП укріплюється у процесі вивчення конкретного навчального матеріалу (про світ тварин) і узгодження з загальними уявленнями, що сформовані у ботанічній частині курсу. Дедуктивне

формування ТБП, яке посилюється за допомогою різноманітних пізнавальних завдань, сприяє розвитку початкових мисленнєвих операцій, що становлять базис для закладання основ теоретичного мислення в учнів загальноосвітньої школи. Все окреслене сприяє формуванню НРС під час навчання біології засобами його інформаційно –змістовного компонента.

ЗНАЧЕННЯ ФРОНТАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ

Солонар В.О., Коробова І.В.
Херсонський державний університет

Одним із важливих завдань освіти є формування особистості учня у процесі навчання шкільних дисциплін. Відомо, що фізика – наука експериментальна. Це означає, що не можна добре знати фізичні закони, правильно пояснювати фізичні явища, застосовувати фізичні теорії, не проводячи фізичні досліди і спостереження, не тримаючи майже ніколи в руках фізичних приладів. Саме тому у навчальних програмах шкільного курсу фізики передбачено виконання демонстраційного експерименту учителем, а також, лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму учнями.

Але досвід навчання свідчить про те, що, навіть за умови виконання всіх передбачених програмою дослідів, їх буде замало для того, щоб учні добре засвоїли предмет фізики. Тому застосування на уроках інших видів шкільного фізичного експерименту, які не є обов`язковими, розвиток пізнавального інтересу, мислення та інших якостей особистості учнів у процесі проведення фізичних дослідів є актуальною проблемою методики навчання фізики.

Значення цього виду наочності полягає у тому, що фізичний експеримент "являє учню саме ту природу, яку вивчає шкільна фізика" [3]. Саме фізичний експеримент дає можливість школяру безпосередньо залучитися до фізичної реальності, яку він має зрозуміти і закони якої засвоїти під час навчання. Шкільний фізичний експеримент є не тільки спрощеною моделлю наукового фізичного дослідження, але й несе в собі значні дидактичні можливості для навчання, виховання й розвитку особистості учня.

Тому метою нашого дослідження було обрано з`ясування ролі фізичного експерименту у розвитку особистості учня.

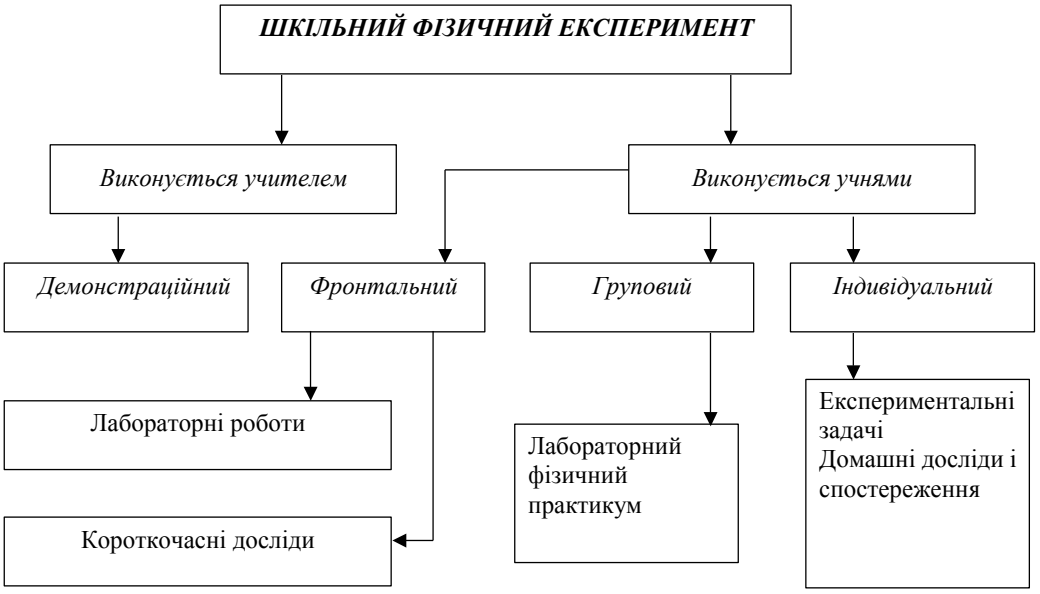
Предмет дослідження – один із видів шкільного фізичного експерименту, який, на нашу думку, недостатньо поширений у практиці шкільного навчання – короткочасний фронтальний експеримент.

У процесі дослідження були поставлені наступні завдання: 1) аналіз науково-методичної літератури з методики і техніки шкільного фізичного експерименту; 2) визначення місця короткочасного фронтального експерименту серед інших видів шкільного фізичного експерименту; 3) з`ясування ролі короткочасного експерименту для розвитку особистості учня.

Проблема методики і техніки постановки шкільного фізичного експерименту не нова. Вона розроблена у працях В.Бурова, Б.Зворикіна, О.Покровського (демонстраційний та фронтальний фізичний експеримент) [2], С.Хорошавіна (фізико-технічне моделювання), М.Шульги (демонстраційні досліди) [4] та інш.

Автори [1] виділяють шість видів шкільного фізичного експерименту: 1) демонстраційні досліди; 2) фронтальні лабораторні роботи; 3) короткочасні фронтальні досліди; 4) лабораторний фізичний практикум; 5) експериментальні задачі; 6) домашні досліди і спостереження.

Аналіз зазначеної класифікації дозволив нам побудувати наступну схему.



Зі схеми видно, що більшість видів шкільного фізичного експерименту повинна припадати на учнівську діяльність. Тому учитель має не тільки уміти сам підготувати і провести демонстрацію, але й, перш за все, володіти методикою організації учнів для самостійного проведення і аналізу ними фізичних дослідів.

Дослідження, яке було проведено в 9-10 класах м.Херсона, показало, що із всіх видів шкільного експерименту найчастіше виконуються лабораторні роботи (80%) і демонстрації (52%). Такі види експерименту, як експериментальні задачі (15%) і домашні спостереження (15%) пропонуються учням у недостатній кількості. Короткочасні фронтальні досліди (22% - в середньому) теж використовуються у навчанні недостатньо. Це, на нашу думку, залежить не тільки від об`єктивних причин, таких, як нестача обладнання, часу тощо. Справа в тому, що на 80% застосування фронтального короткочасного експерименту залежить від учителя, його бажання і зацікавленності у своїй праці. Якщо вчитель сам полюбляє фізику, він знайде можливість організувати учнів і зібрати нескладні побутові предмети для виконання фронтальних дослідів, навіть якщо не вистачає навчального обладнання у фізичному кабінеті. Такий висновок нами зроблено із аналізу анкетування учнів двох різних учителів, працюючих в одному навчальному закладі. Один із них майже ніколи не проводить короткочасних дослідів, експериментальних задач, не пропонує домашніх спостережень і рідко показує учням демонстрації на уроках.

Слід також зауважити, що навіть у школах міста значна частина лабораторних робіт проводиться не фронтально, а демонстраційно, внаслідок чого учні не мають можливості “доторкнутися” до справжнього експерименту - зробити дослід “своїми руками”. Це призводить до того, що учні, закінчивши школу, не набувають умінь і навичок, достатніх для практичної роботи з приладами, утруднюються при необхідності самостійно втілити свої знання у практику.

Аналіз проблеми дозволив нам узагальнити дидактичні та розвивальні можливості фронтального короткочасного фізичного експерименту і зробити наступні висновки. Короткочасний експеримент:

– дозволяє залучити учнів до здобуття знань емпіричним способом;
– формує особистісні якості вченого-дослідника;
– унаочнює процес навчання;
– забезпечує зв`язок навчання з життям через застосування саморобних приладів, виготовлених із побутових речей (пляшок, пакетів, медичних шприців тощо);
– формує в учнів стійкий пізнавальний інтерес до навчання фізики;
– розвиває всі види мислення під час передбачення та наступного аналізу результату експерименту;
– стимулює пізнавальну активність та формує самостійність мислення;
– розвиває комунікативні здібності, уміння співпрацювати у парі з товаришем;
– не потребує багато часу на уроці, бо триває до 5 хвилин.

Отже, такий потужний засіб розвитку пізнавальних здібностей учнів, як короткочасний фронтальний експеримент, має цілу низку переваг і повинен ширше застосовуватися у шкільній практиці навчання фізики.

Література:

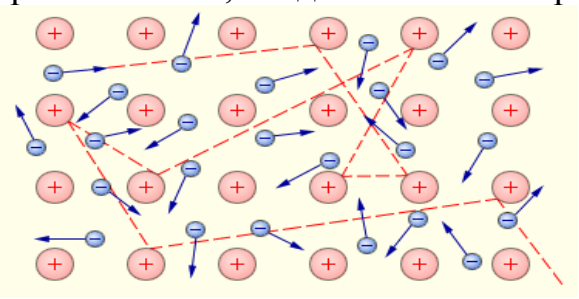
1. Бабаєва Н.А., Коробова І.В. Шкільний фізичний експеримент у 7-8 класах. Методичні рекомендації для вчителів. – Х.: Вид.група “Основа”, 2006. – 192 с. - (Б-ка журн. “Фізика в школах України”. Вип.2(26)).
2. Демонстрационные опыты по физике в VI-VII классах средней школы /Под ред. А.А.Покровского. – М.: Просвещение, 1970. – 279 с.
3. Хорошавин С.А. Дидактический принцип наглядности в демонстрационном эксперименте //Физика в школе. - №2. – 1997. – С.73-75.
4. Шульга М.С. Методика і техніка демонстраційних дослідів з фізики у 6-7 класах середньої школи. Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1969. – 275 с.

ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ

Стеценко М. О., Лазаренко А.С.

Бердянський державний педагогічний університет

В курсі загальної фізики для пояснення електропровідності металів використовується модель електронної провідності або модель Друде – Лоренца. У цій моделі вважається, що електрони провідності в ході хаотичного теплового руху передають енергію іонам кристалічної решітки провідника та розглядаються як електронний газ, подібний атомарному газові молекулярної фізики.



Зважаючи на це виводиться вираз для закона Ома :

Якщо в середині металевого провідника існує однорідне поле з напруженістю $E=U/L$, тоді на кожний електрон діятиме сила $F=\bar{e}E$, де $\bar{e}$ − заряд електрона, U – напруга, L – довжина провідника .

На електрон діє сила $F=ma$ (бо електрон рухається), та прискорення яке він набуває під впливом електричного поля знаходиться як:

$a=F/m_e=\bar{e}E/m_e=\bar{e}U/m_eL,$

де a – прискорення, m_e – маса електрона, E – напруженість поля ;

Максимальна швидкість напрямленого (дрейфового) руху електрона в кінці вільного пробігу буде визначатися:

$v_{max}=\bar{e}E\tau/m_e$,

де τ – час вільного пробігу;

$\tau=\ell/\hat{u}+v\approx\ell/\hat{u}$, *(бо* $\hat{u}>>v$*)*

де ℓ – середня відстань пробігу, $\hat{u}$ – середня швидкість хаотичного теплового руху, v – середня швидкості дрейфового руху;

Запишемо формулу для знаходження середньої швидкості напрямленого (дрейфового) руху:

$v=1/2\times\bar{e}E/m_e\times\ell/\hat{u}$;

Запишемо формулу:

$\hat{J}=n\bar{e}v=n\times1/2\times\bar{e}^2E/m_e\times\ell/\hat{u},$

де n – концентрація електронів;

Тоді $I=\hat{J}S=n\times1/2\times\bar{e}^2U/L\,m_e\times\ell/\hat{u}\times S,$

$I=(1/2\times n\bar{e}^2\ell/m_e\hat{u}\times S/L)\times U,$

Знаючи, що $I=U/R$, де R – опір провідника формулу електричного опору провідника можна записати у вигляді :

$R=2\,m_e\hat{u}/n\bar{e}^2\ell\times L/S,$ *тобто*

$\rho=2\,m_e\hat{u}/n\bar{e}^2\ell$,

$m_ev^2/2\sim3/2kT,$

$m_e\hat{u}^2\sim3kT,$

$\hat{u}\sim(3kT/m_e)^{1/2}\sim T^{1/2},$

$\rho\sim R\sim T^{1/2}$,

де ρ – питомий опір провідника, k- стала Больцмана, **T**- абсолютна температура.

Основним недоліком виразу для електричного опору R є те, що його температурна залежність становить $R\sim T^{1/2}$. В той же час експериментально визначена залежність становить $R\sim T$.

Таким чином, виникає певна проблема методичного характеру, коли цінність моделі із точки зору учнів, знижується її невідповідністю експериментальним даним. Пояснення про те, що для розробки адекватної теорії електропровідності необхідно використовувати квантові принципи на етапі вивчення загальної фізики – носить декларативний характер і не розв'язує проблеми.

Тому видається важливим спробувати розробити більш адекватну механічну модель електропровідності металів для методичного використання при викладанні курсу загальної фізики.

В основу цієї моделі пропонується покласти такі припущення:

- Під час хаотичного руху вільних електронів вони знаходяться в тепловій рівновазі з іонами кристалічної решітки, тобто фактично не взаємодіють як один з одним, так і з іонами (про це свідчить і той факт, що електрони провідності не роблять свого внеску в загальну теплоємність);
- Передача енергії від електронів провідності іонам відбувається в ході дрейфового руху, причому середня відстань вільного пробігу електрона повинна визначатися статистичними засобами.

Цікаво, що така модель може забезпечити залежність $R \sim T$, якщо розрахувати переріз взаємодії електрона та іона з урахуванням теплових коливань іона поблизу вузла кристалічної решітки.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА"

Тарасенко Т. О ., Коробова І.В.
Херсонський державний університет

Підготовка здібної талановитої молоді є актуальним замовленням школі. Але, на жаль, сучасна освіта звужує розвиток здібностей дитини: недостатньо враховує індивідуальність особистості, різноманітність мислення та вікові особливості. Школа повинна навчати мислити, а не просто озброювати учнів знаннями. Людина, яка вміє мислити, може здобути собі знання самостійно, а це і є творча діяльність. Тому виконання основного завдання школи - вчити учнів відхилятись у мисленні від стандартних схем, знаходити цікаві ідеї, швидко вирішувати проблемні ситуації, самовиражатися – важлива і дуже актуальна проблема.

Тому метою нашого дослідження є організація творчої пізнавальної діяльності учнів під час вивчення розділу "Електричні явища". Для реалізації поставленої мети були визначені наступні завдання:

- проаналізувати науково-методичну літературу з проблеми творчого розвитку особистості у навчанні фізики;
- запропонувати прийоми організації творчої пізнавальної діяльності учнів під час вивчення теми "Електричні явища" у 8 класі загальноосвітньої школи.

В результаті експериментальних досліджень серед здібностей особистості була виділена здібність особливого роду – породжувати цікаві оригінальні ідеї, швидко розв`язувати проблемні ситуації. Така здібність була названа креативністю, або творчістю. Великий внесок в розробку проблеми здібностей, обдарованості, творчого мислення зробили психологи Б.М.Теплов, С.Л.Рубінштейн, Б.Г.Ананьєв, А.М.Матюшкін та інші [1-3]. Дж.Гілфорд запропонував розглядати такі основні характеристики творчого мислення – оригінальність (здібність запропоновувати свій незвичайний спосіб мислення), гнучкість, швидкість та точність.

Істотною ознакою процедури творчої діяльності є творча ситуація. Творча ситуація – це ситуація діалектичної невідповідності, протиріччя, яка вимагає від учнів пошуку нового методу, прийому, засобу діяльності і водночас сприяє розвитку творчих здібностей. До творчих ситуацій відносять: дискусійні ситуації; ситуації, які вимагають оцінних, критичних суджень; передбачення; прогнозування; висування гіпотези, інтуїтивної здогадки тощо. До складу творчої ситуації входить проблемна ситуація, в основі якої покладено протиріччя, пов'язане з неузгодженням актуальних знань, умінь і здібностей учнів з тими, які необхідні для успішного розв'язання цього протиріччя. На нашу думку, процес організації творчої діяльності учнів у навчанні фізики повинен здійснюватись через створення ланцюга творчих ситуацій і залучення до їх розв`язання всіх учнів різними педагогічними методами.

Такий ланцюг може бути створений застосуванням різного типу творчих задач. Задача – це початок пізнавального, пошукового, творчого процесу, саме в ньому виражається перше пробудження думки. Задача обов`язково містить у собі

проблему. Творча задача - це задача, в якій сформульована певна вимога, яка виконується на основі знання фізичних законів, але в якій відсутні вказівки на ті фізичні явища, закони, які треба використати для вирішення цієї задачі. В творчій задачі необхідно знайти принцип вирішення, в задачі ж тренувального характеру принцип вирішення знаходиться в її умовах. Творчі задачі завжди складніші в тому відношенні, що вони потребують від учня більшої самостійності мислення. У багатьох випадках творчі задачі зв'язані з використанням експерименту або конструюванням, тому їх краще називати завданнями.

За змістом творчі завдання поділяють на наступні види:

1. Експериментально-дослідницькі. На уроці здійснюють або в формі дослідницьких лабораторних робіт, або в формі фронтального короткочасного експерименту.

2. Домашні творчі завдання задають учням на термін від трьох до шести днів, а інколи і більше. Наприклад, дослідження, які потребують проведення тривалих спостережень або передбачають самостійне виготовлення приладів.

3. Конструкторські завдання двох типів: а) завдання, в яких треба знайти лише принципове рішення (без виготовлення конструкцій); б) завдання, які передбачають виготовлення конструкцій.

4. Творчі задачі практичного змісту, в яких треба знайти фізичний спосіб розв`язання задачі.

5. Задачі на проектування фізичних дослідів. На уроці, поставивши проблему, вчитель пропонує учням спроектувати досліди, необхідні для дослідження проблеми. Цінність таких завдань полягає в тому, що вони вчать учнів придивлятися до оточуючого світу з позицій дослідника, раціоналізатора, творчо використовувати теоретичні знання. Заключна частина роботи над творчим завданням – колективне обговорення висновків його виконання і аналіз результатів. Для цього підбирають найбільш оригінальні роботи, в яких було використано принципово різні ідеї вирішення або різна методика виконання.

У процесі нашого дослідження, яке здійснювалось під час педагогічної практики в ЗНЗ №32 м.Херсона, було організовано творчу діяльність учнів у навчанні фізики одночасно у трьох напрямках:

- навчальна пізнавальна діяльність учнів на уроках фізики;
- самостійна творча діяльність учнів під час виконання домашніх завдань;
- позакласна діяльність учнів творчого характеру.

Для організації творчої діяльності учнів на уроках фізики нами були розроблені тести (для учнів, які працюють на низькому рівні) та завдання на розвиток творчого мислення з теми "Електричні явища", приклади яких наведено нижче.

*Завдання на уяву: "намалюйте, як ви уявляєте електричне поле?". Цікаво те, що всі учні намалювали майже однакові малюнки: замкнені колові лінії навколо різних предметів.

*Завдання на проблемну ситуацію: "що б було, якби зникла енергія?".

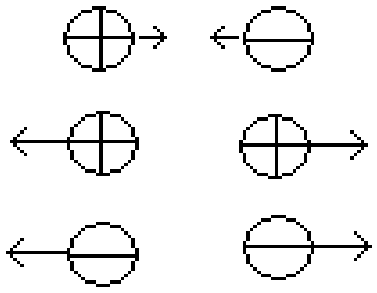
*Демонструвався дослід: шматок вати лежав по черзі на металевій, дерев'яній та пластмасовій основах. До досліджуваного тіла підносилася заряджена лінійка. Діти спостерігали, від якої поверхні шматок вати швидко і різко відривався, тобто визначали кращий і поганий провідник електрики; вони повинні були пояснити, чому так відбувається.

