

Комунальний вищий навчальний заклад
«Херсонська академія неперервної освіти»
Херсонської обласної ради

ПЕДАГОГІЧНИЙ АЛЬМАНАХ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Випуск 15

ХЕРСОН
2012

УДК 378: 52

Кузьменков С.Г.*

**ПЕДАГОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ**

У статті подається методика організації, проведення і результати педагогічного експерименту з перевірки ефективності фундаменталізації підготовки майбутніх учителів астрономії.

Ключові слова: фундаменталізація освіти, критерії ефективності фундаменталізації, педагогічний експеримент.

Останнім часом проблемам фундаменталізації освіти приділяється багато уваги (наприклад, [1; 3-8]). Частина робіт має декларативний характер, у деяких є цікаві й слушні пропозиції, проте найважливіше, щоб реалізація фундаменталізації на практиці приносила бажані результати, відповідала задекларованим цілям. Виникає питання: як перевіряти ефективність процесу фундаменталізації? Як діагностувати цей процес? Свої варіанти критеріїв ефективності запропонували, наприклад, С. Казанцев [4] і Г. Дутка [3], проте у першому випадку це стосувалося фундаменталізації підготовки майбутніх юристів, а в іншому – математичної підготовки майбутніх економістів. Запропоновані критерії доволі специфічні і не можуть бути механічно перенесені на інші спеціальності або напрямки підготовки.

Свого часу ми представили свій погляд на цю проблему [5]. У результаті аналізу впливу процесу фундаменталізації на підготовку майбутнього вчителя астрономії було визначено і запропоновано критерії ефективності цього процесу на когнітивному, діяльнісному й особистісному рівнях, показники ефективності та методи діагностики (табл. 1).

* Кузьменков С.Г.

Таблиця 1

Методика оцінювання ефективності фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя астрономії

Критерії ефективності фундаменталізації	Показники	Методи діагностики
Когнітивні		
Якість знань	Системність, глибина, гнучкість, узагальненість, міцність знань	Тестування. Діагностичні контрольні роботи (поточні, підсумкові). Узагальнена та покомпонентна оцінка показників якості за різними видами навчальної роботи студента. Результати семестрових іспитів
Діяльнісні		
Рівень професійної культури майбутнього вчителя астрономії	Ступінь сформованості умінь: пояснювати астрономічні явища, організовувати та проводити навчальні астрономічні спостереження, розв'язувати астрономічні задачі	Узагальнений аналіз успішності студентів через вивчення продуктів їх діяльності, академічних журналів, екзаменаційних відомостей тощо
Наявність у студентів певного досвіду творчої діяльності	Уміння комбінувати новий спосіб діяльності із вже відомих; уміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези та перевіряти їх; уміння розв'язувати творчі задачі	Тестування, діагностичні контрольні роботи
Особистісні		
Сформованість цілісної астрофізичної картини світу (як частини наукової картини світу), наукового світогляду	Застосування знань з формулюванням філософських положень і за наявності перешкод; високий рівень діалектичного мислення (робота з суперечностями «і-і», «ні-ні» водночас)	Тестування, діагностичні контрольні роботи, оцінювання успішності виступів на семінарах
Мотивація діяльності	Рівень і характер мотивів студентів у вивченні астрономії для майбутньої професійної діяльності, у неперервній освіті та саморозвитку	Анкетування
Рефлексія діяльності	Компетентнісна самооцінка результатів й перебігу вирішення навчально-пізнавальних завдань	Анкетування

Метою цієї статті є аналіз результатів педагогічного експерименту з перевірки ефективності фундаменталізації підготовки майбутніх вчителів астрономії.

Планування педагогічного експерименту здійснювалось з урахуванням теоретичних засад проведення експериментальних досліджень у педагогіці та психології, викладених у працях М. Грабар, К. Краснянської [2], Є. Сидоренко [9] та загальноприйнятих методів статистичних досліджень.

У експерименті брали участь студенти-фізики Херсонського державного університету і Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського. Педагогічний експеримент з реалізації нової моделі підготовки вчителя астрономії проводився у два етапи. На першому етапі (2003–2007 роки навчання), який можна назвати констатувальним, студенти навчалися у створеному астрономічному освітньому середовищі (ОС), але без застосування принципу фундаменталізації. Вибір МНУ зумовлений тим, що напрямки підготовки у такому разі співпадають, і кількості навчальних годин із загального курсу астрономії та курсу методики навчання астрономії майже не відрізняються. До того ж близькість розташування сприяла оперативній співпраці під час тестування й анкетування.

На формувальному етапі педагогічного експерименту (2007–2011 роки) нами проектувалась нова модель підготовки вчителя астрономії та обґрунтовувалися педагогічні умови її реалізації, в контексті фундаменталізації уточнювалися структура і зміст компонентів моделі, сучасного астрономічного ОС, призначеного для підготовки вчителя астрономії, розроблялася методика реалізації педагогічних умов і сучасних освітніх підходів, необхідних для ефективного функціонування цього астрономічного ОС, здійснювалась підготовка комплексу необхідних педагогічних засобів, аналізувався хід і результати експерименту.

Мета формувального експерименту полягала в перевірці ефективності розробленої методичної системи, яка була створена в контексті фундаменталізації освіти.

Загалом в експерименті брали участь 170 студентів Херсонського державного університету і 79 студентів Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського. Для проведення експерименту було застосовано такі методи: теоретичні (аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація); емпіричні (спостереження, опитування, тестування, анкетування), а також методи математичної статистики та комп'ютерна обробка отриманих результатів діагностування.

На завершальному етапі педагогічного експерименту (2011 р.) оформлялися результати експериментальної роботи, аналізувалися та узагальнювалися підсумки теоретико-експериментального дослідження, формулювалися теоретичні й практичні висновки.

Для чистоти експерименту успішність у контрольній (КВ) та експериментальній (ЕВ) вибірках до початку навчання астрономії мала бути приблизно однаковою. Щоб це перевірити, були обрані дві професійно-орієнтовані дисципліни, які студенти вивчають на третьому курсі: одна із загального курсу фізики, а саме «Квантова фізика», інша – з теоретичного курсу, а саме «Класична електродинаміка».

Порівняння успішності студентів КВ і ЕВ дає підстави для висновку, що їх розподіли за рівнями досягнень з цих дисциплін можна вважати приблизно однаковими. Це наочно ілюструє гістограма на рис. 1.

Для статистичного підтвердження відсутності відмінностей між КВ і ЕВ був використаний критерій Пірсона (χ^2). Цей критерій є ефективним для виявлення відмінностей у двох вибірках навіть різного об'єму, не потребує знання закону розподілу випадкової величини, параметрів розподілу та достатньо простий і наочний в розрахунках. Єдине, за чим потрібно слідкувати, – щоб кількість об'єктів, що потрапляють до певної групи, не була дуже малою (зазвичай, не менше 7 [2, с. 9]).

Розрахунки значення критерію χ^2 здійснювалися за формулою [2], яка застосовується у разі вибірок різного об'єму:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^5 \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}} \quad (1)$$

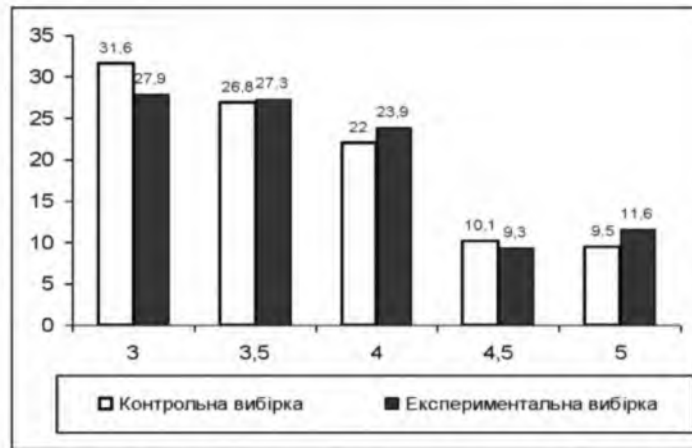


Рис. 1. Гістограма розподілу студентів за рівнями досягнень з дисциплін «Квантова фізика» і «Класична електродинаміка»

де n_1 і n_2 – об'єми контрольної і експериментальної вибірок, Q_{1i} та Q_{2i} – кількість об'єктів КВ та ЕВ, які потрапили до категорії відповідного стану досліджуваної властивості ($i = 1, 2, 3, 4, 5$, що відповідає оцінкам: 3, 3,5, 4, 4,5 і 5).