*Поставити якомога більше запитань до малюнку. Учням демонструвався малюнок: два електроскопа, поміж якими помістили заряджену кульку невідомого знаку, підвішену на нитці.

*Прочитати графіки залежності кулонівської сили від квадрату відстані $F(r^2)$ і від заряду F(q), і по малюнку визначити знак заряду тіла.

У більш слабких класах з метою залучення всіх учнів до творчої діяльності були запропоновані тести (було замічено, що такі учні добре орієнтуються в питаннях і в переліках відповідей) такого типу:

*Демонструвався малюнок по визначенню знаку заряду кульки, а із нижче приведених варіантів відповідей учні обирали, на свій погляд, правильний. Наприклад: що означають малюнки?



Відповіді: а) заряди притягуються; б) заряди відштовхуються; в) заряди не взаємодіють ні на жодному малюнку;

г) напрям, куди рухаються заряди;

д) придумайте свою власну відповідь.

Варіант (д) має назву "відкрита відповідь". Такі завдання вчать дітей думати "по-іншому". На наш погляд, за допомогою саме таких варіантів відповідей можна вносити елементи творчості навіть у тестові завдання, які за своєю природою не є творчими.

Для організації творчої діяльності учнів при виконанні домашніх завдань та у позакласній роботі було оголошено підготовку до конкурсу на кращий виріб. Учням дозволялося робити все, що вони забажають, але щоб це стосувалося теми "Електричні явища". Зазначимо, що діти проявили величезну активність. Вони складали кросворди, ребуси, вірші, писали твори на теми "Мій друг електрометр", "Я живу в електричному полі"; дівчата приносили вишиванки, а хлопці паперові гільзи та макет будови атому. Учні із захопленням ставились до конкурсу, хоча вони взагалі не дуже полюбляють фізику. А для вчителя це теж добре, бо учні ще раз подивляться в підручник та краще зрозуміють тему!

Аналіз результатів нашого дослідження дозволив зробити певні висновки про те, що для активізації творчого потенціалу учнів необхідно:

- організовувати творчу діяльність у всіх можливих формах: на уроках, при виконанні домашніх завдань, у позакласній роботі з фаху;
- творчому розвитку особистості на уроках фізики сприяє застосування ланцюга творчих завдань (або тестів для слабких учнів); такі завдання учитель може скласти і самостійно;
- до позакласної роботи треба залучати якомога більше учнів, адже дуже цікаво спостерігати за дітьми, які можуть, не хвилюючись, відстоювати і пояснювати свою думку, писати про свою уяву і щось творити своїми руками і дарувати вчителю.

Література:

1. Рубинштейн С.Л. Проблема способностей и вопросы психологической теории /В кн. «Проблемы общей психологии». - М.: Педагогика, 1973. -224с.
2. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физики в средней школе.-М.:Просвещение 1980.-127 с.

3. Психодіагностика творческого мышления (Е.Туник)//Шкільний психолог.- 2001.- №45.- с.2-4.

ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВ ДО ПОСТАНОВКИ ЗАПИТАНЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЇХ РЕФЛЕКСІЇ

Тимощук М., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Одним із сучасних підходів до організації навчання учнів фізики є діяльнісний підхід, який проголошує, що навчитися щось робити можна тільки у процесі самостійної діяльності. А це означає, що вчитель сьогодні повинен придіялти увагу в процесі навчання різним видам самостійної роботи.

Виготським В., Забротським М. доведено, що незалежно від виду діяльності (навчальна чи трудова), в ній можна виділити 3 етапи:

1. Ціле-мотиваціний;
2. Виконавчий;
3. Контрольнооцінювальний або рефлексивний.

Навчитися виконувати будь-яку діяльність, означає здобути досвід її виконання відповідно до зазначених етапів.

Третій етап іноді називають рефлексивним. Це пов’язано з тим, що під рефлексією розуміють діяльність людини, спрямовану на удосконалення самої себе. Це можуть бути самоконтроль, самооцінка, самоаналіз, і самокритика.

Відповідно з цими вимогами діяльнісного підходу, основне завдання вчителя під час проведення контролю не тільки визначити рівень навчальних досягнень та оцінити його, а й навчити учня самостійно здійснювати контроль і оцінювання результатів власної діяльності. Формування в учнів умінь саконтролю та самооцінки не відбувається миттєво, а вимагає від учителя значних зусиль з організації відповідної діяльності на уроках.

Мета нашої статті полягає у визначенні напрямів діяльності учителя фізики із формування в учнів рефлексивних умінь.

До завдань, які необхідно розв’язати увійшли:

- Вивчення літератури з проблеми контролю та оцінювання;
- Вивчення та аналіз досвіду вчителів з організації самоконтролю і самооцінки учнів на уроках фізики;

Під час розгляду першого і другого питання були розглянуті праці Е. Браверман, В. Шарко та ін., в яких вказано, що для полегшення процесу перевірки навчальних досягнень учнів слід дотримуватися принципів:

- Демократизму, інтенсифікації, диференціації.
- Проведення всіх видів контролю за рівневими завданнями різного рівня складності.
- Підвищення відповідальності учнів за результати навчальної діяльності шляхом формування звички самоконтролювати свої дії.
- Забезпечення використанням різних форм сасоконтролю, його варіативності.
- Надання в розпорядження учнів засобів самоконтролю.

Одним із засобів формування в учнів досвіду зі здійснення самоконтролю і самооцінки є навчання їх постановці запитань. Їх можна задавати іншим учням, учителю, а під час рефлексії – самому собі.

Підходів до проектування діяльності учнів із постановки питань може бути декілька. Це можуть бути шість журналістських запитань: Що? Хто? Де? Коли? Як? Навіщо? Відповіді на них ілюструють наявність знань в учнів, що відповідають репродуктивному рівню їх засвоєння.

Інший підхід може бути пов'язаний із постановкою запитань, за допомогою яких реалізується можливість охарактеризувати знання учнів основних елементів (фізичне явище, фізична величина, фізичний закон, фізичний дослід, фізична теорія, фізичний прилад). Їх формування вимагає від тих, хто задає питання знань узагальнених планів характеристики зазначених елементів фізичних знань. Відповіді на ці запитання відтворюють знання теж на репродуктивному рівні.

1. Цікаву систему постановки запитань, запропонував В.І.Ніколаєв [3]. Вона пов'язана із з'ясуванням відповідей на чотири групи питань:
2. Що таке? (Як визначити ...? Що називається ...? Яка формула виражає закон ...? Що описує цей графік ...? Який вигляд має схема досліду ...?)
3. Наведіть приклад ... (а. Застосування явища у техніці; б. Прояву явища в природі)
4. Як співвіднести ... (поняття; закони; процеси. У вигляді понять це можуть бути: рід-рід, вид-вид, рід-вид, вид-рід. У випадку явища: причина-наслідок, родове-видове. У випадку законів: загальна форма – конкретний приклад)
5. Скільки ...? (Скільки тверджень у законі (тексті)? Скільки основних понять (законів) вивчається в темі ...? скільки умов треба дотримати в досліді ...? та ін.)

Відповіді на ці запитання теж відповідають репродуктивному рівню засвоєнню знань.

Для виявлення знань творчого рівня, питання мають носити проблемний характер. Прикладами таких можуть бути запитання дослідницького типу на зразок наступних: Що станеться якщо ...? Як зміняться покази приладів, якщо ...? А.В. Волкова [2] пропонує в якості системи навчання учнів ставити питання творчого характеру такі, що пов'язані із формуванням уміння бачити проблему і формулювати її. Потім у межах означеної проблеми ставити питання, що конкретизують дану проблему.

Для полегшення самостійної діяльності учнів із постановки питань учитель в якості прикладів застосувати такі:

1. Проаналізуйте факт ... і складіть не менше 4-х запитань до нього.
2. До поняття ... придумайте не менше 3-х питань.
3. Складіть 5 запитань до формули ...
4. До наведеного малюнка (схеми) сформулюйте декілька запитань.
5. На зазначеній схемі (ілюстрації) є декілька неточностей. Відшукайте їх і сформулюйте такі питання, відповіді на які допоможуть учням знайти помилки.
6. Поставте серію запитань, відповіді на які дадуть Вам можливість взнати нове про явище ... [1].

Залучення учнів до виконання завдань, повязаних із постановкою запитань, не тільки збагатить їх досвід із здійснення контролю і самоконтролю, але й розвине потребу у пізнанні природних явищ та самопізнанні себе з метою самоудосконалення і саморозвитку.

Література:

1. Браверман Е. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн. 3. – Москва: Асоциация учителей физики, 2005. – С. 341 – 346.
2. Волкова А. В. Система заданий для развития умения рассуждать // Химия в школе. – 2000. – №7. – С. 13 – 18.
3. Николаев В.И. Четыре типовых вопроса по физике// Физическое образование в вузах. – Т. 10. – 2004, - №2. – С. 5 – 9.
4. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект. – К: Сп. Богданова. – 290 с.

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ

Тіткова О.В., Лазаренко А.С.
Бердянський державний педагогічний університет

Підхід до уроку зосереджує увагу на основних ***методичних положеннях:*** плануванні комплексу задач занять, виділенні головного в змісті у відповідності з поставленими завданнями, а також на організації діяльності учнів.

В останні роки набуло чималого розвитку проблемне навчання, як система правил застосування відомих прийомів навчання і викладання, побудована на логіці розумових операцій і закономірностей пошукової діяльності учнів.

Проблемне навчання ефективно застосовується на заняттях з фізики. ***Мета:*** засвоєння не лише основ науки, а й самого процесу отримування знань і наукових фактів; розвиток пізнавальних і творчих здібностей учня. В основі організації проблемного навчання знаходиться принцип пошукової навчально-пізнавальної діяльності. Проблемне навчання починається із створення ***проблемної ситуації*** – головного засобу активізації розумової діяльності учнів і проходить наступні основні етапи: формулювання проблеми; знаходження способів її рішення; вирішення проблеми; формулювання висновків; визначення результатів.

Сутність проблемної ситуації складає невідповідність між уже засвоєними знаннями, вміннями і тими фактами і явищами, які необхідно пояснити.

Розглянемо приклад створення проблемної ситуації засобами фізичного експерименту в ході вивчення фізичних властивостей води.

Вода – своєрідна гетерогенна термодинамічна система, для опису якої застосовується теорія фазових перетворень другого роду. Під час впливу на дистильовану воду обертового магнітного поля відбувається процес впорядкування дипольних молекул води, що досягається при певному часі дії поля і відповідній температурі насичення. Якщо таку систему нагрівати, то спостерігаються стрибки теплоємності, що можуть досягати аномально великих значень (до 3 кал/г·град).

Означені аномальні властивості можна використати для створення проблемної ситуації під час роботи дослідницького гуртка, або факультативу в такому досліді: спіральну скляну трубку розміщуємо між двома коаксіальними металічними циліндрами. По цій трубці пропускається дистильована вода. Вся система міститься в термостаті для підтримання постійної температури. Такий циліндричний конденсатор під’єднується до електрофорної машини. Вода рухається перпендикулярно до напрямку електричного поля. Учням пропонується винести гіпотезу щодо того, чи отримаємо ми аномальні властивості води, впливаючи на неї замість магнітного поля постійним електричним? Більшість із них вважають, що

практично результати будуть різними. (*Цей момент є початком створення проблемної ситуації*). Порівнюючи дані рисунків 1 та 2, бачимо, що результати мають майже однакове значення теплоємності. Виникає проблемна ситуація, яка спонукає учнів шукати причину цього явища. Деякі з них зосереджують увагу на тому, що термодинамічний потенціал води в упорядкованому стані залежить, крім температури і тиску, ще від параметру, що характеризує ступінь впорядкування молекул води. А такий впорядкований стан спостерігається при дії електричного поля, а не магнітного, оскільки останнє слабо взаємодіє з водою. Учні роблять висновок, що дія на дистильовану воду постійного електричного поля дає такі самі результати, що й при дії обертового магнітного поля.

При цьому основна роль педагога заключається в спрямуванні дослідницької роботи учнів, забезпеченні відповідного ряду демонстрацій, остаточному формулюванні результатів і висновків.

Додатки:

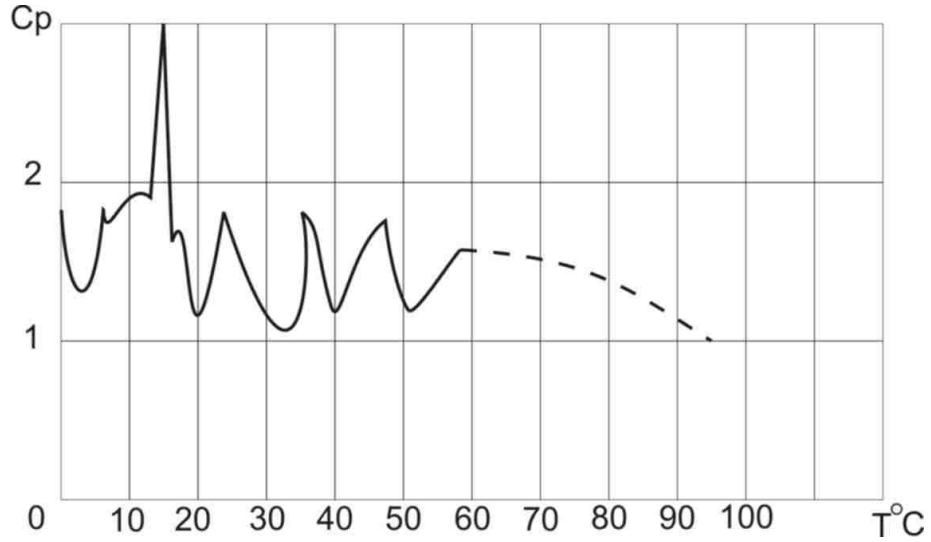


Рисунок 1.Залежність теплоємності дистильованої води від температури: 1 – не оброблена магнітом; 2 – оброблена магнітом.

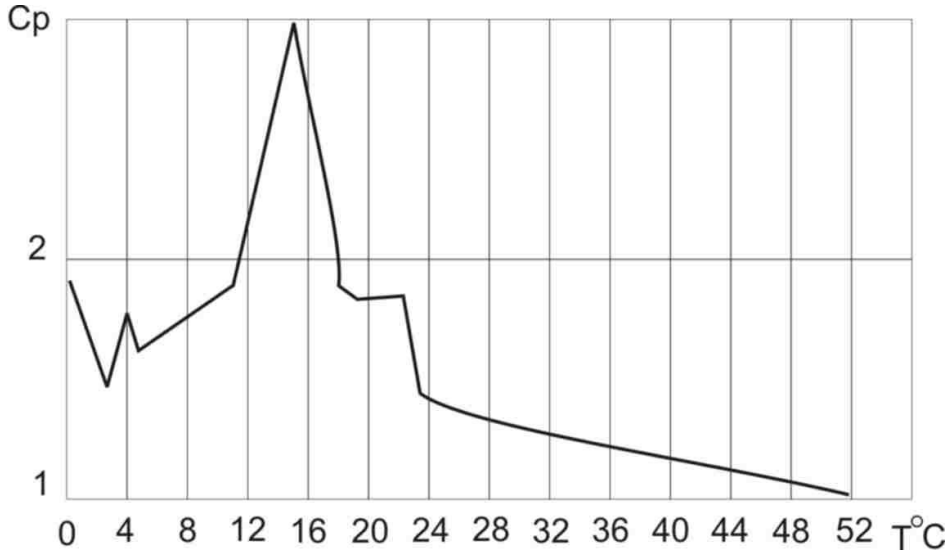


Рисунок 2. Температурна залежність теплоємності води, обробленої електричним полем.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Ужевка К., Шарко В.Д.
Херсонський державний університет

Проблема пошуку шляхів впливу на результативність навчального процесу сьогодні на втратила своєї актуальності в звязку зі зниженням інетресу до природничих дисциплін, погіршенням матеріальної бази фізичних кабінетів та ін.

Значні резерви для підвищення ефективності навчання учнів фізики має історичний матеріал, зміст якого спроможний впливати на мотивацію пізнавальної діяльності школярів, поглиблювати їх знання з предмету, формувати науковий світогляд.

Використання історичного матеріалу у викладанні окремих розділів і тем сприяє підвищенню інтересу до предмета, допомагає запобігти помилкам у трактуванні різних питань, ідей тощо. У свій час Поль Ланджевен писав, що ніщо так не допомагає загальному розвитку й формуванню дитячої свідомості як знайомство з історією людських зусиль у галузі науки, відображеної в записах вчених минулого і в поступовій еволюції ідей.

Використання історичних відомостей на уроках фізики дає можливість на конкретних прикладах показати, який складний шлях пройшла людина в процесі пізнання явищ природи. Учні сприймають фізичні закони як узагальнення дослідних фактів, знайомляться з межами застосування цих законів. Бо закони справедливі у межах, в яких експериментально підтверджуються логічні наслідки, що з них випливають. Невідповідність експериментальних даних теорії стає відправним фактом для уточнення або створення нової теорії.

Історія фізики багата матеріалом для аналізу та розкриття світоглядних ідей, до яких відносять: ідею матеріальності світу, ідею взаємодії та взаємообумовленості природних явищ, ідею пізнаванності світу.

У контексті розвязання освітніх завдань елементи історизму можна використовувати у навчанні фізики у таких формах:

- наведення історичних довідок про відкриття законів, які містять відомості про виникнення гіпотез та експериментальне підтвердження;
- аналіз результатів експерименту, які дають підставидля встановлення застосування меж закону;
- використання прикладів на підтвердження того, що в нових умовах дія закону не зміниться, його перевірили точніше;
- аналіз причин помилковості висунутих вченими гіпотез, які не знайшли експериментального підтвердження;
- наведення прикладів уважного ставлення вчених до похибок вимірювання;
- підбір прикладів, які підтверджують, що із підвищенням точності вимірювань моде «змінитися» закон.

Усі ці елементи можна знайти у посібниках з історії фізики, але при порівнянні описів різних авторів можна знайти відмінності, тому вважаємо, що краще такий матеріал брати з особистих записів вчених, які до нас дійшли у вигляді листів,

щоденників, статей, наукових записок. Наведемо кілька прикладів, що можуть бути використані на уроках фізики.