За розрахунками $\chi_{\text{екс}}^2 = 0,9$. Для рівня значущості $\alpha = 0,05$ і числа ступенів вільності, яке у нашому випадку дорівнює $\nu = 5 - 1 = 4$, $\chi_{\text{кр}}^2 = 9,5$ [2, 9]. Оскільки $\chi_{\text{екс}}^2 \ll \chi_{\text{кр}}^2$, то це означає, що відмінності у розподілах студентів КВ і ЕВ за оцінками з «Квантової фізики» і «Класичної електродинаміки» статистично не достовірні. Отже, успішність студентів КВ і ЕВ практично однакова (однорідність вибірок).

На рис. 2 представлено розподіл студентів за рівнями досягнень з дисципліни «Астрономія» за когнітивним критерієм ефективності фундаменталізації підготовки.

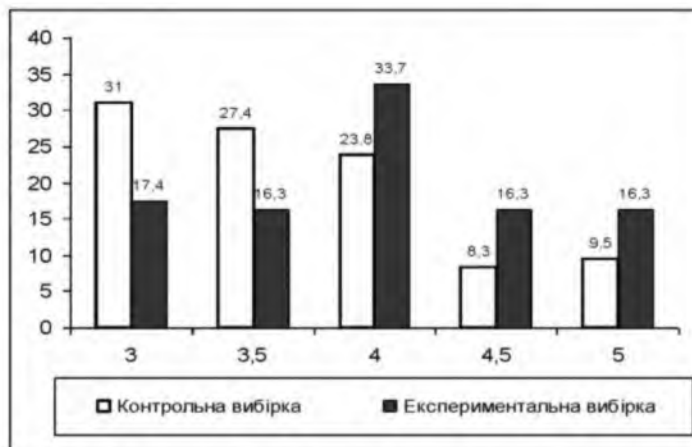


Рис. 2. Гістограма розподілу студентів за рівнями досягнень з астрономії за когнітивним критерієм

З рис. 2 видно, що обвідна гістограми для КВ є монотонно спадною функцією (яка, до речі, корелює з гістограмою для КВ на рис. 1), і вона помітно вирівнюється для ЕВ із сплеском на оцінці «4» (що нагадує нормальний розподіл з модою на оцінці «4», тільки

з повільно спадними крилами). Кількість студентів з найнижчою результуючою оцінкою 3 (E) зменшилась в ЕВ порівняно з КВ на 13,6 %, з оцінкою 3,5 (D) – на 11,1 %, водночас кількість студентів з оцінкою 4 (C) в ЕВ збільшилась на 9,9 %, з оцінкою 4,5 (B) – на 8 % і з оцінкою 5 (A) – на 6,8 %. Чи є ці зміни в такому показникові, як «якість знань», статистично значущими, з'ясовано за допомогою критерію Пірсона. Скориставшись формулою (1), отримуємо $\chi_{екс}^2 = 10,7$. Оскільки для рівня значущості $\alpha = 0,05$ і чотирьох ступенів вільності $\chi_{кр}^2 = 9,5$, то $\chi_{екс}^2 > \chi_{кр}^2$. Отже, маємо визнати, що фундаменталізація підготовки вчителя астрономії на когнітивному рівні виявилась достатньо ефективною.

Розподіл студентів за рівнями професійної культури майбутнього вчителя астрономії (діяльнісний аспект) для КВ і ЕВ представлено гістограмою на рис. 3. Оскільки визначення рівня професійної культури майбутнього вчителя здійснювалось за багатьма показниками (результати аудиторної роботи на практичних заняттях, виконання і захист лабораторних робіт, виступи на семінарах з астрономії та методики навчання астрономії, якість уроків з астрономії під час педагогічної практики), то доцільно було залишити тільки три рівні: *низький*, який відповідає переважній більшості оцінок у студента 3 (E) і 3,5 (D) (середнє значення не перевищує 3,5), *середній*, де переважна більшість оцінок 4 (C) і 4,5 (B) (середнє значення не перевищує 4,5), і *високий* (з середнім значенням більше 4,5).

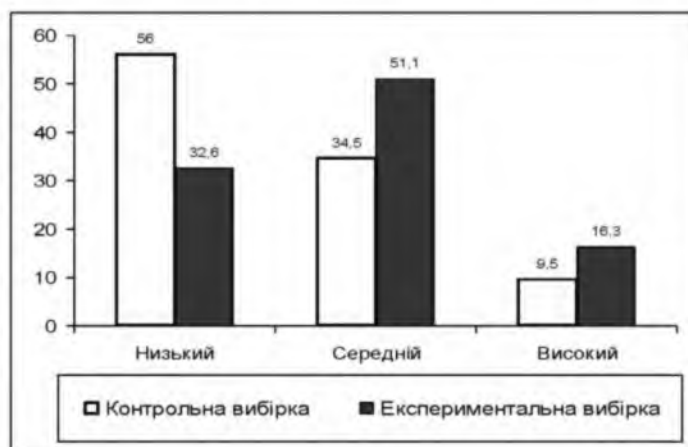


Рис. 3. Гістограма розподілу студентів за рівнями професійної культури майбутнього вчителя астрономії (діяльнісний аспект)

Як видно з рис. 3, фундаменталізація навчання призвела до помітного підвищення професійної культури (порівняно з контрольною групою, де фундаменталізації не було), особливо на середньому рівні – на 16,6 %. Ці зміни є статистично значущими, оскільки за підрахунками $\chi_{екс}^2 = 9,5$, а критичне значення статистичного критерію для $\alpha = 0,05$ і $v = 3 - 1 = 2$ дорівнює $\chi_{кр}^2 = 6,0$ [2, 9]. Більше того, навіть для рівня значущості $\alpha = 0,01$, де $\chi_{кр}^2 = 9,2$, $\chi_{екс}^2 > \chi_{кр}^2$.

На рис. 4 представлено результати дослідження впливу фундаменталізації на креативну культуру майбутніх вчителів астрономії.

Аналіз цих результатів показує, що хоча розподіл студентів за рівнями креативності і корелює з розподілами за когнітивним критерієм і рівнями професійної культури, проте показники креативності є помітно нижчими за інші.

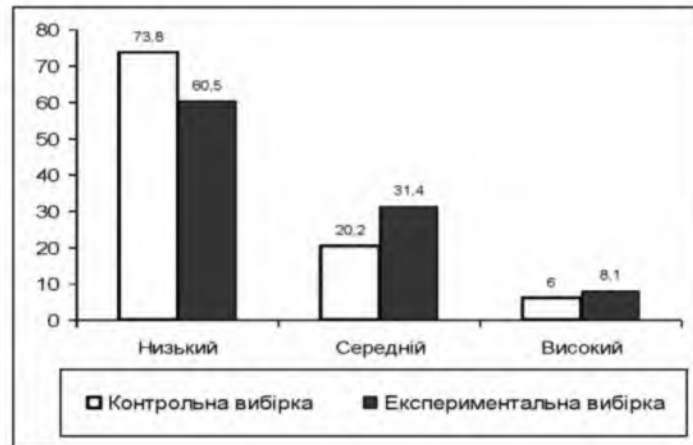


Рис. 4. Гістограма розподілу студентів за рівнями креативної культури майбутнього вчителя астрономії (діяльнісний аспект)

Рис. 4 демонструє позитивні зрушення у рівнях креативності студентів унаслідок фундаменталізації навчання, проте за розрахунками $\chi^2_{екс} = 3,5$, що менше критичного значення $\chi^2_{кр} = 6,0$ для рівня значущості $\alpha = 0,05$. Отже, ці зміни в рівнях креативності майбутніх вчителів астрономії не можна вважати статистично значущими. Креативність, очевидно, більш глибока характеристика особистості, ніж рівень освіченості або рівень професійних умінь. Її важко істотно змінити за кілька семестрів і тільки під час навчання астрономії.

Результати аналізу сформованості цілісної астрофізичної картини світу, наукового світогляду представлено гістограмою на рис. 5. Позитивні зрушення у рівнях сформованості цілісної астрофізичної картини світу, наукового світогляду виявились найбільш істотними. Так, кількість студентів з високим рівнем сформованості в ЕВ збільшилась порівняно з КВ на 8,0 %, а з середнім рівнем – на 16,6%. Ці зміни є статистично значущими на рівні $\alpha = 0,05$, оскільки $\chi^2_{екс} = 10,7 > \chi^2_{кр} = 6,0$. Більше того, навіть для рівня значущості $\alpha = 0,01$ $\chi^2_{екс} = 10,7 > \chi^2_{кр} = 9,2$. Отже, фундаменталізація підготовки має найбільший вплив на формування саме цілісної картини світу і наукового світогляду.