Вміла постановка вчителем запитань до кожного текста спонукає учнів до аналізу його змісту, порівняння викладеного з набутими знаннями. Використання наведених прикладів на уроках фізики під час проходження педагогічної практики дозволило дійти висновку, що використання історичного матеріалу дозволяє:

- формувати діалектико – матеріалістичний світогляд учнів;
- створювати проблемні ситуації;
- розв’язувати задачі, які в історії були підтверджені експериментально; реалізувати взаємозв’язок і взаємозалежність теорії і практики

№	Поняття, приклад, явище	Джерело інформації	Опис дослідів, формулювання понять
1	Лейденська банка	Лист Мушенбрука до Реомюра	Хочу сообщить Вам новый, но ужасный опыт, который не советую повторять. Я занимался изучением электрической силы. Для этого я повесил на двух шелковых голубых нитях железный ствол, получающий электричество от стеклянного шара, который быстро вращался вокруг оси и натирался руками. На другом конце висела медная проволока, конец которой был погружен в стеклянный круглый сосуд, заполненный наполовину водой, который я держал в руке; левой же рукой я пытался извлекать из электрического ствола искру. Вдруг моя правая рука была поражена ударом с такой силой, что все тело содрогнулось, как от удара молнии. Несмотря на то, что сосуд, сделанный из тонкого стекла, не разбивается и кисть руки обычно не смещается при таком потрясении, тем не менее локоть и все тело поражаются столь страшным образом, что я не могу выразить словами, я думал, что пришел конец
2	Тваринна електрика	Лист Гальвані до Вольта	Я соединил один конец нерва лягушки проводником с изолированным шестом, который я выставил на крышу, а другой конец нерва - с землей. Я заметил, что во

			время грозы время от времени происходит сокращение мускулов лягушки. Затем я подвесил препарированных лягушек за медные крюки, зацепленные за их спинной мозг, около железной решетки сада, и обнаружил что иногда, когда мышцы лягушки касались железной ограды, происходило сокращение мускулов. При чем эти явления я наблюдал и в ясную погоду. Следовательно, я решил, что уже не гроза является причиной наблюдаемого явления. Для подтверждения этого я проделал подобные опыты в комнате. Я взял лягушку, у которой спинной нерв был соединен с медным крюком, и положил ее на железную дощечку. Оказалось что когда медный крючок касался железа, то происходило сокращение мускулов лягушки. Так я решил, что открыл «животное электричество»
3	Правило для знаходження напрямку індукційного струму	Особистий щоденник Ленца	Если металический проводник движется по близости от гальванического тока или магната, то в нем возбуждается гальванический ток такого направления, что если бы данный проводник был неподвижным, то ток мог бы обусловить его перемещение в противоположную сторону, при этом предполагается, что покоящийся проводник может перемещаться только в направлении движения или в противоположном направлении.

Література:

1. Кудрявцев П.С. Курс історії фізики.- М.: Просвещение,1975.
2. Спасский Б.И. Історія фізики.Ч.1,2. - М.: Высшая школа,1977.
3. Дуков В.М. Исторические обзоры в курсе физики средней школы. - М.: Просвещение,1983.
4. Голін Г.И., Філонович С.Ф. Класики фізичної науки. - М.: Вища школа, 1989.

ІГРОВІ МОМЕНТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У 8 КЛАСІ

Устименко А.В., Павлова І.Р.

Херсонський державний університет

Фізика, як навчальний предмет, створює в учнів уявлення про наукову картину світу. Будучи основою науково-технічного прогресу, фізика показує гуманістичну сутність наукових знань, формує здібності учнів, їх моральні якості, їх світогляд, що є метою навчання.

Збільшення розумового навантаження на уроках фізики вимагає замислитись над тим, як підтримати у школярів інтерес до матеріалу, що вивчається, їх активність на протязі всього уроку. У зв'язку з цим ведуться пошуки нових ефективних методів навчання, методичних прийомів, які б активізували думку учнів, стимулювали б їх до самостійного здобуття знань. Серед багатьох шляхів розвитку інтересу до навчання одним із найбільш ефективним є організація ігрової діяльності учнів на уроках. Гра є класичним способом навчання дією [3].

Проблемам гри приділяли значну увагу мислителі і педагоги як минулого, так і сучасного: Платон, Арістотель, Я.А.Коменський, Д.Локк, Ж.-Ж.Руссо, І.Кант, К.Ушинський, А.Макаренко, Л.Виготський, Д.Ельконін та ін. Підходи до її рішення мінялися на різних етапах розвитку освіти залежно від соціальної орієнтації школи, рівня розробки наукових уявлень про хід розумового розвитку школярів і способи управління цим розвитком в процесі навчання. Проте і нині ще недостатньо теоретично обґрунтовані ігрові методи і форми навчання, відсутня їх повна, єдина класифікація, не розроблена структура ігрового навчання, технологія застосування та оцінювання ефективності використання тих чи інших ігрових методів і форм навчання, зокрема в середній і старшій школі [1].

Вивчення досвіду роботи вчителів показує, що в шкільній практиці організація ігрової діяльності учнів на уроках проводиться дуже рідко, а якщо й проводиться, то – епізодично, безсистемно, з недостатніми врахуваннями вікових особливостей учнів та дидактичної ситуації на уроці. Тому вважаємо, що проблема використання на уроці ігрових моментів досі є актуальною.

Мета нашого дослідження полягла в тому, щоб теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити вплив ігрових моментів на уроках фізики на розвиток пізнавального інтересу учнів 8 класу загальноосвітнього навчального закладу.

До завдань дослідження увійшли: розробка конспектів уроків з використанням ігрових моментів на різних етапах уроку та експериментальна перевірка ефективності впливу ігрових моментів на розвиток пізнавального інтересу учнів.

У ході педагогічного експерименту було проведено анкетування вчителів, учнів та студентів. Були отримані такі дані:

- на питання „Хотіли б ви, щоб у вас на уроках фізики проводили ігри?" 98% учнів дали відповідь „так";
- на питання „Як часто ви проводите ігри на своїх уроках?" майже 85% вчителів дали відповідь „ніколи", і лише 15% „інколи";
- на питання „Чи маєте ви необхідну базу знань та відповідну літературу для проведення ігрових моментів на уроках?" лише 3% майбутніх вчителів дали відповідь „так".

Аналізуючи вище наведене, стає зрозуміло, що у зв'язку з відповідними віковими особливостями розвитку психіки учнів 8 класу у них виникає природне бажання грати [2]. Майже 90 % учнів, що брали участь в анкетуванні, вважають, що участь в ігрових моментах – це спосіб краще зрозуміти та засвоїти матеріал. Можна

припустити, що однією із причин зниження рівня засвоєння навчального матеріалу учнями є неготовність вчителів організовувати ігрову діяльність дітей на уроці.

Розробляючи уроки та позакласні заходи з використанням ігрових ситуацій ми користувалися наступним:

- гра — це могутній стимул навчання, це різноманітна і сильна мотивація навчання. За допомогою гри набагато активніше і швидше відбувається збудження пізнавального інтересу, бо у грі, мотивів значно більше, ніж у звичайній навчальній діяльності [6];
- у грі активізуються психічні процеси учасників ігрової діяльності: увага, запам'ятовування, інтерес, сприйняття і мислення;
- гра емоційна за своєю природою і тому здатна навіть найсухішу інформацію пожвавити, зробити яскравою і такою, що запам'ятовується;
- у грі можливо залучення кожного в активну роботу, ця форма уроку протистоїть пасивному слуханню або читанню [4];

Практика показала, що використовуючи кросворди, естафети, ребуси, загадки та інші види ігрової діяльності [7], інтерес до уроків фізики в учнів підвищився в порівнянні з групою учнів, де ігрові моменти не використовувалися. Таким чином, запровадження ігрової діяльності учнів на уроках не лише можливо, а й необхідно, тому що гра є одним із найбільш ефективних способів підвищення активізації пізнавальної діяльності та пізнавального інтересу учнів на уроках фізики.

Література:

1. Буйницька О. Ігри на уроках фізики//Фізика та астрономія в школі. – 2006.- №6
2. Кудикіна Н. Психологія та педагогіка гри// Відкритий урок: розробки, технології, досвід: освітянський науково – методичний журнал.- 2006. - №5/6 (березень).
3. Тузова М. Деякі нетрадиційні прийоми активізації навчального процесу на уроках фізики// Фізика та астрономія в школі. – 2006. - №2.
4. Гин Я. Игровая учебная деятельность// Физика в школе. – 2001. - №1.
5. Кукушин В. Ігрові технології на уроках// Відкритий урок: розробки, технології, досвід: освітянський науково – методичний журнал.- 2006. - №11/12 (червень).
6. Турышев И. К. и др. Преподавание физики в 8 классе. М.: Просвещение, 1984.
7. Ланина И.Я. 100 игр по физике. М.: Просвещение, 1995.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ ОСНОВ ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Черняк О.Ю., Сидорович М.М.
Херсонський державний університет

Аналіз літературних джерел з педагогіки засвідчив, що формування педагогічного середовища пов'язане із його інформаційним, матеріальним та соціальним компонентами. До останнього відносяться ціннісне ставлення до знань, фізіолого-психологічні, зокрема, особистісні характеристики учнів, наприклад, тип мислення, який формується під час навчання, тощо. Державні стандарти базової і повної середньої освіти розглядають шкільні курси фізики, біології і хімії, як такі, що повинні разом закладати основи теоретичного мислення і формувати науковий світогляд, і, відповідно, формувати загальне педагогічне середовище для цього. Разом з тим, шкільний курс про живу природу все ще спрямований на формування

емпіричного мислення, про що свідчать і підходи щодо його конструювання, і домінуючі на практиці методи навчання як результат низький рівень творчої діяльності учнів. Психологи і методисти свідчать, що цілеспрямований вплив на початкові операції мислення учнів, що складають основу теоретичного мислення, під час роботи з навчальним матеріалом на уроці біології – це певний вихід із окресленої ситуації. До таких операцій відносяться визначення поняття, операція порівняння, класифікація понять тощо. Фахівці вважають, що під час роботи на уроці з навчальним матеріалом перш за все необхідно забезпечити засвоєння учнями певних алгоритмів цих операцій. Короткий опис методики роботи з такими алгоритмами на уроці і становить мету даного повідомлення. Так, наприклад, знайомство з правилом визначення поняття, що базується на його логічних характеристиках, передує розповідь про родові-видові відношення понять. Продемонструвати ці відношення можна під час викладу нового матеріалу за допомогою опорної схеми, яка має вигляд концентричних кіл (кіл Ейлера). Після цього записати правило визначення поняття і на навчальному матеріалі, який тільки що викладений, навести приклад такого визначення. В якості тренування запропонувати учням, керуючись опорною схемою і правилом, дати визначення інших понять, які були введені на уроці. На наступних уроках зосередити увагу на тому, щоб учні спочатку за допомогою правила, а потім самостійно надійно оволодіти мисленнєвою операцією визначення поняття.

Наступна мисленнєва операція, що є обов'язковою для формування, – це операція порівняння. Вона є основною для більш складних операцій (класифікації понять, аналізу, синтезу тощо). Алгоритмізація цієї мисленнєвої операції проводиться в декілька етапів: постійне звернення вчителем уваги учнів на наявність рис подібності і відміни у об'єктах, що вивчаються; виклад вчителем рис спільності та відміни в об'єктах із поясненням причин їх наявності; самостійне знаходження учнями цих рис в об'єктах, що вивчаються; знайомство і запис алгоритму відповіді на питання з порівняння об'єктів, процесів і явищ живої природи; багаторазове тренування учнів з цим алгоритмом за допомогою вчителя; самостійні відповіді учнів за алгоритмом, їх оцінювання вчителем; самостійне пояснення учнями причин наявності рис спільності та відміни у об'єктів, що вивчаються.

Як свідчить практика втілення цього алгоритму до навчання біології, вчитель обов'зково повинен узгоджувати з алгоритмом послідовність викладу нового навчального матеріалу. Тільки в цьому випадку учні будуть легко знаходити риси подібності та відміни у об'єктів. Застосування під час навчання структурно-логічних схем чи опорних конспектів суттєво поліпшує процес засвоєння даного алгоритму учнями. Отже, структурування навчального матеріалу і методика роботи з ним на уроці суттєво впливають на функціональність соціальної складової педагогічного середовища, яке призначене для закладання основ теоретичного мислення.

НЕСТАНДАРТНИЙ УРОК ЯК ОДНА З ФОРМ ТЕХНОЛОГІЇ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Щегельський А.П., Атаманчук П.С.
Кам'янець-Подільський державний університет

Досить довгий час освітній галузі доводилось боротись з такими негативами, що зустрічались при викладанні в середніх навчальних закладах, як консерватизм, догматизм, авторитаризм, безвибірність (зрівнялівка) і т. ін. Вони значно погіршували можливості успішного розвитку пошуково-творчих здібностей і моральних якості кожного школяра.

В сучасних умовах реформування освіти іде створення і паралельно оновлення вже існуючих технологій навчання, що в свою чергу забезпечує безпосередній вплив на навчальний процес у цілому.

Аналізуючи деякі інноваційні технології навчання фізики [1], нами було зроблено висновок: технології активного навчання фізики є найдієвішими на даний час в плані сприйняття, засвоєння та закріплення навчального матеріалу учнями будь-якої загальноосвітньої школи з довільним профілем навчання.

Технології активного навчання фізики мають усі можливості для створення позитивного мікроклімату в класі, відчутного підвищення якості знань учнів та їх всебічного розвитку.

У ході уроків, побудованих за даною технологією, можна знаходити можливості для збільшення самостійної роботи учнів (самостійне проведення дослідів, спостережень, розв’язування задач) та активного включення в хід уроку (дискусія, діалог, обговорення). Дуже важливо заохочувати учнів самостійними прикладами, намагатись, щоб учні не механічно запам’ятовували матеріал, який розповів учитель, а самі знаходили відповіді на поставлені запитання. Цьому сприяє проведення нестандартних уроків, у яких надається більша активність учням, де вільно висловлюються і уважно вислуховують самі найдивовижніші думки. Розвиток цієї якості буде сприяти виключенню з практики навчання надмірної опіки учнів, швидких підказок, надання можливості учням самим знайти вихід із навчальних труднощів, які виникають.

Так як у підлітків, в силу особливостей віку, увага нестійка, розсіяна, то вони потребують різноманітних і часто нетрадиційних видів і форм навчальної роботи, які дозволяють створювати позитивний емоційний фон уроку і тим самим керувати увагою учнів, збільшувати їх працездатність.

Задовольнити дитячу допитливість, залучити її до активного пізнання оточуючого світу, оволодіти способами пізнання зв'язків між предметами та явищами допоможе така форма інтерактивних методів навчання, як гра.

Чому діти так люблять гру? Чим вона приваблює їх? Звідки беруть вони енергію, щоб без зупину бігати з м’ячем, годинами будувати замки й мости, гратись з ляльками та в ході гри виконувати ролі батьків, героїв казок або фільмів?

В. Сухомлинський називав гру величезним світлим вікном, через яке в духовний світ дитини вливається живильний потік уявлень, понять про навколишній світ.

Гра для дитини — справжнє життя зі своїми радощами і прикрощами, переживаннями і досягненнями. Тому саме такий вид нестандартного уроку, як урок-ділова гра повинен бути присутнім при розвитку технології активного навчання фізики.

Урок-ділова гра — це імітаційна модель навчальної діяльності учнів, що відтворюється в умовах, максимально наближених до дійсності. Мета ділової гри — поглибити та розширити діапазон знань учнів, формувати діловий стиль спілкування у практично-професійній діяльності.

Урок-ділова гра має свої різновиди: урок-еврика, прес-конференція, урок-змагання, урок-турнір, урок-спектакль, урок-КВК, урок-аукціон та ін.

За типом ділові ігри бувають „жорсткі“ та „вільні“.

Під час планування, підготовки і проведенні гри на уроці, треба дотримуватись певних принципів і правил.

Великий ігровий потенціал мають уроки узагальнення знань, повторювально-узагальнюючі уроки, закріплення знань або вироблення практичних умінь і навичок.

Цікавими формами нестандартних уроків є інтегровані уроки, уроки-дослідження, уроки творчості і змагання, уроки-семінари і уроки-конференції.

Більш детально про форми нестандартних уроків, правила, яких потрібно дотримуватись при розробці уроку-ділової гри та її різновидів можна дізнатись з джерел [4, 5].

Проте в порівнянні з усіма перевагами даної форми нестандартних уроків є певні труднощі при їх розробці і застосуванні, на які в сучасній літературі мало хто звертає увагу. Це:

- доцільність вибору теми для проведення уроку-ділової гри зважаючи на вікові особливості учнів;
- правильність постановки та реалізації цілей і завдань ділової гри;
- реалізація змісту та оптимального об’єму навчального матеріалу з теми гри;
- правильність розподілу ролей та функціональних обов’язків їх виконавців;
- якість підготовки “пасивних” учасників гри (психологічний настрій на специфічний вид навчальної діяльності, підготовка змісту гри, озброєння критеріями та способами оцінки рольової діяльності “активних” учасників гри, етика спілкування в процесі навчальної гри);
- оцінка імітаційної діяльності щодо виконання ролей учасниками гри; оцінка ефективності уроку-ділової гри, тобто співставлення її результатів з поставленими цілями та завданнями.
- оптимальне включення уроку-ділової гри в календарне планування уроків.

На останній тезі варто зупинитись з тої причини, що при неправильному використанні такого потужного джерела ефективного засвоєння знань, як урок ділова-гра може навпаки погіршити рівень знань учнів. Це і занадто легко вибрані завдання для учнів, і надмірна кількість уроків даного типу в певній темі, що розглядається, і неправильність вибору типу гри для певної вікової групи (наприклад урок прес-конференція в 7-му класі)

Перед нами, в майбутньому, лежить завдання створити таке календарне планування уроків, при якому технологія активного навчання фізики з використанням нестандартних уроків давала б найплідніші результати, оскільки при таких можливостях навчальний процес перетворився би в цікавий для учня спосіб здобування інформації.

Література:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам’янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 1999.
2. Атаманчук П.С., Семерня О. М. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія. – Кам’янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005.
3. Нестандартні уроки та їх аналіз. / За ред.. Н. М. Островерхової, К.: Видавництво Харитоненка, 2003.

4. Щегельський А. П. Дидактичні особливості проведення нестандартних уроків з фізики // Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів КПДУ. Фізико-математичні науки. – Випуск 3. - Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2006. – с.78-81.
5. Щегельський А. П., Атаманчук П. С. Технології активного навчання фізики // "Фізика. Нові технології навчання." Збірник наукових праць студентів і молодих науковців. – Випуск 5. Редакційно-видавничий відділ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2007. – с. 66-69.

РОЗДІЛ V РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЧЛЕНІВ МАН З ФІЗИЧНИХ, МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ПРОБЛЕМ

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІОАМАТОРСЬКОГО ЦИФРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Бала Д.О., Растьогін М.Ю.
Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті

У XXI сторіччі дуже важливу роль відіграють засоби комунікації. Для передачі інформації на велику відстань, у наш час використовуються виключно електромагнітні хвилі (акустичні хвилі застосовуються лише для малої дальності).

Під час катастроф дуже часто руйнуються стратегічно важливі об'єкти. Наприклад, під час терористичних актів у Нью-Йорку 11 вересня 2001 року все місто залишилось без стільникового та транкінгового зв'язку, що паралізувало його діяльність. Зв'язок був відновлений тільки за допомогою радіоаматорів.

Окрім традиційних видів радіоаматорського зв'язку (телефону і телеграфу) із розвитком комп'ютерної техніки виникли нові види зв'язку – *цифрові*, для забезпечення яких необхідна наявність комп'ютерів, підключених до радіостанції. Цифровий зв'язок є, на наш погляд, перспективним, оскільки дозволяє передавати текстову, графічну та іншу інформацію.

Необхідно також відмітити, що радіоаматорський зв'язок надзвичайно стійкий у екстремальних умовах. Таким чином, проблема дослідження особливостей радіоаматорського зв'язку є актуальною.

Актуальність проблеми обумовила **мету дослідження**: перевірити можливості сучасних цифрових видів зв'язку з використанням простої радіоапаратури, а також розробити способи сполучення комп'ютера із радіостанцією без використання складних апаратних засобів.

У зв'язку з вищевикладеним, нами були поставлені наступні **завдання**:

- вивчити види модуляції електромагнітних хвиль і можливості застосування їх у різних умовах;
- експериментально дослідити можливості радіоаматорського діапазону електромагнітних хвиль для передачі даних.

В останні роки отримав широку розповсюдженість новий вид зв'язку – PSK–31 (Phase Shift Keying). До його особливостей можна віднести той факт, що сигнал, який випромінюється передатчиком, займає в ефірі смугу всього 31 Гц. Це дозволяє використовувати на приймальній стороні дуже вузькосмужні фільтри. Відповідно, покращується співвідношення сигнал/шум.

Існує можливість працювати в ефірі з малою або середньою потужністю передатчика, що і роблять оператори більшості станцій. Використання невеликої потужності обумовлено значним покращенням співвідношення сигнал/шум на приймальній стороні.

Відомо, що для успішного підключення радіостанції до комп'ютера необхідна наявність пристрою їх сполучення – модему. Сучасний модем такого класу є досить дорогим пристроєм. На ринку його вартість становить понад тисячу гривень. У зв'язку з цим виникає проблема зменшення матеріальних витрат при забезпеченні цифрового зв'язку.

В результаті аналізу літературних джерел [2,3,4] ми дійшли висновку, що в більшості випадків модем підключається до комп’ютера через звукову карту. Ми вирішили зробити модем самостійно, на основі опрацювання літератури [2, 4], вдосконаливши запропоновану конструкцію.

Пристрій сполучення, що був нами створений, має просту структуру, складається з 4-х резисторів, 2-х конденсаторів, діода і транзистора. Частина пристрою, що підключається до комп’ютерного порту, призначена для управління радіостанцією, її перемикання на передачу і на прийом. В частині, що підключається до звукової карти, конденсатори використані для гальванічної розв'язки комп'ютера і радіостанції, а резистори для обмеження сигналу до оптимального рівня (простіше кажучи, для того, щоб не перевантажувалися звукова карта або радіостанція). При під'єднуванні комп'ютерного порту використовується резистор, який обмежує струм, захищаючи комп’ютерний порт від перевантаження. При переході на передачу на виході „7” комп'ютерного порту з'являється логічна одиниця, яка відкриває транзистор, працючий у режимі електронного ключа, і забезпечує перемикання радіостанції з прийому на передачу.

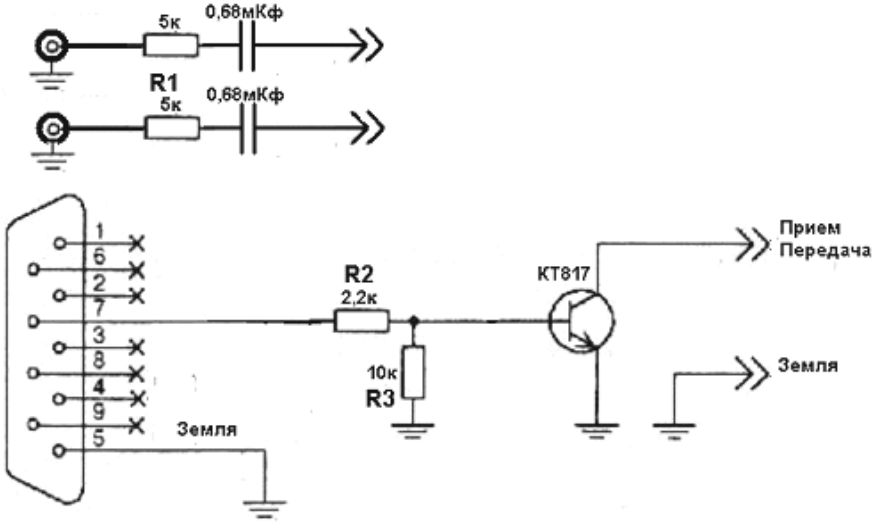


Рис. 1 – Схема пристрою сполучення комп'ютера із радіостанцією

Спочатку для перевірки роботи модему нами використовувалась радіостанція «Нива» 1972р. випуску. Незважаючи на рік випуску, вона дозволяє використовувати сучасний комп'ютер. Таким чином, ми зробили припущення, якщо при використанні такої радіостанції можливе проведення цифрового зв'язку, то при використанні сучасної апаратури можливості оператора зростають у багато разів, оскільки вона спеціально пристосована до роботи із комп'ютером.

Суть ескперимента полягала у тому, що необхідно було написати контрольний текст, передати його на інший комп'ютер та порівняти початковий текст та прийнятий. Після цього для моделювання різних умов проходження радіохвиль ми змінювали потужність сигналу, що передавався, зменшували антену, виводили з резонансу вихідний каскад трансивера, створювали перешкоди та ін.

У проведеному нами експерименті на відстані близько 1 км, із антенами завдовжки близько 1 м, видом модуляції - BPSK31 була 100% підтверджуваність тексту.

Нами були також проведені зв'язки з радіолюбителями Великобританії, Італії, Франції та ін. В ході проведення цих цифрових зв'язків була використана невелика потужність – близько 2 Вт, діапазон частот 14 Мгц. При проведенні радіозв'язку на частоті шириною 3 кГц присутні близько 30 станцій, але цифровий зв’язок дозволяє розміститися великій кількості станцій на відносно вузькій смузі.

Даний вид зв'язку практично показав швидкість передачі інформації близько 125 бит/сек. Звичайно, така швидкість мало придатна для повноцінної роботи в середовищі Інтернет, особливо враховуючи мультимедійну спрямованість глобальної мережі, що пред'являє високі вимоги до швидкості передачі даних. Однак, навіть при таких низьких швидкостях практично гарантований стійкий радіо зв'язок, що дуже важливо в екстремальних ситуаціях, наприклад – при аваріях, катастрофах і природних катаклізмах, а так само в ситуаціях, де не потрібні передача великих обсягів даних, наприклад передача простих текстових повідомлень, невеликих стислих графічних зображень.

Таким чином, нами вдосконалена конструкція модему для синхронізації радіостанції та комп’ютера. Перевагами нашої схеми є доступність, надійність, невеликі матеріальні витрати. Характеристики сконструйованого нами модему достатні для виконання завдань, що були перед нами поставлені (передача даних різного формату).

Недоліком нашої установки можна вважати низьку швидкість передачі даних, але вона компенсується надійністю приладу та його практичною незалежністю від зовнішніх факторів.

Література:

1. Бензарь В.К., Леденев В.И. Вокруг Земли на радиоволне. – Минск: Полымя, 1986.
2. Заморока А.Н. Основы любительской радиосвязи: Справочное пособие для начинающих коротковолновиков. – Харьков: ЧП Яковлева, 2003. – 168 с.
3. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. М.: Журнал радио, 1997.
4. Шмырев А.А. Радиостанция своими руками. – СПб.: Наука и техника, 2004. – 144 с.

ІНТЕГРАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ГАРМОНІЧНОСТІ ДИСКРЕТНИХ ФУНКЦІЙ

Бараєв А. В., Ніколаєнко Ю. І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій. У різних задачах математичного аналізу і математичної фізики часто доводиться розв’язувати рівняння Лапласа. Функції, що задовольняють рівнянню Лапласа називаються гармонічними. В явному вигляді розв’язок рівняння Лапласа з заданими граничними умовами вдається знайти рідко. У такому випадку його розв’язують наближено чисельними методами за допомогою ЕОМ, замінюючи неперервну область

визначення деякою сітковою областю, на якій функція задається тільки в дискретних вузлах, причому скінчено-різницевий вигляд рівняння Лапласа в різних сіткових областях має різний вигляд. У цих випадках застосування диференціального критерію гармонічності буває не завжди зручним. У цьому випадку можна застосувати інтегральні критерії гармонічності. У даній роботі ставиться задача застосування інтегральних критеріїв гармонічності для дослідження дискретних гармонічних функцій.

У 1906 році Кьобе сформулював і довів наступну теорему: якщо функція $U(x,y)$ неперервна в області G і приймає в кожній точці $P(x,y)$ з G значення, рівне середньому арифметичному значень на будь-якому колі G_r з центром в точці $P(x,y)$, що цілком лежить у G, то функція $U(x,y)$ гармонічна в G:

$$U_P = \frac{1}{2\pi r}\oint_{C_r} \bar{U}(x,y)dl \qquad (1)$$

де G_r - коло радіусу r з центром в точці P, $\bar{U}(x,y)$ - функція, задана на границі кола, dl - елемент дуги кола.

Пізніше, у 1925 році Привалов довів наступний критерій гармонічності неперервних функцій:

Неперервна функція $U(x,y)$ в області G є гармонічною тоді й тільки тоді, коли в будь-якій точці $O(x,y) \in G$, починаючи з достатньо малого радіусу r, справджується властивість середнього, тобто:

$$U_0 = \frac{1}{\pi r^2}\iint_{D_r} U(x,y)dS \qquad (2)$$

де $U(x,y)$ – функція, задана в крузі радіусу r, D_r – кругова область радіусу r з центром в точці O, dS – елемент площі.

В роботі [2] інтегральні критерії Кьобе і Привалова переформульовані для дискретних функцій. Критерій Кьобе має наступний вигляд:

$$N_i(0,0) = \frac{1}{L}\oint N_i(x,y)dl \qquad (3)$$

де L – периметр дискретного елемента, $N_i(0,0)$ – значення функції в центрі многокутника.

Інтегральний критерій Привалова записується у вигляді:

$$N_i(0,0) = \frac{1}{S}\iint_D N_i(x,y)dS \qquad (4)$$

де S – площа дискретного елемента, $N_i(0;0)$ – значення функції в центрі многокутника.

Означення дискретних гармонічних функцій та деяких їх властивостей були сформульовані в роботі [3]. Нехай дискретна функція U(M) задана у вузлах деякої області G_h. Розглянемо процес випадкових блукань точки по області G_h, при цьому за один крок точка переміщується з вузла M_i в вузол M_k області G_h з фіксованою перехідною ймовірністю p_{ik}. Будемо називати дискретну функцію U(M) гармонічною на заданій області G_h, якщо її значення в кожному внутрішньому вузлі

області G_h дорівнює математичному сподіванню значень цієї функції в суміжних вузлах по заданим перехідним ймовірностям:

$$U(M_k) = \sum_i p_{ik} U(M_i) \qquad (5)$$

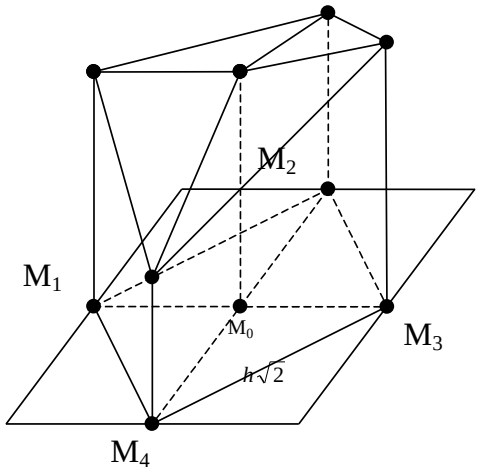


Рис.1

Основні результати. Нехай дискретна функція $V(M)$, задана на квадратній сітчастій області.

Навколо довільного внутрішнього вузла побудуємо лінійну інтерполяцію цієї функції $U(M)$ в мінімальній області, що містить суміжні вузли (рис.1). Припустимо, що для цієї інтерполяції $U(M)$ виконується інтегральний критерій Кьобе (3). Зауважимо, що контурний інтеграл в формулі (3) дорівнює площі бічної поверхні призматичної фігури на рис.1, тобто він дорівнює сумі площ трапецій:

$$U(M_0) = \frac{\frac{U(M_1)+U(M_2)}{2} h\sqrt{2} + \cdots + \frac{U(M_2)+U(M_3)}{2} h\sqrt{2}}{4h\sqrt{2}} \text{З}$$

відси отримаємо: $U(M_0) = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} U(M_i)$ (6)

Оскільки функції $U(M)$ і $V(M)$ співпадають у вузлах $M_1,...,M_4$, можна записати:

$$V(M_0) = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} V(M_i) \qquad (7)$$

Таким чином функція $V(M)$, за означенням (5), – дискретна гармонічна функція, оскільки на квадратній сітці перехідні ймовірності дорівнюють $\frac{1}{4}$. Очевидно, що формула (6) також є наслідком формули (7). Аналогічні результати легко отримати розглянувши функцію, задану на сітчастих областях, що складаються з прямокутників та правильних трикутників. Таким чином доведено наступну теорему:

Теорема 1 Дискретна функція, яка задана на сітчастій області, що складається з прямокутників або правильних трикутників, є гармонічною тоді і тільки тоді, коли для її лінійної інтерполяції навколо кожного внутрішнього вузла на мінімальній області, що містить суміжні вузли, виконується інтегральний критерій Кьобе.

Аналогічно доводяться наступні теореми:

Теорема 2 Дискретна функція, яка задана на сітчастій області, що складається з прямокутників або правильних трикутників, є гармонічною тоді і тільки тоді, коли для її лінійної інтерполяції навколо кожного внутрішнього вузла на мінімальній області, що містить суміжні вузли, виконується інтегральний критерій Привалова.

Теорема 3 Якщо для лінійної інтерполяції дискретної функції, яка задана на сітчастій області, що складається з правильних трикутників, виконується інтегральний критерій Кьобе або Привалова на мінімальному шестикутному

дискретному елементі, то він виконується для скільки завгодно малого гомотетичного елемента.

Висновки. В даній роботі встановлено, що диференціальний критерій гармонічності на квадратній, прямокутній і трикутній сітках еквівалентні інтегральним критеріям Кьобе і Привалова для лінійних інтерполяцій цих функцій навколо кожного внутрішнього вузла на мінімальній області, що містить суміжні вузли. Твердження теореми 3 фактично означає, що для лінійних інтерполяцій дискретних гармонічних функцій на сітці із правильних трикутників інтегральні критерії Кьобе і Привалова виконуються в такому ж повному обсязі, як і для неперервних гармонічних функцій.

Література:

1. Привалов И. И. Математический сборник. Т. 32, 1925. С. 464-471.
2. Астионенко И. А., Гучек П. И., Литвиненко Е. И. Моделирование физических полей с распределенными параметрами в многоугольных областях. ААЭКС. - № 1. – 2006. С. 5-11.
3. Соляник Д. И. , Николаенко Ю. И. Дискретные гармонические функции //Пошук молодих – 5. Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. С. 162-166.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН ДЛЯ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ

Зинченко А.К., Пашко И.М.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах

В любом учебнике по природоведению говорится о больших лесных просторах нашей страны, но каждый знает о дороговизне мебели из натурального цельного дерева. Ведь в стоимость изделия входит не только цена древесины, но и материальные затраты на производство: затраты на трудовой процесс и окупаемость фабричного оборудования. Для производства высококачественной, готовой к обработке древесины требуется большое количество времени, т.к. материал перед использованием необходимо высушить. На сегодняшний день в мире распространено множество видов промышленной сушки древесины, такие как: вакуумная, конвективная, конвективно-вакуумная, сушка ультразвуком, сушка электролизом. Для сушки в малых объёмах иногда используют сушку в расплавленном парафине. По мнению специалистов, из всех существующих видов сушилок, на сегодняшний день, самыми лучшими являются вакуумные. Основные плюсы таких установок: высокое качество сушки и сокращение времени сушки по сравнению с другими видами сушилок. Основной недостаток – высокая стоимость таких установок. Львиную долю стоимости вакуумной сушилки составляет цена самого корпуса, ведь он должен быть достаточно крепок, чтобы выдержать давление атмосферы. В работе нами были исследованы возможности использования железнодорожных цистерн для создания вакуумной сушилки – в качестве корпуса, а также сравнение различных видов сушки.

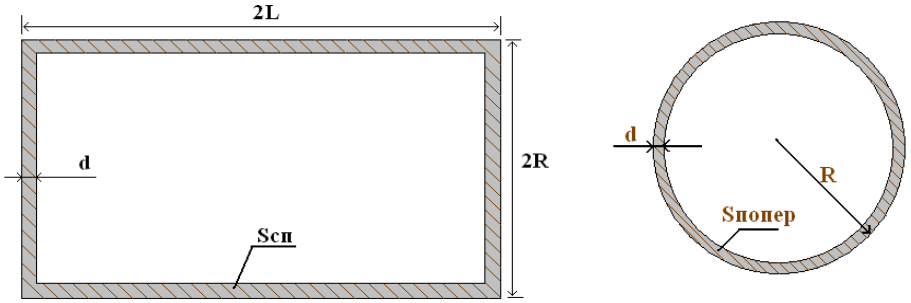
Прежде всего, корпус вакуумной сушилки должен быть достаточно прочен, и иметь хороший запас прочности, для того чтобы выдержать давление атмосферы при откачке воздуха.

После создания вакуума со всех сторон на цистерну будет действовать сила атмосферного давления, которая компенсируется силой механического напряжения,

т.е. силой упругости. Хотя сила давления атмосферы действует на цистерну со всех сторон одинаково, но механическое напряжение, возникающее в стенках в разных сечениях – разное. Для этого мы определили, какое механическое напряжение возникает в продольном и поперечном сечениях цистерны.

Расписываем силу атмосферы и силу упругости, действующие на цистерну в продольном сечении, которые по I Закону Ньютона равны:

Цистерну считаем цилиндрической, её параметры: L- длина, 2R – диаметр, d-толщина стенок.



$$\begin{cases} F_{атм_{прод}} = F_{упр_{прод}} \\ F_{атм_{прод}} = P_{атм} S_{прод} \\ S_{прод} = 2RL \\ F_{упр_{прод}} = \sigma_{прод} S_{сп} \\ S_{сп} = 2d(L+2R) \end{cases}$$

Где:

- $F_{атм_{прод}}$ - сила атмосферы, действующая на цистерну в продольном сечении;

- $F_{упр_{прод}} = \sigma_{прод} S_{сп}$ - сила упругости, которая «противится» продольной деформации;

Из системы получаем: $\sigma_{прод} = \frac{P_{атм} RL}{d(L+2R)}$

Аналогично для поперечного сечения, отсюда $\sigma_{попер}$.

$$\begin{cases} F_{упр_{попер}} = F_{атм_{попер}} \\ F_{упр_{попер}} = \sigma_{попер} S_{попер} \\ S_{попер} = 2\pi Rd \\ F_{атм_{попер}} = P_{атм} S_{да} \\ S_{да} = \pi R^2 \end{cases}$$

$F_{упр_{попер}} = \sigma_{попер} S_{попер}$ - сила упругости, возникающая в стенках в поперечном сечении;

$S_{попер}$ - площадь поперечного среза цистерны, которая «противится» поперечной деформации, т.е. площадь сечения самого полотна (материи) цистерны, найдём как:

В результате решения системы находим: $\sigma_{попер} = \frac{P_{атм} R}{2d}$.

А теперь необходимо сравнить два полученных значения. Поэтому, для удобства, в грубом приближении, примем, что $L \approx L + 2R$, т.к. они отличаются

приблизительно на порядок. Видно, что $\sigma_{попер} \approx \frac{\sigma_{прод}}{2}$, поэтому в дальнейших расчетах на прочность берём $\sigma_{прод}$, т.к. раньше разрушение может начаться с продольных боков цистерны .

Расписав условие равновесия для продольной деформации, и подставляя значения для давления атмосферы, радиуса, длины, толщины стенок для стандартных цистерн и для удлинённых:

- $P_a = 10^5 \, Па$; R=1,65 м; L=10,25 м; d= 10мм для стандартных цистерн,

получаем значение $\sigma_{прод} = 12{,}5 * 10^6 \, Па$.

Также для удлинённых цистерн с L=20 м, поэтому посчитаем $\sigma_{прод}$ и для них, после подстановки получаем:

$\sigma_{прод} = 14 \cdot 10^6 \, Па$.