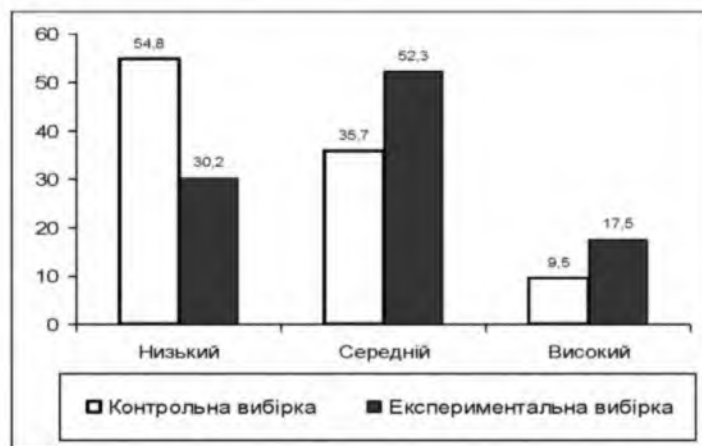


Рис. 5. Гістограма розподілу студентів за рівнями сформованості цілісної астрофізичної картини світу, наукового світогляду

На рис. 6 та 7 представлено підсумкові результати анкетування з виявлення рівнів мотивації навчально-пізнавальної діяльності на початку і наприкінці вивчення астрономії. *Низькому* рівню мотивації відповідає навчання без будь-якого бажання, *середньому* – переважання зовнішніх мотивів, відсутність ініціативи, обмежена самостійність, *високому* – переважання внутрішньої мотивації, глибокий інтерес до предмета, ініціатива, навчання із задоволенням.

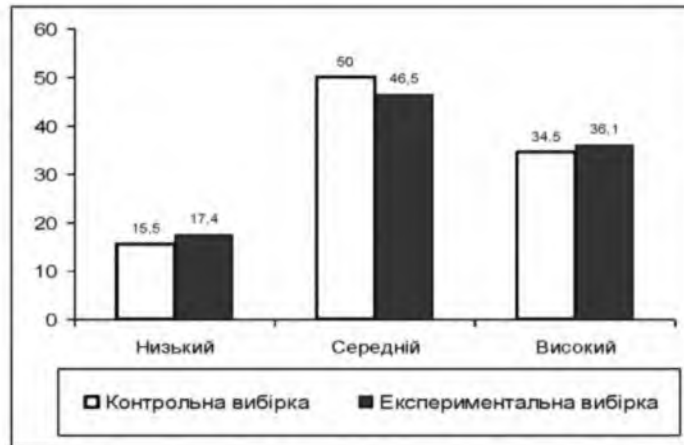


Рис. 6. Розподіл студентів за рівнями мотивації навчально-пізнавальної діяльності на початку вивчення астрономії

З рис. 6 та 7 видно, що в процесі навчання рівень мотивації зростає як у контрольній, так і в експериментальній вибірках. Проте якщо в КВ ці зміни становлять лише кілька відсотків, то в ЕВ кількість студентів з низьким рівнем мотивації зменшується на 11,6%, а з високим рівнем – збільшується на 12,7%. Перевіримо значущість цих змін за допомогою критерію Пірсона. За формулою (1), але для $i = 3$ і для $n_1 = n_2$ матимемо $\chi^2_{\text{екс}} = 0,46$ для КВ і $\chi^2_{\text{екс}} = 6,7$ для ЕВ. Оскільки критичне значення статистичного критерію для $\alpha = 0,05$ і $\nu = 3 - 1 = 2$ дорівнює $\chi^2_{\text{кр}} = 6,0$ [2, 9], то ці зміни є статистично значущими тільки для експериментальної вибірки.

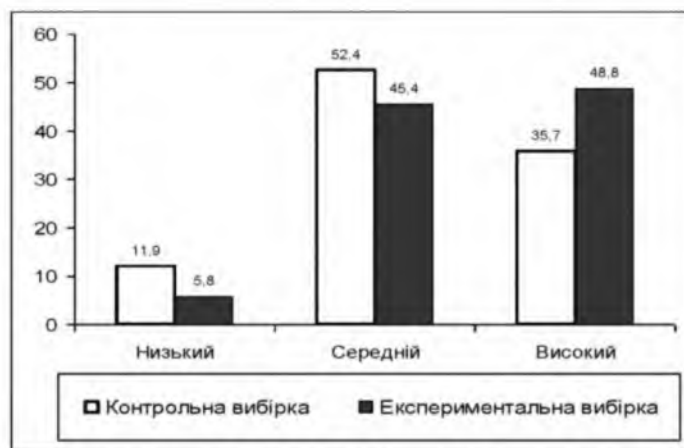


Рис. 7. Розподіл студентів за рівнями мотивації навчально-пізнавальної діяльності наприкінці вивчення астрономії