Для оценки полученных результатов, используя эти цифры докажем, что ж/д цистерны действительно подходят для использования в качестве корпуса для вакуумной сушилки, для этого определим коэффициент запаса прочности. Определим K на разрушение сжатием, для чего сравним рабочее напряжение с предельным для материала цистерны:

$$K = \frac{\sigma_{пред}}{\sigma_{рабочее}},$$

Где $\sigma_{пред}$ - предельно допустимое механическое напряжение;

$\sigma_{рабочее}$ - механическое напряжение, возникающее в стенках цистерны при откачке воздуха.

С учётом усталостных изменений в материале предельно допустимое напряжение уменьшается, поэтому берём значение для $\sigma_{пред}$ как для самой низкопробной стали – $32*10^7$ Па (для стали марки 08 это предел на сжатие).

Получили значение $K \approx 25{,}6$.

Мы определили коэффициент запаса прочности на разрушение, но изменение формы обычно начинается уже при достижении предела текучести, равный для этой стали $\sigma_{тек}$ = 18*10^7 Па. В этом случае запас прочности равен $K \approx 14$.

Следует помнить, что цистерна будет загружена большим количеством леса, поэтому появляются дополнительные нагрузки, и для упрочнения необходимо приварить на цистерну изнутри кольца, либо рёбра жёсткости.

А теперь определим какой вид вакуумной сушки наилучший: сушка с глубоким вакуумом с использованием прогрева, или сушка в постоянном, но слабом вакууме без прогрева. Некоторые люди считают, что стоит создать вакуум и влага начнёт быстро испаряться, и чем больший вакуум, тем большая скорость испарения. Но, это приведёт к тому, что количество влаги, испаряющееся с поверхности, будет большее, чем количество влаги, выделяющееся из внутренних слоев, из-за этого дерево на поверхности начнёт усыхать и сжиматься, поэтому будут возникать деформации и трещины. Поэтому сильный вакуум создавать опасно, но, если

увеличить количество влаги, поступающей из внутренних слоёв дерева, так, что дерево не будет усыхать, то можно создавать и сильный.

Определим время сушки древесины при сильном вакууме с использованием прогрева. Так как установка будет работать циклически, то оценим время высушивания древесины за один цикл $\Delta\tau_i$. Время за один цикл равно сумме времён сушки в фазе прогрева и в фазе вакуума:

$\Delta\tau_i = \Delta\tau_1 + \Delta\tau_2$,

где $\Delta\tau_1$ – время испарения жидкости за период конвективного нагревания;

$\Delta\tau_1$ – время испарения жидкости за период сильного вакуума.

Время $\Delta\tau_1$ найдём за формулой:

$$\Delta\tau_1 = \frac{\rho_0 V}{q_m S}(\varphi_0 - \varphi_n)$$ – [3]

где φ_0 – влажность древесины в начальный момент времени перед сушкой;

φ_n – влажность древесины под конец фазы прогрева; ρ_0 – плотность сухого дерева;

V – объём сушимого материала; S – площадь поверхности сушимого материала;

q_m – интенсивность испарения.

Время сушки древесины в фазе вакуума найдём, как:

$$\Delta\tau_2 = \frac{\Delta m P_0}{cSP_{н.п.1}}$$ – [11]

Для облегчения расчетов примем, что сразу после испарения жидкость либо конденсируется на стенках цистерны, либо отсасывается насосом.

Где Δm – масса жидкости, испарившаяся за время $\Delta\tau_2$ с поверхности древесины;

- P_0 – давление в цистерне в фазе вакуума; - c – некоторая постоянная;

- S – площадь поверхности древесины; - $P_{н.п.}$ – давление насыщенных паров испаряемой жидкости.

Массу , испарившейся жидкости найдём, как:

$\Delta m = m_0 - m$,

где m_0 – масса жидкости в древесине до начала фазы вакуума;

m – масса жидкости в древесине к концу фазы вакуума;

Распишем значение влажности древесины для начала фазы вакуума и для конца, обозначив их соответственно φ_n и $\varphi_в$.

$$\begin{cases} \varphi_n = \dfrac{m_0}{m_д} \\ \varphi_в = \dfrac{m}{m_д} \end{cases}$$

В результате получаем: $\Delta m = m_д(\varphi_в - \varphi_п)$

где $m_д$ – масса сухой древесины.

Тогда формула для времени сушки в фазе вакуума примет вид: $\Delta\tau_2 = \frac{m_д(\varphi_в - \varphi_п)P_0}{cSP_{н.п.1}}$.

Подставляя формулы для $\Delta\tau_1$ и $\Delta\tau_2$ в формулу для $\Delta\tau_i$, получаем:

$$\Delta\tau_i = \frac{\rho_0 V}{q_м S}(\varphi_0 - \varphi_п) + \frac{m_l(\varphi_п - \varphi_в)P_0}{cSP_{н.п.1}};$$

Выберем для упрощения расчетов такой режим нагрева и вакуума, чтобы изменение влажности за оба цикла было одинаково, то: $\Delta m_1 = \Delta m_2 = \Delta m$.

Будем считать, что время сушки в фазе прогрева составляет долю α от времени сушки в фазе вакуума:

$\Delta\tau_1 = \alpha\Delta\tau_2$, то: $\Delta\tau_i = \alpha\Delta\tau_2 + \Delta\tau_2$.

в этом случае формула принимает вид

$$\Delta\tau_i = (\alpha+1)\frac{m_д(\varphi_0 - \varphi_п)P_0}{cSP_{н.п.1}};$$

Теперь определим среднюю скорость испарения, считая её неизменной за всё время сушки, тоесть $\frac{\Delta m}{\Delta\tau_i}$ и обозначим символом κ_1: $\kappa_1 = \frac{cSP_{н.п.1}}{(\alpha+1)P_0}$

Определим время сушки древесины слабым, но постоянным вакуумом без использования прогрева. Скорость испарения в этом случае равна κ_2: $\kappa_2 = \frac{cSP_{н.п.2}}{P_{02}}$ – [2]

Здесь P_{02} – давление внутри цистерны во время постоянного вакуума.

Сравним κ_1 и κ_2 поделив их друг на друга принимая во внимание, что c, S, $P_{н.п.}$ для обоих процессов равны, потому что они являются характеристиками самой древесины: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{P_{02}P_{н.п.1}}{(\alpha+1)P_0P_{н.п.2}}$

Принимая P_{02} равное 0,8 атм. (слабый вакуум) – лучшее значение давления (меньшее давление опасно, т.к. усилится испарение с поверхности без прихода влаги с внутренних слоёв древесины), а P_0 равное 0,2 атм., получаем:

$\frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{\alpha+1}\cdot\frac{P_{н.п.1}}{P_{н.п.2}}$ – причём α лежит в пределах: $0<\alpha<1$, ведь фаза прогрева на самом деле является вспомогательным процессом, который ускоряет сушку и улучшает её качество. Очевидно, что границы для α зависят от материала, толщины, начальной влажности древесины, то есть от природных свойств дерева. Из сравнения видно, что скорость сушки с прогревом значительно больше скорости сушки при постоянном вакууме, к примеру, давление при 18^0C насыщенного водяного пара равно 2 кПа, а при -50^0C 12 кПа, и даже при α равное единице (что на самом деле меньше), то скорости $\frac{k_1}{k_2} = \frac{4}{1+1}\cdot\frac{12\cdot10^3}{2\cdot10^3} = 12$ отличаются в 12 раз.

Отсюда делаем вывод: наиболее быстрый процесс сушки будет при достаточно высоком вакууме – 0,2-0,3 атм., причём с использованием конвективного прогрева заготовок для ускорения процесса сушки и улучшения его качества. А это значит, что мы сможем высушить дерева в 12 раз больше, получить прибыль в 12 раз большую.

Итак, подведём итог: таким образом мы доказали, что для создания вакуумной установки для промышленной сушки древесины можно использовать отечественные ж/д цистерны предназначенные для перевозки жидких веществ. Было доказано, что именно сушка глубоким вакуумом, с использованием прогрева древесины, является наиболее производительной.

Литература:

1. Зиновьева А.В. Краткий технический справочник. – М: Наука, 1950. – 431 с.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Основы физики . – М: Наука, 1988. – 118 с.
3. Голубков В.Н. Сушильные установки. – М: Госэнергоиздат, 1973.
4. Исаченко В.П. Теплопередача. – М.: Энергия, 1969.
5. Эккерт Э.Р., Дрейк Р.М. Теория тепло- и массообмена. – М: Госэнергоиздат, 1961.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТАЛОЇ ВОДИ

Капітонова А.С., Івашина Ю.К., Карпенко В.П.
Херсонський державний університет

На теперішній час існує багато фактів, які підтверджують цілісну дію талої води на рослини, тварин та людей. Але досі не виявлено, чим аргументовані ці загадкові властивості.

Метою роботи є дослідження деяких фізичних властивостей талої води та виявлення, чим вони відрізняються від аналогічних властивостей вихідної. Чому саме тала вода, рідина, яка має багато аномалій, корисна для організму людей, як змінюються її властивості після розморожування, а також розглянути структуру льоду та його властивості.

Так як тала вода частково зберігає структуру льоду, нами були обрані ті властивості, які насамперед залежать від структури рідини: поверхневий натяг та в’язкість.

В’язкість вимірювали за допомогою капілярного віскозиметра, визначаючи час витікання води із резервуара секундоміром. Данні, отримані у проведення серії дослідів, дали змогу зробити наступний висновок: в’язкість талої дистильованої води на 13% вище, ніж в’язкість неталої дистильованої води, а також, що в’язкість талої водопровідної води на 17% вище, від неталої водопровідної води. Таким чином, в’язкість талої водопровідної води на 4% вище в’язкості талої дистильованої води.

Повторення експерименту кожен день дозволили встановити, що в’язкість талої води прийшла у свій первинний стан через три дні.

Наступна серія дослідів була присвячена дослідженню поверхневого натягу води. Поверхневих натяг досліджували методом відриву кільця. Результати дослідження такі: поверхневий натяг талої дистильованої води на 4% вище, ніж поверхневий натяг простої дистильованої води, а також, що поверхневий натяг талої водопровідної води на 7% вище, ніж неталої водопровідної води. Таким чином, поверхневий натяг талої водопровідної води на 3% вище за поверхневий натяг талої

дистильованої води. Це означає, що, чим більше в рідині різноманітних примі сей, тим довше вона зберігає свою кришталеву льодоподібну решітку.

Тала вода відрізняється від простої наявністю багато молекулярних кластерів, в яких протягом деякого часу зберігається рихлі льодоподібні структури. Після плавлення всього льоду температура води підвищується, і водневі зв'язки всередині кластерів перестають протистояти все більш інтенсивним тепловим коливанням атомів. Розміри кластерів змінюються, а тому й змінюються фізичні властивості води. Наприклад, діелектрична проникливість приходить до своєї рівноваги через 15-20 хвилин, а в'язкість через 3-6 діб. Змінення в'язкості з часом в даній роботі підтверджено експериментально.

Вивчивши теоретичні відомості про біологічну активність талої води ми захотіли впевнитися в їх достовірності.

Для цього у лотки з підготовленою землею посадили однакову кількість зерен пшениці по 50 штук та кукурудзи по 20 штук. Попереднє пророщення проводилось у талій та неталій водопровідній воді. В майбутньому зерна поливали на протязі трьох тижнів. Рослини в лотку № 1-талою водою, в лотку № 2- неталою. Температура води становила 17 С.

На протязі 11 діб рослини розвивались візуально з однаковою інтенсивністю. Щоденний приріст становив 2-3 мм. Але в майбутньому рослини, які поливались талою водою, стали більш соковитими та їх ріст випередив контрольну групу на 3-6 мм щоденно.

На основі дослідів можна зробити висновок, що тала вода є біль біологічно активною, ні проста. Данні цього дослідження підтвердили наукові факти.

В заключення хочу відмітити, що результати вивчення фізичних властивостей талої води в майбутньому можна використати у медицині. Це дасть поштовх до розвитку та пояснення багатьох загадкових властивостей, їх ширшому використанню в побуті, що приведе до меншого захворювання людей.

Література:

1. Ю.В Новиков, М.М. Сайфутдинов "Вода и жизнь на Земле".-М: Наука,1981, - С. 31-37.
2. Н. Маэно "Наука о льде".-М: 1988г., -С. 26-31.
3. А.И. Лурье "Бесценный дар природы". – Харьков: Прапор, 1990., - С. 61-63.
4. В. Мезенцев "Энциклопедия чудес". – М: Знание,1983., - С. 164-169

РОЗРАХУНОК АПРІОРНИХ ЙМОВІРНОСТЕЙ В СХЕМАХ ВИПАДКОВИХ БЛУКАНЬ

Когут І. М., Ніколаєнко Ю. І.

Херсонський фізико-технічний ліцей при Херсонському національному технічному та Дніпропетровському національному університетах

Постановка проблеми. Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Метод Монте-Карло – один із самих універсальних методів розв'язання різних прикладних задач. При чисельному розв`язанні задач стаціонарної теплопровідності або розподілу електричного потенціалу по відомим значенням функції на границі Г неперервної області G, ця область замінюється деякою сітчастою областю G_h, а невідомі значення функції розраховуються лише в вузлах сітки. У цьому випадку використання метода Монте-Карло пов`язано з пошуком для випадково блукаючої

частинки перехідних ймовірностей з будь-якого внутрішнього вузла G_h в кожний вузол границі Г цієї області [1].

Звичайно ці ймовірності розраховуються методом статистичних випробувань (апостеріорні ймовірності). Отримані відносні частоти випадкових подій відрізняються від ймовірностей, навіть при виконанні мільйонів іспитів, дуже помітно. Як правило, реалізація випадкових блукань вимагає великих затрат машинного часу, швидкість збіжності указаної процедури невелика. Крім того, коли в задачі є деякий тип симетрії, використання експериментальних відносних частот подій цей тип симетрії, як правило, порушує [2]. Тому, дослідники віддають перевагу іншим методам наближеного розв'язання задач, які на різних етапах наближення правильно відображають симетрію розв'язання цих задач. Цього можна досягти і при використанні метода Монте-Карло, якщо з самого початку розраховувати апріорні ймовірності.

В цій статті пропонується ітераційна процедура обчислення саме апріорних ймовірностей.

Основні результати. Область *G* виберемо у вигляді правильного трикутника з стороною, яка дорівнює одиниці. Сітчасту область G_h виберемо теж з правильних трикутників (рис.1). При випадкових блуканнях по цій сітці частинка з ймовірністю 1/6 на кожному кроці переходить в один із суміжних вузлів. При потраплянні в вузол на границі блукання частинки припиняється, ймовірності потрапляння в такий вузол на кожному кроці накопичуються. У цій ітераційній процедурі будемо слідкувати на кожному кроці за тим, з якою ймовірністю частинка потрапляє в певну точку. Якщо частинка почне блукання з вузла (i,j),то ймовірність знаходження частинки в цьому вузлі на першому кроці дорівнює одиниці ($P_{i,j}^{(1)} = 1$), а в інших вузлах ймовірність знаходження частинки дорівнює нулю. Якщо на кроці n-1 ймовірність знаходження частинки в внутрішньому вузлі (i,k) позначити як $P_{i,k}^{(n-1)}$, тоді за формулою повної ймовірності $P_{i,k}^{(n)} = \frac{1}{6}\sum_{(l,m)} P_{l,m}^{(n-1)}$,де індекси (l,m) нумерують суміжні вузли, які не знаходяться на границі. Для вузла (s,t), що знаходиться на границі, потрібно урахувати, що ймовірності на кожному кроці накопичуються, тому $P_{s,t}^{(n)} = P_{s,t}^{(n-1)} + \frac{1}{6}\sum_{(l,m)} P_{l,m}^{(n-1)}$. Для деяких вузлів (див. рис.1) ці формули набувають наступний вигляд: $P_{5.2}^{(n)} = \frac{1}{6}\left(P_{4,2}^{(n-1)} + P_{4,3}^{(n-1)}\right)$,

$$P_{3.1}^{(n)} = P_{3.1}^{(n-1)} + \frac{1}{6}\left(P_{3.2}^{(n-1)} + P_{2,2}^{(n-1)}\right),$$

$$P_{3,3}^{(n)} = \frac{1}{6}\left(P_{3,2}^{(n-1)} + P_{4,2}^{(n-1)} + P_{4,3}^{(n-1)} + P_{3,4}^{(n-1)} + P_{2,4}^{(n-1)} + P_{2,3}^{(n-1)}\right).$$

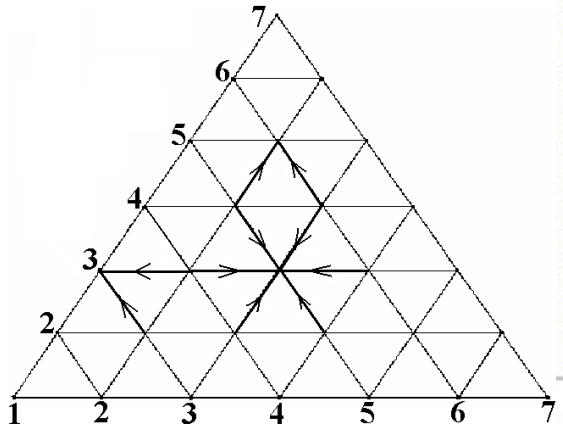


Рис.1

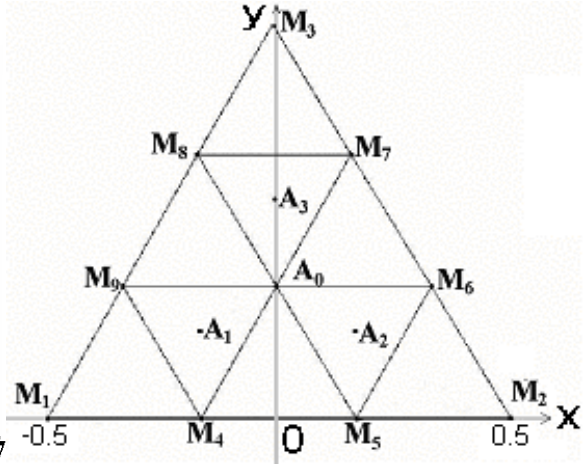


Рис.2

Оскільки при випадкових блуканнях по плоскій двомірній сітці частинка з ймовірністю, яка дорівнює одиниці, потрапляє на границю, то через скінчене число кроків сума ймовірностей в вузлах на границі, з будь-якою заданою наперед точністю, буде дорівнювати одиниці. Тому ітераційну процедуру можна закінчити в той момент, коли сума ймовірностей в вузлах на границі буде відрізнятися від одиниці на величину, не більшу заданої похибки. Цим визначається точність розрахунку і самих ймовірностей.

За допомогою описаної ітераційної процедури були розраховані ймовірності потрапляння частинки в вузли на границі $M_1 \dots M_9$ з внутрішніх вузлів області G_h $A_0\left(0;\frac{\sqrt{3}}{6}\right)$, $A_1\left(-\frac{1}{6};\frac{\sqrt{3}}{9}\right)$, $A_2\left(\frac{1}{6};\frac{\sqrt{3}}{9}\right)$, $A_3\left(0;\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$. Ітераційна процедура виконувалась по сітці з кроком $1/72$. При потраплянні частинки в вузол на границі вважається, що випадкове блукання продовжується вздовж границі області. Оскільки при випадкових блуканнях по прямій ймовірності потрапляння в вузли M_k обернено пропорційні відстаням до цих вузлів, то остаточне знаходження $P(M_k)$ зводиться до того, що знайдені ймовірності потрапляння в вузли на сітці з кроком 1/72 перерозподіляються між найближчими вузлами M_k з долями, обернено пропорційними відстаням до цих вузлів. Результати розрахунків наведені в таблиці 1:

Таблиця 1

Вузли на границі	**Точка старту**			
	A_0	A_1	A_2	A_3
M1	0,02795104	0,09746313	0,0100386	0,0100386
M2	0,02795104	0,0100386	0,09746313	0,0100386
M3	0,02795104	0,0100386	0,0100386	0,09746313
M4	0,15269115	0,29113206	0,10487452	0,04522325
M5	0,15269115	0,10487452	0,29113206	0,04522325
M6	0,15269115	0,04522325	0,29113206	0,10487452
M7	0,15269115	0,04522325	0,10487452	0,29113206
M8	0,15269115	0,10487452	0,04522325	0,29113206
M9	0,15269115	0,29113206	0,04522325	0,10487452

Знайдені ймовірності ми використовуємо для наближеного розв'язання задачі Дирихле для рівняння Лапласа на області G. При розв'язанні цієї задачі методом Монте-Карло розв'язок має наступний вигляд

$$U(M_i)=\sum_1^9 P_{i.n}\, f_k, \qquad (1)$$

де f_k — значення функції в вузлах на границі [1]. Для тестування результатів був вибраний логарифмічний потенціал $f(x,y)=\ln\left(x^2+y^2\right)$, який є точним розв'язком рівняння Лапласа. Розрахував значення цієї функції в вузлах на границі, знайдемо значення функції $U(x;y)$ за формулою (1) у внутрішніх вузлах $A_0\left(0;\frac{\sqrt{3}}{6}\right)$, $A_1\left(-\frac{1}{6};\frac{\sqrt{3}}{9}\right)$, $A_2\left(\frac{1}{6};\frac{\sqrt{3}}{9}\right)$, $A_3\left(0;\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$. Результати розрахунків наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Точка області G	$U_1(M_i)=ln\left((x-3)^2+y^2\right)$	$U\ (M_1)=\sum_1^9 P_{i;n}\, f_k$	Похибка
A_0	2,20644	2,20633	0,01%
A_1	2,30904	2,30874	0,03%
A_2	2,08751	2,08698	0,05%
A_3	2,21355	2,22314	0,9%

Висновки. Запропонована ітераційна процедура розрахунку перехідних ймовірностей в схемах випадкових блукань дозволяє розраховувати ці ймовірності з наперед заданою точністю. При цьому час, який витрачається на розрахунки, принаймні на порядок менший, ніж при застосуванні методу статистичних випробувань.

Знайдені ймовірності дозволили з досить високою точністю розрахувати значення логарифмічного потенціалу у внутрішніх точках області G за відомими значеннями цього потенціалу тільки в дев`яти вузлах на границі.

Література:

1. Демидович Б. Т., Марон И. А., Шувалова Е. З. Численные методы анализа. – М.: Наука, 1969. – 368с.
2. С.В. Поршнев Вичислительная математика. Курс лекций. –СПб.: БХВ - Петербург, 2004.- 320 с.

ВИБРАЦИОННЫЙ ПОДЪЕМНИК

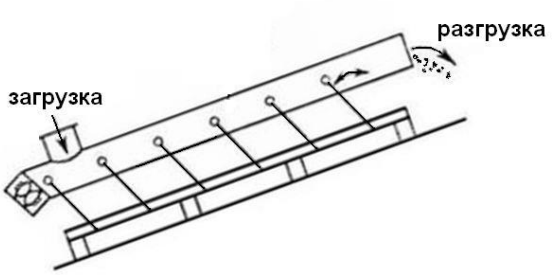
Козак Д.П., Пашко И.М.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах

В нынешнее время любое промышленное предприятие основывается на стремлении уменьшить человеческое вмешательство в процесс производства. Это достигается за счет автоматизации и использования специальных устройств. К таким устройствам относятся конвейерные установки. Они позволяют упростить различные процессы путём постоянного перемещения предметов. Например

комплектация. По принципу работы конвейеры делятся на большое количество групп.

Мы же рассмотрим малоизвестный вид конвейеров под названием «качающиеся», т.е. работающие на принципе колебаний. Такие установки чаще всего используются в горнорудной промышленности, а также для герметичной транспортировки пылевидных и ядовитых веществ.



Качающиеся конвейеры по режиму работу делятся на две группы:

Первые работают за счет вибраций с малой амплитудой, но с большой частотой.

Вторые работают за счет вибраций с большой амплитудой, но с малой частотой.

Одной из первых установок качающегося конвейера был «Инерционный конвейер Крейса». Он имеет желоб, опертый на упругие стойки, жестко прикрепленные к нему и опорной раме и установленные под углом 20-30 градусов к вертикали. Колебательные движения желоб получает от обычного кривошипного привода. Кривошип вращается с постоянной угловой скоростью и сообщает желобу возвратно-поступательное движение. Так как стойки установлены под углом, то при движении вперед желоб немного приподнимается, а при движении назад – опускается.

Идея создания собственного Вибрационного подъемника возникла после того, как была прочитана статья, в которой говорилось об удивительной горе в южном Китае. Как сообщалось, все тела, имеющие возможно Р ещаться, меняли свое место расположения. И что самое интересное: тела двигались не вниз по склону горы, а наоборот – вверх, то есть взбирались на нее без всяких внешних воздействий.

Было выдвинуто предположение, что эффект подъема наблюдается за счет периодически возникающих вибраций на поверхности горы, то есть поверхность приобретала периодическое ускорение. Основываясь на вышесказанном, было создано теоретическое описание процесса подъема, которое нуждалось в практическом подтверждении, что и привело к созданию вибрационного подъемника.

Так как плоскость движется с ускорением, то для описания процесса подъема становится необходимым переход в неинерциальную систему отсчета связанную с плоскостью. Для описания движения тел в таких системах вводятся так называемые силы инерции, которые наверняка и стали причиной подъема тел вверх по уклону.

Рассмотрим ситуацию, когда плоскость наклонена под углом α к горизонту.

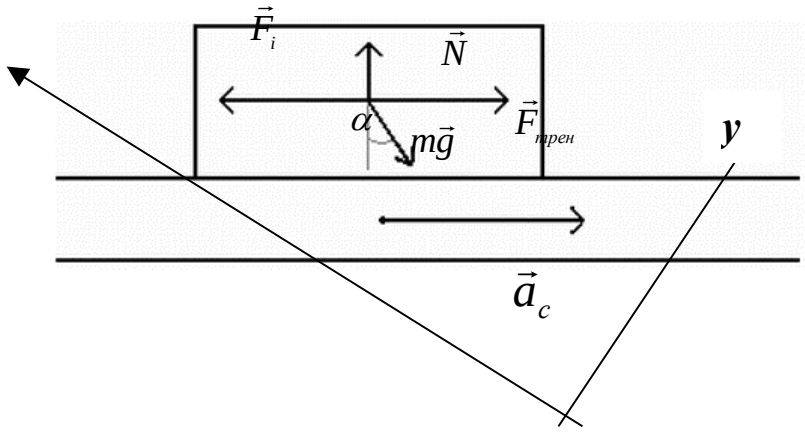


Рис. 2.

При каждом толчке платформе придается ускорение, направленное вниз вдоль поверхности.

Допустим, что в момент толчка тело находится на грани проскальзывания относительно Рис.2 плоскости. Тогда $F_{трен-покоя} = F_{трен-скольж}$. Кроме сил реакции опоры и земного тяготения на тело также действует сила инерции, которая равна $\vec{F}_i = -m\vec{a}_{системы}$.

Запишем уравнение движения для данного случая: $0 = \vec{F}_i + \vec{F}_{трен} + m\vec{g} + \vec{N}$ (т.к. ускорение тела относительно плоскости равно нулю)

Рассмотрим систему уравнений в проекциях на оси *OX* и *OY*:

$$\begin{cases} F_{трен} = \mu N \\ N = mg\cos\alpha \\ F_i = F_{трен} + mg\sin\alpha \\ F_i = m a_{c1} \end{cases}$$

Осуществляя не сложные арифметические операции, получаем выражение для ускорения плоскости в момент первого толчка на грани проскальзывания:

$$a_{c1} = g(\mu cos\alpha + sin\alpha).$$

Делаем вывод: при $a_{c1} \le g(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$ тело будет покоиться, но при $a_{c1} > g(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$, тело будет двигаться вверх относительно плоскости, хотя относительно земли может и покоится.

После этого платформа должна возвращается в исходное положение под действием внешних сил в момент второго толчка, двигаясь с ускорением $\vec{a}_{c-2}$. И для того, чтобы тело в этот момент не съезжало в обратном направлении, необходимо создать определенные условия.

Допустим, что тело на грани проскальзывания относительно плоскости, т.е. его относительная скорость и ускорение равны нулю.

Тогда: $0 = \vec{F}_i + \vec{F}_{трен} + m\vec{g} + \vec{N}$, а виде проекции:

$$\begin{cases} F_{трен_2} = \mu N \\ N = mg\cos\alpha \\ F_{i2} = F_{трен\,2} - mg\sin\alpha \\ F_{i2} = m a_{c-2} \end{cases}$$

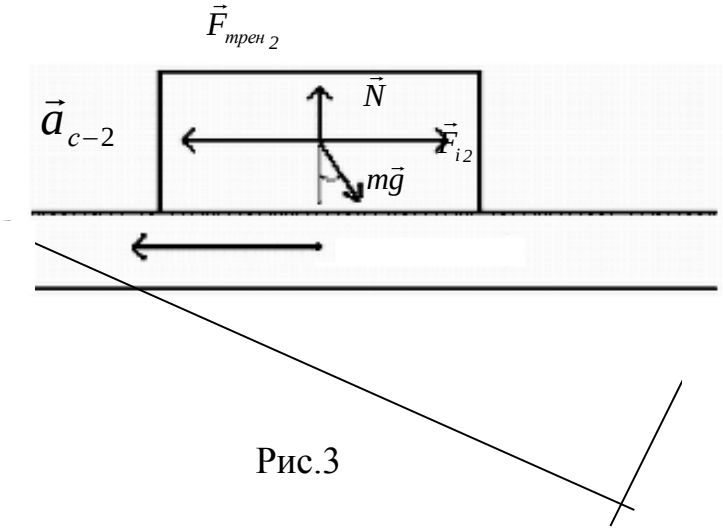


Рис.3

Из системы получаем, что при $a_{c-2} \le g(\mu\cos\alpha - \sin\alpha)$ тело будет неподвижным относительно платформы, в момент ее возвращения в положение равновесия.

Т.е. для наблюдения процесса подъема необходимо заставить плоскость колебаться по определенному режиму с движением вниз с ускорением $\vec{a}_1$, которое по модулю больше чем полученное $\vec{a}_{критич1}$, и вверх с ускорением $\vec{a}_2$, которое по модулю меньше $\vec{a}_{критич2}$, при чем ускорение плоскости вниз должно быть больше чем вверх. Такие условия создавались за счет пружины и ударного механизма.

Также, необходимо заметить, что заставив тело двигаться вверх под углом, создать движение по горизонтали будет на много проще. При этом силе инерции необходимо будет преодолевать лишь силу трения для перемещения тела

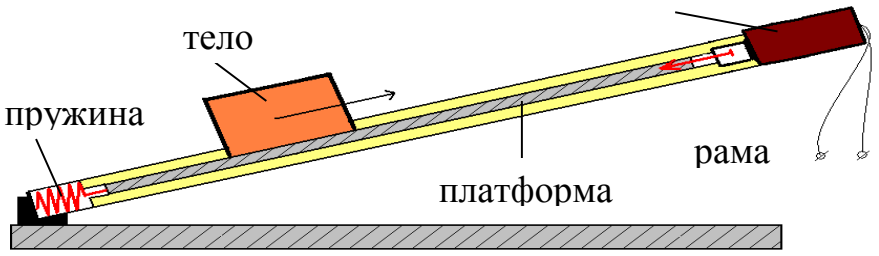


Рис.4

После создания нескольких установок и большого количества проведенных экспериментов, была предложена модель подъемника, работающая на принципе

вибраций. В качестве источника вибраций был использован электромагнит. При подаче переменного напряжения через диод, он сообщал платформе толчки и, тем самым, придавал ей периодическое ускорение.

После сравнения наиболее близкого аналога инерционного конвейера Крейса с предложенным нами вибрационным подъемником мы отметили несколько значительных отличий:

1.Платформа ИПК колеблется от воздействия кривошипно-шатунного механизма. В нашей модели в роли этого механизма выступает электромагнит, что на наш взгляд значительно упрощает конструкцию и уменьшает энергозатраты.

2.Сила инерции, поднимающая тело, в ИПК направлена под углом к поверхности. За счет этого тела перемещаются микробросками. В нашем варианте установки сила инерции направлена вдоль поверхности платформы и тела передвигаются за счет малых смещений не отрываясь от платформы.

3.В нашей модели платформа имеет прямой ход в противоположные стороны. А точки поверхности платформы ИПК колеблются по эллиптической траектории. Скорее всего это позволяет перемещать более тяжелые грузы.

Можно утверждать, что предлагаемая нами модель могла бы найти использование в различных отраслях промышленности и техники для перемещения тел небольших масс или сыпучих веществ.

Также, на наш взгляд, подобный принцип вибраций можно было бы применять и для сортировки различных веществ. Это позволило бы упростить процесс и повысить его эффективность.

Література:

1. Гнедина Т.Е. Физика и творчество в твоей профессии: Книга для учащихся старших классов. – М.: Просвещение, 1988.
2. Новиков С.В. Наука и техника. – М.: Росмэн-Издат, 1996.
3. Селезнев Ю.А. Основы элементарной физики. – М.: Наука, 1986.
4. Спиваковский А.О. Автоматизация трубопроводного транспорта в горной промишлености. – М.: Недра, 1972.
5. Спиваковский А.О. и Дьячков В.К. Транспортные машины: учебное пособие для машиностроительных вузов: 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1983.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике: 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1990.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Куртина Ю.О., Чижиченко В.Ю., Растёгин М.Ю.

Херсонский физико-технический лицей при Херсонском национальном техническом и Днепропетровском национальном университетах

Измерения теплоемкости и ее температурного хода играют большую роль в исследованиях твердых тел. Это связано с тем, что теплоемкость непосредственно определяется колебаниями атомов в кристаллической решетке. Характер этих колебаний должен зависеть от структуры решетки, от ее симметрии и т. д. Благодаря этому во многих случаях превращения, которые могут происходить в веществе, сопровождаются различными аномалиями теплоемкости, которая непосредственно связана с удельной теплоемкостью твердого тела. Таким образом, проблема изучения теплоемкости является **актуальной.**

В ходе анализа литературы нами установлено, что всегда при определении теплоемкости твердого тела пользуются калориметрическим методом.

В связи с изложенным выше, **целью** данной статьи является описание измерения удельной теплоемкости твердого тела некалориметрическим методом.

В процессе исследования нами были поставлены следующие **задачи**:

- Произвести расчет удельной теплоемкости твердого тела с использованием некалориметрического метода.
- Вычислить погрешности и дать общую оценку метода.

В качестве оборудования нами были использованы исследуемое тело, электронный термометр, нагреватель, секундомер. С помощью нагревателя малой мощности мы нагревали квазистатически тело и записывали зависимость его равновесной температуры от мощности электрического нагревателя, которую измеряли по силе тока и напряжению. Затем нагрев прекращался, измерялся спад температуры с помощью вольтметра-амперметра. В связи с тем, что электрический термометр безинерционен, точность измерений промежутков времени была значительно выше, чем при измерении температуры обычным жидкостным термометром.

Пусть C – это теплоемкость данного тела. При некоторой мощности нагревателя устанавливается постоянная (равновесная) температура. В этом случае мощность нагревателя равна мощности тепловых потерь. Обозначим мощность нагревателя $P_н$, а мощность тепловых потерь $P_п$. Тогда в равновесном состоянии $P_н(T) = P_п(T)$

В процессе охлаждения тела величина тепловых потерь $P_п(T)$ связана с теплоемкостью тела $C(T)$ и температурой T

$$C(T)\frac{\Delta T}{\Delta t} = P_п(T), \quad (1)$$

где $\Delta T/\Delta t$ – это скорость изменения температуры.

Затем строим график зависимости температуры T и скорости изменения температуры $\Delta T/\Delta t$ для процесса охлаждения, из которого определяем значение $\Delta T/\Delta t$ для температур T. Подставляя их, а также значения $P_н(T) = P_п(T)$ в формулу (1), определяем числовые значения $C(T)$, разделив значения $C(T)$ на массу тела m, получим удельную теплоемкость $c(T)$.

$$c(T) = \frac{C(T)}{m}.$$

В процессе измерения были получены данные, которые сведены в таблицы и графики, представленные ниже.

В результате опыта были получены следующие данные:

$$c_1 = \frac{C_1}{m} = 385\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C} \qquad c_2 = \frac{C_2}{m} = 383\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C} \qquad c_3 = \frac{C_3}{m} = 378\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C}$$

$$c_4 = \frac{C_4}{m} = 386\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C} \qquad c_5 = \frac{C_5}{m} = 381\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C} \qquad c_6 = \frac{C_6}{m} = 385\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C}$$

$$c_7 = \frac{C_7}{m} = 383\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C} \qquad c_8 = \frac{C_8}{m} = 376\frac{Дж}{кг\cdot{}^0C}$$

Таблица 1

Определение удельной теплоемкости твердого тела некалориметрическим способом

Сила тока I, A	Напряжение U, B	Мощность нагревателя $P_н$, $Вт$	Равновесная температура T, °С	Температура при охлаждении T_1, °С	Время охлаждения t_1, с
-	-	0	22,3	62,4	0
0,23	4,4	1	27,1	59	20
0,28	7,1	2	33,2	55,6	40
0,36	8,3	3	38,6	52,2	60
0,42	9,5	4	44,4	48,8	100
0,46	10,9	5	48,8	45,4	160
0,5	12	6	53,2	42	260
0,55	12,7	7	58,1	38,6	360
0,59	13,6	8	62,4	35,2	420

Таблица 2

Определение удельной теплоемкости твердого тела некалориметрическим способом

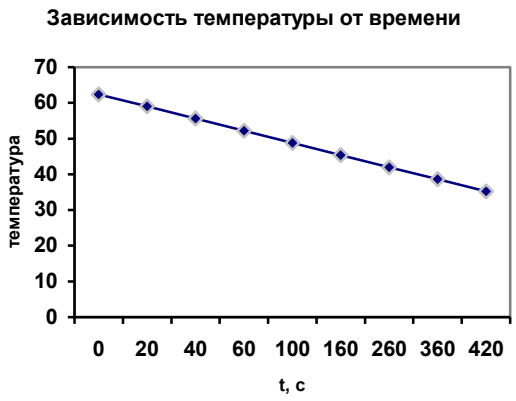
Равновесная температура t, ^{0} С	Мощность P, $Вт$	Изменение температуры ΔT, ^{0} С	Скорость изменения температуры $\Delta T / \Delta t$, °С	Теплоемкость данного тела $C = \frac{P_н}{\Delta T / \Delta t}$, $\frac{Дж}{^0С}$	Удельная теплоемкость с, $\frac{Дж}{кг \cdot ^0 С}$
27,1	1	153	0,032	30,4	380
33,2	2	78	0,065	30,6	383
38,6	3	55	0,099	30,2	378
44.4	4	44	0,131	30,4	380
48,8	5	29	0,164	30,5	381
53,2	6	22	0,195	30,8	385
58,1	7	21	0,229	30,6	383
62,4	8	19	0,265	30,2	377

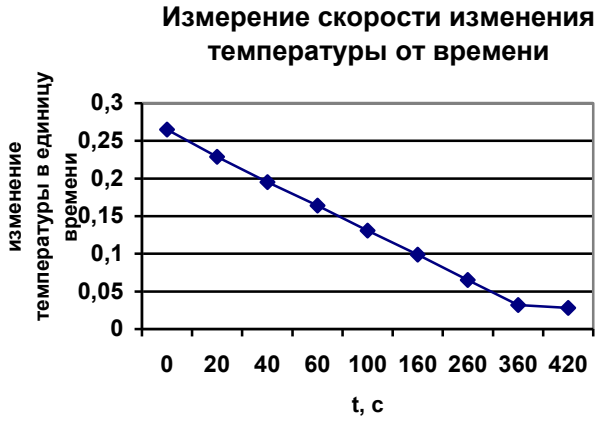
Расчет погрешностей измерения.