Проаналізовано також вплив фундаменталізації на рівень рефлексії майбутнього вчителя астрономії, а саме на рівень сформованості його критичності та самокритичності, його здатності до самоаналізу. За результатами анкетування рівень рефлексії найбільше відрізняється в ЕВ від КВ на середньому (на 10,3 %) і на високому (на 7,9%) рівнях. За розрахунками $\chi^2_{\text{екс}} = 3,9$. Для рівня значущості $\alpha = 0,05$ $\chi^2_{\text{екс}} < \chi^2_{\text{кр}}$. Отже, не можна вважати ці зміни статистично значущими. Мабуть, таку якість особистості, як рефлексія, що закладається і формується довгий час в середній школі, важко істотно змінити на старших курсах вищого навчального закладу.

У результаті наших досліджень ми дійшли таких висновків:

1. Перевірку ефективності процесу фундаменталізації на підготовку майбутнього вчителя астрономії можна здійснювати на когнітивному, діяльнісному й особистісному рівнях за певними критеріями, показниками ефективності, застосовуючи при цьому певні форми діагностики. Їхнє використання дає змогу контролювати процес, оцінювати його успішність, вносити корективи, отже керувати процесом фундаменталізації.

2. Аналіз результатів експерименту показав, що фундаменталізація підготовки призвела до помітного (статистично значущого) підвищення якості знань, рівня професійної культури, рівня сформованості цілісної астрофізичної картини світу і наукового світогляду, мотивації до навчання майбутніх учителів астрономії. На жаль, цього не можна сказати про рівень креативної культури і рефлексії, де зміни хоч і відбулися в позитивному напрямку, проте вони не є статистично значущими. Мабуть, такі якості майбутніх фахівців, як креативність і рефлексія, потребують систематичної уваги з боку викладачів, починаючи з перших днів навчання у ВНЗ.

Подальші дослідження передбачають уточнення і вдосконалення методики оцінки ефективності фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя астрономії з метою доведення її до рівня технології.

Література:

1. Гончаренко С.У. Принцип фундаменталізації освіти / С.У. Гончаренко // Наукові записки. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – Вип. 55. – Серія: Педагогічні науки. – С. 3-8.
2. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
3. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: [монографія] / Г.Я. Дутка. – К.: УБС НБУ, 2008. – 478 с.
4. Казанцев С.Я. Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе: дис. ...доктора пед. наук: 13.00.01 / Казанцев Сергей Яковлевич. – М.: РГБ, 2000 – 296 с.
5. Кузьменков С.Г. Критерії ефективності фундаменталізації астрономічної освіти майбутніх учителів фізики та астрономії / С.Г. Кузьменков // Наукові записки. – Випуск 98 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 67-71.
6. Кузьменков С.Г. Основний зміст курсу астрономії в контексті фундаменталізації освіти майбутніх учителів фізики та астрономії / С.Г. Кузьменков // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 278-281.

7. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти майбутніх учителів фізики та астрономії / С.Г. Кузьменков // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 77 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів: КНПУ, 2010. – С. 211–215. (Серія: Педагогічні науки).
8. Кузьменков С.Г. Фундаменталізація астрономічної освіти майбутніх учителів фізики та астрономії. Діяльнісний підхід / С.Г. Кузьменков // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. 89 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів: КНПУ, 2011. – С. 293–296. (Серія: Педагогічні науки).
9. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: ООО «Речь», 2003. – 350 с.

Кузьменков С.Г.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПРОВЕРКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

В статье приводится методика организации, проведения и результаты педагогического эксперимента по проверке фундаментализации подготовки будущих учителей астрономии.

Ключевые слова: фундаментализация образования, критерии эффективности фундаментализации, педагогический эксперимент.

Kuzmenkov S.G.

PEDAGOGICAL EXPERIMENT TO VERIFY THE EFFICIENCY OF FUNDAMENTALIZATION
OF ASTRONOMY TEACHERS TRAINING

The article describes methods of organization, conduct and results of pedagogical experiment to verify the efficiency of fundamentalization of future astronomy teachers training.

Key words: educational fundamentalization, criteria of efficiency of fundamentalization, pedagogical experiment.