Найдем среднее значение удельной теплоемкости

$$\langle c \rangle = \sum_i^n c_i$$

$$\langle c \rangle = \frac{385+383+378+386+381+385+383+376}{8} = 381 \frac{Дж}{кг \cdot ^0 С}.$$





Зависимость температуры и изменения температуры в единицу времени для процесса охлаждения

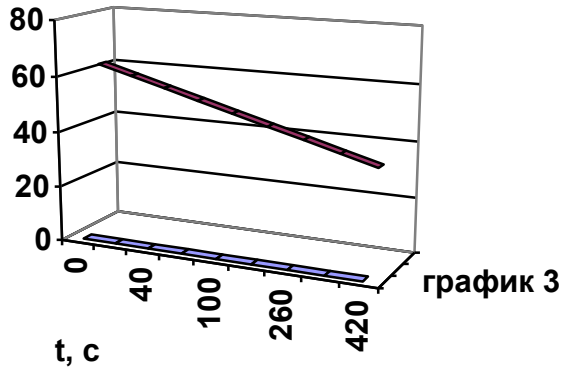


график 3

Найдем абсолютное отклонение $\Delta c = \left|\langle c\rangle - c_i\right|$

$$\Delta c_1 = |381-385| = 4\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}} \qquad \Delta c_5 = |381-381| = 0\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$$

$$\Delta c_2 = |381-383| = 2\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}} \qquad \Delta c_6 = |381-385| = 4\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$$

$$\Delta c_3 = |381-378| = 3\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}} \qquad \Delta c_7 = |381-383| = 2\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$$

$$\Delta c_4 = |381-386| = 5\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}} \qquad \Delta c_8 = |381-376| = 5\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^0\text{C}}$$

Средне квадратичное отклонение:

$$\langle \Delta c\rangle = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\Delta c_i)^2}{n(n-1)}}.$$

$$\langle \Delta c\rangle = \sqrt{\frac{16+4+9+25+0+16+4+25}{8\cdot 7}} = 1{,}33\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}.$$

Абсолютная погрешность:

$$\Delta c = \frac{2}{3}\langle \Delta c\rangle \approx 1\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}}$$

Относительная погрешность измерения величины:

$$\varepsilon = \frac{\Delta c}{\langle c\rangle} = \frac{1}{381} = 0{,}003 = 0{,}3\%.$$

Тепловые потери не влияют на процесс измерения. Автоматически они учитываются в процессе для каждой конкретной температуры в данной тепловой системе. Не влияет на измерение и теплоемкость датчика термометра, так как она учитывается при расчете тепловых потерь. Измерение температуры с безинерционного электронного термометра позволяет добиться точного отсчета измерения момента времени. Это невозможно в случае жидкостного и других видов термометров, при использовании которых погрешность измерения времени велика за счет невозможности сделать точный отсчет по термометру, так как в данный момент времени его показания отстают от истинных. Следует отметить простоту измерительного процесса и доступность оборудования.

Рекомендуем данную методику для использования на практических и лабораторных работах в высших учебных заведениях, а также в средних обще - образовательных школах.

Литература:

1. Кортнев А. В., Рублев Ю. В., Куценко А. Н. Практикум по физике. – М.: Высшая школа, 1963 г.
2. Кикоин А. К., Кикоин И. К. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1980.
4. Бурсиан Э. В. Физические приборы. – М.: Просвещение, 1984.
5. Кибец И. Н., Кибец В. И. Физика справочник. – М.: Феникс, 1997.
6. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. – М.: Наука, 1990.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИНИКНЕННЯ ЗВУКІВ У ТРУБАХ ЗМІННОГО ПЕРЕТИНУ

Панова Ю.В., Пашко І.М.

Херсонський фізико-технічний ліцей при ХНТУ та ДНУ

Звукові коливання передають людству близько половини інформації про навколишній світ, тому вивчення звукових явищ завжди залишиться актуальною задачею.

Із досліджень минулих літ [2] ми переконана у тому, що:

- гофрована труба при продуванніі повітря через неї стає джерелом звуку, частота якого залежить від довжини труби, періоду гофру та від швидкості продування повітря (рис.1);

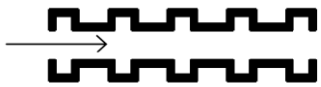


рис.1

- частота звуку відповідає одній із резонансних частот труби, що була розрахована по фактичній (виміряній по прямій) довжині, а не за ефективною довжиною, як припускав автор статті Сергій Варламов [2];
- будь-яка гофрована труба звучить не на основному тоні (найнижчій частоті, 1-й гармоніці), а на більш високих гармоніках.

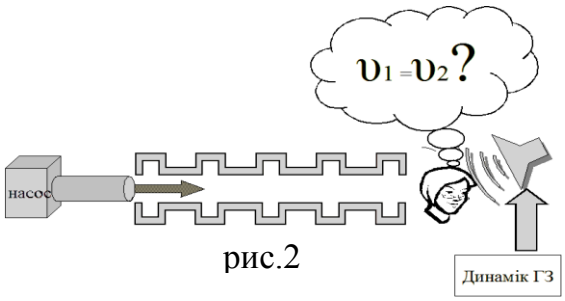


рис.2

Частоту звучання ми визначали методом биття на слух, де ми порівнювали звук, що видає труба із звуком, що утворює генератор звуку (ГЗ) (рис.2). Резонансні частоти для труби визначалися теоретично за методом стоячих хвиль та результати перевірялися методом резонансу (посилення звуку, що утворював ГЗ, у цій трубі).

Але спрогнозувати на якій частоті або гармоніці звучатиме труба не вдавалося, тому постало завдання з'ясувати, як частота звучання труби пов'язана з періодом гофру (або частотою пульсацій, що визвано несталим перетином труби). Для визначення цієї залежності необхідно вимірювати швидкість повітря всередині труби.

Якщо повітря або рідина попадає на перешкоду, вона заподіює на цю перешкоду тиск, що має назву *динамічного*, який залежить від швидкості потоку. Для цього був виготовлений мікроманометр, що є дуже чутливим до невеликих змін тиску (рис.3).

Один із кінців манометра спрямовується перпендикулярно (назустріч) току повітря, а друге коліно, що нахилене майже горизонтально, дає доволі високу точність вимірювання динамічного тиску. За нерухомого повітря на обидва коліна діє атмосферний тиск.

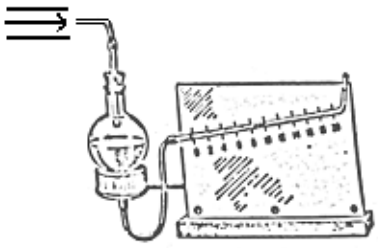


рис.3

Після вмикання повітряного насосу у трубці манометру виникає, внаслідок доданого напірного тиску, додатковий тиск. Воно зумовлює відхилення стовпа рідини у правому коліні манометру. Середні результати після декількох експериментів наведено у табл.1.

Таблиця 1

Показання мікроманометра

	Довжина труби	Період гофру	Менший діаметр	Більший діаметр	Частота звучання	Показання манометра		
№	L, (м)	b, (мм)	d, (мм)	D, (мм)	υ, (Гц)	L0, (см)	L стовпа на	L стовпа на

							вході (см)	виході (см)
1	1,60	3	18	24	2150	8,5	20,00	17,00
2	0,80	3	18	24	2500	8,5	20,00	18,00
3	0,20	3	18	24	3400	8,5	20,00	21,00

Визначимо зв'язок між напірним тиском та швидкістю повітря у трубі за формулою [3]:

q[мм.в ст.]=(v[м/сек])^2/16, отже V=4$\sqrt{q}$.

Отже, тиск напору повітря, або динамічний тиск, збільшується пропорційно квадрату швидкості потоку. Таким чином ми змогли визначити середню швидкість току повітря у трубах (табл.2).

Таблиця 2

Середні значення швидкості току повітря всередині труби

	L, (м)	b,(мм)	d,(мм)	D, (мм)	υ, (Гц)	$v_{сер,}$ (м⁄с)
	1,60	3	18	24	2150	12,61
	0,80	3	18	24	2500	12,95
	0,20	3	18	24	3400	13,85

Тепер, визначивши середню швидкість току повітря у трубі, ми можемо вирахувати можливу частоту пульсації повітря за формулою:

$$\ell = bn \Rightarrow bN = vt$$

$$f_{пульс} = \vartheta = \frac{v}{b},$$

з урахуванням того, що поштовхи виникають на кожному гофрі.

Тепер наведемо у таблиці усі дані, де також розрахуємо відношення частоти пульсацій на гофрах до частоти звучання труби. Можливо, ці дані допоможуть нам визначити певну закономірність у складному процесі виникнення звуків. Отже, після ряду експериментів отримуємо (табл.3).

Таблиця 3

Дані експериментів та теоретичних розрахунків

Параметри труби				Частота звуч.	Гармоніка	Швидкість повітря	Пульс.	
L м	b мм	d мм	D мм	υ Гц	n	$v_{сер.}$ м⁄с	$υ_{пульс.}$	$υ_{п.}/υ_{зв.}$
1,6	3	18	24	2150	12	12,6	4203	2
0,8	3	18	24	2500	7	13	4315	1,7
0,2	3	18	24	3400	3	13,9	4617	1

Можемо зробити висновки:

1. При зменшенні довжини труби за інших сталих параметрах частота звучання зростає, але зменшується гармоніка та відношення частоти пульсацій до частоти звучання.
2. З таблиці бачимо чітку залежність, а саме: при зменшенні довжини труби вдвічі за умови одного й того ж просторового періоду гофра, діаметрів та швидкості потоку повітря на вході, величина відношення частоти пульсацій до частоти звучання зменшується на 0,3 одиниці, при зменшенні цієї довжини

в 4 рази – приблизно на 0,6 – 0,7 одиниці, а при зменшенні довжини труби у 8 разів – на 1 одиницю. Тобто при подальших дослідженнях можна прогнозувати, яку довжину труби треба вибрати, щоб звучала певна гармоніка при відомій частоті, або, навпаки, при певній гармоніці необхідна частота.

3. Можна припустити, що пульсації (поштовхи о гофр), які поповнюють енергію коливань повітря у трубі, можуть виникати через декілька виступів (залежить від довжини вихрової турбулентності). Адже частота звучання не співпадає із частотою пульсацій гофра.

Експерименти, що були проведені на трубах із більш плавним гофром підтверджують, що частота звучання залежить від фактичної довжини труби, на відміну від припущення Сергія Варламова, який вважає, що довжина труби збільшується за рахунок ламінарності течії. Це свідчить про те, що всередині труби змінного перетину, можливо, виникають складні турбулентні рухи повітря. Для підтвердження цього ми вирішили розрахувати число Рейнольдса для кожної з труб за формулою:

$$\mathrm{Re} = \frac{2v_0 r\rho}{\eta},$$

таким чином наведемо результати розрахунків у таблиці (табл.4):

Таблиця 4

Розрахунки числа Рейнольдса

L м	b мм	d мм	D мм	υ Гц	n	v сер. м/с	$\upsilon_{пульс.}$	$\upsilon_{п.}/\upsilon_{зв.}$	Re
1,60	3	18	24	2150	12	12,6	4203	2	31,00*10^5
0,80	3	18	24	2500	7	13	4315	1,7	59,40*10^5
0,20	3	18	24	3400	3	13,9	4617	1	12,70*10^6

З таблиці бачимо, що отримані в результаті розрахунків числа Рейнольдса різняться щонайменше на 2 порядки із максимально допустимим для ламінарної течії ($\mathrm{Re}_{max}=10^3$).

У результаті наших досліджень ми наблизилися до відповіді на питання, що поставили на початку досліджень, а саме: яку довжину труби необхідно взяти, щоб звучала потрібна нам частота чи гармоніка. Адже, провівши експерименти на одній трубі, ми зможемо сказати. у скільки разів її треба збільшити або зменшити, щоб отримати бажаний результат.

На жаль, нам не вдалося отримати звуки на першому (основному тоні), очевидно тому, що не вирішено технічної проблеми плавної регулювання швидкості продування повітря.

Ми плануємо усунути дану проблему при подальших дослідженнях та провести більш точні експерименти із визначення швидкості продування повітря в трубі і т.д.

Останні експерименти довели, що коли швидкість повітря плавно зменшується при вимкненні повітряного насосу, то вдається послухати стрибкоподібні зміни частоти звучання труби в бік зменшення. Можливо, при цьому звучить і найнижча частота, що відповідає першій гармоніці та, можливо, ця частота співпадає з частотою пульсації, що виникають на кожному гофрі. Для відповіді на питання, що

залишилися без відповіді, планується пошук повітряного насосу з плавним регулюванням швидкісті.

Література:

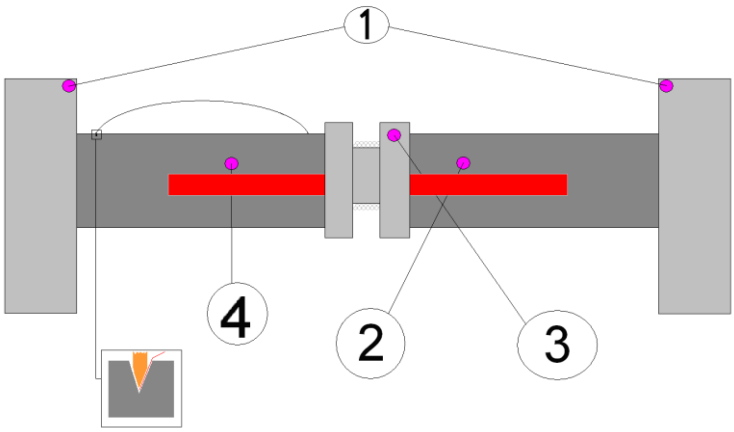
1. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике: 3-е изд., испр.- М.: Наука, 1990.
2. Панова Ю.В., Пашко І.М. Дослідження виникнення звуків у трубах змінного перетину //Пошук молодих – 4. Збірник науково наукових праць Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції, 2005. – С. 25-30
3. Винклер Карл 25 опытов по физике полета. – М.: Мир, 1983.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНІХ СУМІШЕЙ

Сердюк І. О., Івашина Ю. К., Ступка Л. М.

Херсонський державний університет

У наш час будівництво розвивається дуже швидко, саме тому й усе, що пов’язано з будівництвом, також повинне покращуватися. У ході будівництва використовується ряд розчинів, сумішей, з одних роблять підлогу, з інших роблять стіни. У своїй роботі ми запропонували суміш для виготовлення підлоги, ця суміш складається із цементу, піску, дерев’яних ошурок та глини, усі компоненти бралися в рівних обсягах [1].Для того, щоб перевірити вигідність запропонованої суміші для порівняння була взята стандартна суміш (цемент та пісок, у відношенні 1:4). Були зроблені дослідження зразків кожної суміші. Зразки виготовлювали однакової форми і розмірів, та за однакової технології. Для визначення теплопровідності був обраний метод в якому теплота від нагрівника передавалася холодильникам через два зразка. Виготовлена спеціальна установка, схема якої відображена на мал.1.



Мал.1

Зразки “2” та “4”симетрично розташовані в установці перебували в рівних умовах. Тепловий потік Q поширювався від нагрівача “3” , який нагрівався за допомогою джерела постійного струму “Б5-47” рівномірно крізь зразки “3”та “4” у бік до холодильників “1”, розташованих із протилежних сторін. Зразки було тепло ізольовано скловатою, для зменшення втрат під час дослідів. Так як в процесі дослідження нас цікавила різниця температур вздовж зразка, то ми вибрали диференціальну термопару [2].

В області потрібних нам температур найбільший коефіцієнт термоерес має мідь – константанова термопара. До того ж можна вибрати дроти малого діаметру для забезпечення малого відводу тепла від вимірювальної ділянки зразка. На основі цих міркувань нами була виготовлена диференціальна термопара з діаметром провідників 0.1 міліметр. З'єднання провідників здійснювалося за допомогою приварювання. [3].Оголені частини термопар ізолювалися за допомогою поліетиленових трубок. Спай термопари розміщувався у спеціально вироблених отворах кожного із зразків. Це дає змогу майже без витрат проводити експеримент.

Також проводилися механічні випробування зразків, які вивчалися при стисненні їх у гідравлічному пресі («Машина испытательная тип ИП – 100). Випробовували по 5 зразків одного і того ж складу і виготовлених за однією технологією. Аналіз отриманих результатів показав, що введення 25% об'єму ошурок дерева незначно понижає механічні властивості суміші, зберігаючи їх досить високими.

Дослідження показало введення наповнювача із дерев'яних ошурок зменшує теплопровідність майже у два рази, а механічні властивості погіршуються тільки на 7%. Це свідчить про те, що застосування таких сумішей доцільно з точки зору технічних характеристик будівельних матеріалів. Крім того така суміш більш дешева, тобто її застосування оправдане і економічне. Рекомендуємо для влаштування підлог застосовувати будівельні суміші з наповнювачем із ошурок дерева.

Література:

1. Добровольский Г. Н. Краткий справочник строителя. – К.: Будівельник, 2003. – 83с.
2. Бошняк Л. Л. Измерения при теплотехнических исследованиях.- Л.: Машиностроение, 1974.- 448с.
3. Соколова В.А. Методы измерения температуры..- М. 1954.-283с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШПАЛЕР

Чепінога І. О., Івашина Ю. К., Ступка Л. М.
Херсонський державний університет

Основним споживачем енергії є ТЕЦ і котельні, які обігрівають приміщення, на це витрачаються мільярди метрів кубічних газу, мільйони тонн вугілля й нафтопродуктів. Тому людство вже зараз відчуває гостру потребу в енергоносіях. Однієї з найважливіших проблем, які стоять перед нашою країною й усім світом, є проблема енергозбереження. Зменшення енерговитрат усього на один відсоток приводить до економії мільйонів метрів кубічних газу, тисяч тонн вугілля й нафтопродуктів.

Робота присвячена вирішенню актуальної проблеми - енергозбереження в побуті. Представлено один зі способів, що допоможе легко зберегти тепло в будинку. Вибираючи шпалери тільки з погляду естетичних якостей, без обліку їхніх теплоізоляційних властивостей, люди збільшують свої витрати на енергію. Метою роботи було дослідити теплоізоляційні властивості найбільш поширених типів шпалер і видати рекомендації по їх застосуванню.

У двох кімнатах розмістили однакові обігрівачі при умові, що температура на вулиці була нижче $0°C$. В першій кімнаті були наклеєні шпалери, а друга -

пофарбована. Через деякий час роботи їх вимкнули. У кімнаті зі шпалерами було тепліше ніж у кімнаті з пофарбованими стінами. Ця різниця температур свідчить, що шпалери мають теплоізоляційні властивості. Теплоізоляційні властивості визначали по різниці температур між голою стіною і ділянками покритими шпалерами. Різниця залежить, при незмінній температурі в кімнаті, від температури стінки, тобто від температури на вулиці. Чим вона нижче, тим більша різниця температур, тим сильніше проявляються теплоізоляційні властивості шпалер. Вони залежать від їх матеріалу і товщини.

Для визначення теплоізоляційних властивостей необхідно визначити температуру стінки. Найбільш точним методом виміру температур поверхні є метод з використанням диференціальної термопари, за допомогою якої визначається різниця температур між ділянками. [1]

В області кімнатних температур найбільший коефіцієнт термоерс має мідь - константанова термопара. [2] Ми вибрали дроти маленького діаметра для забезпечення малого відводу тепла від вимірюваної поверхні й підвищення точності вимірювань. [3] На основі цього була виготовлена диференціальна мідь - константанова термопара з діаметром провідників 0.1 мм, які з'єднувалися за допомогою приварювання. Ми ізолювали їх за допомогою поліетиленових трубочок, які розміщувалися всередині пластмасового пустотілого держака з наконечником на поверхні. Це дає можливість при підведенні рукоятки держака перпендикулярно до стінки здійснювати доторкання, відповідно тепловий контакт, кулькою термопари. Рукоятка виконувала функцію не тільки основи для кріплення термопари, але й служила для теплової ізоляції термопари від рук експериментатора.

Перед початком вимірів ми проградуювали термопару, щоб визначити її коефіцієнт термоерс. Для цього використали калориметр із зануреним мідним тілом, вершина якого перебувала над водою. Один калориметр був заповнений водою з льодом, а в іншому установлювалася температура біля $10°C$. Спай приводили у дотик з мідним тілом у калориметрі і проводили 10 вимірів виникаючої термоерс за допомогою цифрового мікровольт метра Ф283 і одержали, що $\alpha = 36.1$ мкВ/К.

Для дослідження підготували зразки різних типів шпалер. Вінілові, паперові, шпалери, які миються, тонкі, товсті, ущільнені й т.д. Вирізали шматки 15×15 см. Наклеювали однаковим клеєм, між зразками існував розрив. Всі виміри проводилися після стабілізації показань. для більшої точності вимірів були проведені серії вимірів. Результати приведені в таблиці 1, де дуже добре можна побачити, що різниця температур між оголеною стінкою і шпалерами залежить від типа шпалер і температури стінки. Мікровольметр показував коливання значень, саме ці значення визначаються випадковою похибкою, яка дорівнює 5,6%.

Таблиця 1

Тип шпалер	t стінки = 3.89ºС	t стінки = 5ºС	t стінки =10.83ºС
1	0.55 К	0.3 К	0.1 К
2	1.66 К	1.4 К	1.05 К
3	1.1 К	0.75 К	0.55 К
4	1.5 К	1.3 К	0.67 К
5	1.1 К	0.9 К	0.5 К

6	1.4 К	1.1 К	0.95 К
7	1.1 К	0.83 К	0.63 К
8	0.83 К	0.55 К	0.38 К

Ми довели, що шпалери мають теплоізоляційні властивості, тому доцільно вибирати шпалери не тільки з погляду естетичного сприйняття, але й з огляду на їхні теплоізоляційні властивості. Різні шпалери мають свої теплоізоляційні властивості й відразу помітно, що кращі властивості мають товсті шпалери. Наприклад: товсті паперові (4) й вінілові з поролоновою серединою (2) шпалери, які при низьких температурах на вулиці підвищують температуру зовнішньої стіни на 40-45%. Це дійсно зменшує енерговитрати, що приводить до економії мільйонів метрів кубічних газу, тисяч тонн вугілля й нафтопродуктів в усьому світі.

Література:

1. Бошняк Л. Л. Измерения при теплотехнических исследованиях.- Л.: Машиностроение, 1974.- 448с.
2. Приборы для измерения температуры контактным способом: справочник/Бичковский Р. В., Вігдорович В. Н., Колесник Е. А. та інші: За загал.ред. Р. В. Бичковского.- Л.: Вища школа,1979.- 208с.
3. Лах. В. И., Стаднык Б. И., Кузьма Б. Ю. Термоэлектрическая стабильность термопар из некоторых вольфрамрениевых сплавов при высоких температурах. – Теплофизика высоких температур, 1936.-380с.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ І. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК 3

ЦІЛКОМ ХАРАКТЕРИСТИЧНІ ПІДПОЛУГРУПИАБСОЛЮТНО ВІЛЬНИХ ГРУП Апалькова О.І., Савочкіна Т.І. 3

ПОБУДОВА ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ОПТИЧНИХ ДАТЧИКІВ Баглай В. В. Кух А. М. 5

ЛОРАНІВСЬКИЙ РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ ГРІНА, ЗБУРЕНОЇ НА СПЕКТРІ ДВОТОЧКОВОЇ КРАЙОВОЇ ЗАДАЧІ Влащенко О.А., Плоткін Я.Д. 7

АЛГЕБРАЇЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОДНОГО КЛАСУ МОДАЛЬНИХ ГРУП ПАРАМЕТРА N=4. Гоголь Н.С., Мельник І.І. 9

НАНОІНДУСТРІЯ І НАНОТЕХнОЛОГІЇ. Горбачов В.О., Шут М. І. 12

УТОЧНЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ГАЛАКТИК ХАББЛА Дзісь О.М., Кузьменков С.Г. 14

БУДОВА ВІЛЬНИХ ГРУП ІЗ МНОГОВИДУ $A \cup Г$ Дівніч А.П., Шиловська О.К. 16

ВПЛИВ ВІДБИТТЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ НА РОБОТУ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ Дікарєв Р.Г., Івашина Ю.К. 18

БУДОВА ГРУП СКІНЧЕННОЇ ШИРИНИ. Ковалець Є.І., Мельник І.І. 19

ПРО ОДИН АЛГОРИТМ АСОЦІАТИВНОГО ЗАКОНУ Крамаренко А.В., Мельник І.І. 21

МЕТОДИКА ОБЧИСЛЕННЯ ІНДЕКСУ СТІЙКОГО ПОЛІНОМУ Кубік Ю.П., Шиловська О.К. 23

ВЛАСТИВОСТІ МОДАЛЬНИХ ГРУП ПАРАМЕТРА N=3 Макуріна О. В., Мельник І. І. 26

ЧИСЕЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ МОДЕЛЕЙ П. М. Малежик, Н.М. Зазимко 28

ПРО БАЗИС ТОТОЖНОСТЕЙ ОДНОГО МНОГОВИДУ КІЛЕЦЬ Межерицька К.О., Мельник І.І. 31

СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДАЛЬНИХ КІЛЕЦЬ ПАРАМЕТРУ N = 5 Мороз А.О., Григор'єва В.Б. 34

РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ Пітєрова Н.В. Івашина Ю.К. 36

ВИВЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ Твердохліб І.А., Сергієнко В.П. 38

ПРО ДЕЯКІ АЛГОРИТМІЧНІ ПИТАННЯ В ТЕОРІЇ ГРУП Урум О., Мельник І.І. 41

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МОДЕЛІ КРОНІГА-ПЕННІ Шевченко М.Ю, Івченко В.В. 43

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ .Юшко І.М., Шиловська О.К. 45

РОЗДІЛ ІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ З РОЗРОБКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ. 46

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНОЇ РОБОТИ ЗІ ШКОЛЯРАМИ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ІНФОРМАТИКИ Бондаренко В.А., Олефіренко Н.В. 46

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ XSD ДЛЯ ОПИСУ ТА КОРИСТУВАННЯ СХЕМ ДАНИХ РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ Борідько О. В., Булат А.В. 47

FLASH ДЕМОНСТАРЦІЇ З ДИНАМІКИ ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ Воропаєв О.С., Немченко О.В. 48

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-ПРАКТИКУМУ "ВІРТУАЛЬНА БІОЛОГІЧНА ВЕБ-ЛАБОРАТОРІЯ, 10-11 КЛАС" Гавриш І.О., Гателло Т.М., Кравцов Г.М. 49

ВИМОГИ КОРИСТУВАЧА, МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ДО ВИПУСКНОГО ДЕРЖАВНОГО ЕКЗАМЕНУ З МАТЕМАТИКИ У ФОРМІ ТЕСТУВАННЯ. Дашковська С.С. Львов М.С. ...51

НОВЫЙ ПОДХОД К ПРИНЦИПАМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ Завьялов В.В., Кравцов Г.М....52

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЧАТКОВОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ Замула А.М. 53

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ГЛОБАЛЬНА МЕРЕЖА ІНТЕРНЕТ» В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ Ісакова С.В., Лаптєва М.В.....55

ВИВЧЕННЯ НАУКОВОЇ СПАДЩИНИ Ж. В. ПОНСЕЛЕВ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ Ісмаілова Д.І.,ГригорєваН.В. 57

ШКОЛИ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ Калашнік П.Є., Зайцева Т.В.....58

ВИКОРИСТАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ 3D ОБ'ЄКТАМИ В НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБАХ Кедровський Б. Б., Шарко В. Д.....59

ЕЛЕКТРОННА МАТЕМАТИЧНА ГАЗЕТА ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ Клименко А. В., Мартиненко М. В., Параскевич С. П. 61

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КАФЕДРОЮ Кобицький Є.О., Ткачук І.М., Шишко Л.С., Черненко І.Є.....62

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ Кот І.В., Григор'єва Н.В. 64

ПРОГРАМНО ПЕДАГОГІЧНИЙ ЗАСІБ „HTML-КРОСВОРД" Кузьмич Ю.В., Співаковський О.В. 65

ЕЛЕКТРОННА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ РОБОТІ В ПАКЕТІ MATHCAD Марченко В.С., Брескіна Л.В. 67

СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ «ВЕБОАП» ДЛЯ СПРОЩЕННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ Олексенко О.В., Бондаренко А.А., Гай О.В., Олексенко С.В., Кузьмич Ю.В., Співаковський О.В.....68

ОПТИМИЗАЦИЯ WINDOWS XP Плоткин К.С., Пацукова Г.В.....74

ІСТОРІЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНІЙ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ЯК ЗМІСТОВНО-ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА Рева Н. А., Зоря В. Д. 76

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX Семенова Т.В., Пацукова Г.В. 77

ВИМОГИ КОРИСТУВАЧІВ, МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ З МАТЕМАТИКИ (НА ПРИКЛАДІ ПІДРУЧНИКА «АЛГЕБРА ТА ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ 10-11 КЛАС») Сметанка Ю.І., Львов М.С. 78

ПЕРЕВІРКА КРОКУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ШКІЛЬНОЇ АЛГЕБРАЇЧНОЇ ЗАДАЧІ Сорокопуд Є. О., Львов М. С. *79*

БАЗА ДАНИХ ОСВІТНІХ WEB-РЕСУРСІВ З ІНФОРМАТИКИ Хавелова Л. С. *81*

ДО ПИТАННЯ ПРОВПРОВАДЖЕННЯЗОВНІШНЬОГО ТЕСТУВАННЯ Цапок І.І., Петров О.М. *83*

FLASH ДЕМОНСТАРЦІЇ З КУРСУ ЕЛЕКТРОНІКИ Шакаленко М.С., Немченко О.В. *84*

ПРЕЗЕНТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОГО УРОКУ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ Шахман А.М., Параскевич С.П. *85*

РОЗДІЛ ІІІ. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ. *87*

ВИВЧЕННЯ ПЛОЩІ ФІГУР В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ Безродня О.А., Тоточенко В.І. ..*87*

ВЕКТОРИ В ЗАДАЧАХ З МАТЕМАТИКИ Випирайло А.І., Колеснік С.Г. *88*

ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ. Внукова С.А., Моторіна В.Г. *90*

ЛОГІКО-ДИДАКТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК ОСНОВА РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ЙОГО ВИВЧЕННЯ Возненко О.А., Моторіна В.Г. *92*

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КУРСІ АЛГЕБРИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ. Гоголь Н.С., Таточенко В.І. *96*

ІНВАРІАНТИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПОВЕРХОНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ Єськова Н. Д., Колесник С. Г. *98*

ПРОПЕДЕВТИКА НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ Загуменна І.Є., Таточенко В.І. *100*

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СИСТЕМІ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ Ковалик О. В., Проскурня І. П. *101*

ЕКОНОМІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ Лучкова А. С., Горзій Т. О. *103*

ВИВЧЕННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ДВОМА ЗМІННИМИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ Макуріна О. В., Григор'єва В. Б. *106*

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ "КРИВІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ" Новаковська Л.М., Пікалова В.В. *107*

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ Пасічнюк Т. С., Кузьмич Л. В. *109*

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ Пробєйголова О. М., Таточенко В. І. *110*

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В ПЕДАГОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З МАТЕМАТИКИ Селезньова А. С., Зоря В. Д. *111*

ДО ПИТАННЯ ПРО ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИКИ У ШКІЛЬНОМУ ВИКЛАДАННІ Стамат Н.Є., Турова О.В., Берман В.П. *114*

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК АЛГОРИТМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ Тарасенко С.М., Таточенко В.І. *117*

ФОРМУВАННЯ У УЧНІВ УМІННЯ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ Тихонова О.М., Кузьмич Л.В. 118

МОНІТОРИНГ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ Тишковська О.М.. Кузьмич Л.В.

ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ТРИКУТНИКА НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ ЯК ЗАСІБ НАБУТТЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІМ ВЧИТЕЛЕМ МАТЕМАТИКИ Хижняк Є.В., Зоря В.Д. 121

ЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ Хубулава І.В., Кондратенко Г. М. 125

ПРОБЛЕМА ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК ПРИ ІНТЕРАКТИВНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ Цой І.Ф., Кузьмич Л.В. 126

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ПО З'ЯСУВАННЮ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ Чуманська С.О., Кузьмич Л.В. 128

ЯК ТЕХНОЛОГИЗІРОВАТИ ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ Шпонька О.А., Таточенко В.І. 129

РОЗД IV. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ ТА БІОЛОГІЇ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ. 131

ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК ФІЗИКИ Андрійчук А.Б., Шарко В.Д.....131

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТА ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ Асєєв О.В., Сосницька Н.Л. 134

ВИКОРИСТАННЯ ДИТЯЧИХ ІГРАШОК НА УРОКАХ ФІЗИКИ Богуславець В.Д., Шарко В.Д. 135

РОЗВИТОК ПАМ'ЯТІ, ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ Бородай М.Ю., Шарко В.Д. 136

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ Босов Ю.М., Сосницька Н.Л. 139

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УРОКІВ. РОЗРОБКА ПМК "ЯДЕРНА ФІЗИКА" ДЛЯ ПІДТРИМКИ РОЗДІЛУ "ЯДЕРНА ФІЗИКА" КУРСУ ФІЗИКИ 11 КЛАСУ Бураковський О. Ю., Колеснікова Н. В. 140

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ Вівчарчук О.М., Івашина Ю.К. 142

ЕСТЕТИЧНЕ ВИХОВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ Є.О. Вовк, В.В. Одінцов.....145

РЕАЛІЗАЦІЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ФРОНТАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ Гайдай П.О., Галатюк Ю.М. 147

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Гомон М.М., Галатюк Ю.М. 149

РОЗВИТОК ЦІННІСНО-ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ Горобцова І. В., Шарко В.Д. 151

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ЯК ДОСЛІДЖЕННЯ Запал К.В., Атаманчук П.С. 155

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТВОРЧОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ В ШКОЛАХ ГУМАНІТАРНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ Коваленко С.С., Коробова І.В. 158

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ» Коваль Т.В., Сергієнко В.П. 159

ПЕДАГОГІЧНЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО МІКРОКЛІМАТУ В КЛАСІ Колій Ю.А., Забашта О.В. 165

СКЛАДАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ СУЧАСНОЇ ХУДОЖНЬОЇ ЛІТЕРАТУРИ Колодезнова М.В., Павлова І.Р. 167

WEB-ПОРТАЛ, ЯК НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ З ФІЗИКИ Мендограло В. М., Чистяков С. П., Семерня О. М. 169

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ Молоткова Т.І., Сосницька Н.Л. 170

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ Німачук Г.І., Павлова І.Р. 172

НАВЧАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ З БІОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ПЕДАГОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ ОСНОВ ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ Павлюк Н., Катрак Д., Сидорович М.М. 175

ЗНАЧЕННЯ ФРОНТАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ Солонар В.О., Коробова І.В. 177

ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ Стеценко М. О., Лазаренко А.С. 179

ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА" Тарасенко Т. О ., Коробова І.В. 181

ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВ ДО ПОСТАНОВКИ ЗАПИТАНЬ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ЇХ РЕФЛЕКСІЇ Тимощук М., Шарко В.Д. 184

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ Тіткова О.В., Лазаренко А.С. 186

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ ФІЗИКИ Ужевка К., Шарко В.Д. 188

ІГРОВІ МОМЕНТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У 8 КЛАСІ Устименко А.В., Павлова І.Р. 190

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЗАКЛАДАННЯ ОСНОВ ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ Черняк О.Ю., Сидорович М.М. 192

НЕСТАНДАРТНИЙ УРОК ЯК ОДНА З ФОРМ ТЕХНОЛОГІЇ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ Щегельський А.П., Атаманчук П.С. 193

РОЗДІЛ V РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЧЛЕНІВ МАН З ФІЗИЧНИХ, МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ПРОБЛЕМ 196

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІОАМАТОРСЬКОГО ЦИФРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ Бала Д.О., Растьогін М.Ю. 196

ІНТЕГРАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ГАРМОНІЧНОСТІ ДИСКРЕТНИХ ФУНКЦІЙ Бараєв А. В., Ніколаєнко Ю. І. 198

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН ДЛЯ ВАКУУМНОЙ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ Зинченко А.К., Пашко И.М. 201

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТАЛОЇ ВОДИ Капітонова А.С., Івашина Ю.К., Карпенко В.П. *206*

РОЗРАХУНОК АПРІОРНИХ ЙМОВІРНОСТЕЙ В СхЕМАХ ВИПАДКОВИХ БЛУКАНЬ Когут І. М., Ніколаєнко Ю. І. *207*

ВИБРАЦИОННЫЙ ПОДЪЕМНИК Козак Д.П., Пашко И.М. *210*

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА Куртина Ю.О., Чижиченко В.Ю., Растёгин М.Ю. *214*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИНИКНЕННЯ ЗВУКІВ У ТРУБАХ ЗМІННОГО ПЕРЕТИНУ Панова Ю.В., Пашко І.М. *218*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНІХ СУМІШЕЙ Сердюк І. О., Івашина Ю. К., Ступка Л. М. *222*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШПАЛЕР Чепінога І. О., Івашина Ю. К., Ступка Л. М. *223*

Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської
науково-практичної конференції

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА

Комп'ютерне макетування — Куриленко Н.В

Відповідальний редактор
та упорядник збірки — Шарко В.Д.

Підписано до друку 12.04.2007. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 29. Наклад 130.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у Видавництві ХДУ.
Свідоцтво серія ХС № 33 від 14 березня 2003р.
Видано Управлінням у справа преси та інформації облдержадміністрації.
7300. Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4. (0552) 32-67-95