

Ольга Харлампіївна Тадеуш,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики,
Катерина Веремій,

студентка I курсу магістратури
фізико-математичного факультету,
Державний заклад «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, Україна

Марія Сергіївна Маріна,
Вчитель, НВК 67, Одеська ЗОШ I-3 ступенів, м. Одеса, Україна

АКТИВІЗАЦІЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Для визначення конкретних шляхів покращення професійної підготовки майбутніх учителів фізики на засадах міждисциплінарності розроблено й упроваджено технології використання невід'ємних зв'язків фізики і математики, проведено констатувальний і формувальний етапи експерименту з перевірки ефективності запропонованої методики реалізації міждисциплінарних зв'язків при засвоєнні розділу загальної фізики «Механіка».

Контрольні заходи показали, що більшість студентів експериментальної групи подолали ускладнення із застосуванням математичного апарату при навчанні фізики й успішно вирішили завдання з міждисциплінарним вмістом (91 %), на відміну від студентів контрольної групи (39 %). Укладено висновки щодо доцільності продовження активізації міждисциплінарних зв'язків фізики і математики в подальших розділах загальної фізики.

Ключові слова: майбутні вчителі фізики, міждисциплінарні зв'язки, самоосвітня компетентність, активізація.

Міждисциплінарні (міжпредметні) зв'язки є конкретним показником інтеграційних процесів, які відбуваються сьогодні в науці та житті суспільства, і виступають визначальним чинником у системі професійної підготовки майбутніх учителів, і, зокрема, вчителів фізики, здібних до інтегративного мислення, готових до постійного професійного зростання. Особливої значущості проблема міждисциплінарної інтеграції, як дидактичної категорії взаємозв'язаного і взаємозумовленого навчання у закладах вищої освіти, набула в контексті компетентнісного підходу, який ґрунтується на інтегрованих вимогах до результату освітнього процесу і спрямований на формування у майбутніх фахівців предметної, міждисциплінарної, надпредметної і самоосвітньої компетентностей.

У контексті означеної проблеми тенденція інтеграції наукових знань, і водночас професійних умінь і навичок, уявляється актуальним засобом активізації можливостей освітнього процесу, систематизації освітньо-пізнавальної діяльності, підвищення рівня професійного розвитку, самоосвіти, самовдосконалення як основи формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізики. Вирішення цієї проблеми дозволить сформувати цілісну систему професійної підготовки в усій її єдності, цілісне уявлення про явища природи і взаємозв'язок між ними, зробить навчальні досягнення стануть практично більш значущими, що допоможе студентам використовувати при вивченні одних дисциплін ті знання і вміння, яких вони набули при вивченні інших дисциплін.

Значну увагу в процесі формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізики привертає тісний взаємозв'язок фізики і математики – двох фундаментальних наук, розвиток яких неможливо уявити без цього визначального взаємозв'язку. Дійсно, математика дає фізиці засоби і прийоми загального і точного вираження залежностей між фізичними величинами, які відкриваються в результаті експерименту або теоретичних досліджень. Фізика виступає базою практичного використання математики. Розвиваючись, кожна з цих наук не лише поглиблює знання про природу, формує логічне мислення і усвідомлення єдності матеріального світу, але й розширює межі як фізичних, так і математичних досліджень – абстрактні математичні формули і рівняння мають реальне втілення у фізичних процесах. Взаємне збагачення як науковими ідеями, так і методами пізнання, супроводжується появою і розвитком суміжних наук, таких як математична фізика, математичне моделювання фізичних процесів тощо.

Необхідність проведення представленого дослідження зумовлена тим, що спостереження за освітнім процесом на фізико-математичному факультеті Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» свідчать про таке:

- навчальні плани і програми із загальної фізики і математичних дисциплін не завжди узгоджені між собою, як результатом – студенти недостатньо володіють необхідними знаннями і

уміннями застосування математичного апарату для якісного засвоєння фізики і не усвідомлюють роль фізики як бази практичного використання математики;

- викладачі фізики і математичних дисциплін не достатньо використовують гносеологічні, методологічні, дидактичні та інші аспекти міжпредметних зв'язків, що сприяє можливості поглиблення знань студентів з обох наук за рахунок міждисциплінарності.

Виділені недоліки мають характер суперечностей: між необхідністю формування цілісної системи знань, умінь і навичок, як основи самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, і недостатньою узгодженістю викладання курсів фізики і математики та розробленістю методики і технології реалізації зв'язків цих наук; між усвідомленням необхідності підготовки майбутніх учителів фізики, здатних і готових упроваджувати міжпредметні зв'язки як у процесі професійної підготовки, так і в практику шкільного навчання, і слабкою методичною підготовкою студентів до їх здійснення.

Визначені суперечності дозволили сформулювати проблему дослідження: недостатня розробленість методики реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання студентів призводить до того, що вони самостійно не можуть переносити знання з математики у фізику та навпаки, і, таким чином, утворювати цілісну систему фізико-математичних знань, умінь і навичок. Необхідність вирішення цієї проблеми дала можливість визначити мету та відповідні завдання і методи дослідження.

Мета дослідження – сформулювати у студентів уміння та навички встановлювати і використовувати міжпредметні зв'язки фізики і математики на рівні інтеграції цих наук у професійній підготовці і подальшій професійній діяльності майбутніх фахівців.

Завдання дослідження: показати взаємозумовленість та взаємозв'язок навчання фізики і математичних дисциплін, суттєве методологічне значення процесу їх інтеграції з послідовною зміною етапів інтеграції як необхідності формування цілісної системи фізико-математичних знань, умінь і навичок для вирішення конкретних проблем.

Для доведення актуальності активізації міждисциплінарних зв'язків фізики і математики, як умови формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін, визначення конкретних шляхів покращення професійної підготовки на засадах міждисциплінарності проведено аналіз і систематизацію філософської, психолого-педагогічної, науково-методичної, навчальної літератури та дисертаційних досліджень; вивчено й узагальнено досвід освітньої роботи викладачів фізики і математичних дисциплін із визначеної проблеми; проведено бесіди з викладачами і студентами, анкетування студентів з метою

визначення свідомого ставлення до зв'язку між фізикою і математичними дисциплінами; в деякій мірі скоректовано зміст лекцій із загальної фізики, розділу «Механіка» та завдання практичних занять з математичних дисциплін з міжпредметним вмістом фізики; розроблено й упроваджено технології використання невід'ємних зв'язків цих дисциплін у професійній підготовці майбутніх учителів з урахуванням особливостей наряду підготовки; проведено констатувальний і формувальний етапи експерименту з перевірки ефективності запропонованої методики реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики при засвоєнні розділу загальної фізики «Механіка»; здійснено статистичну обробку результатів педагогічного експерименту; зроблено відповідні висновки щодо ефективності впровадження міждисциплінарних зв'язків фізики і математики в процесі професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Розглянемо результати теоретичних досліджень. Проблема реалізації міждисциплінарних зв'язків, інтеграції знань, методів, методологічних принципів різних галузей науки в освітньому процесі має досить тривалу історію і залишається актуальною в наш час. Філософські проблеми інтеграції наук вирішували Б. М. Кедров (Кедров, 1973), Е. П. Семенюк (Семенюк, 1978), А. Д. Урсул (Урсул, 1981) та ін. Теоретико-методологічні основи інтеграції знань розглянуто в працях М. Н. Берулави (Берулава, 1998), С. У. Гончаренка (Гончаренко, 1994), І. М. Козловської (Козловська, 1999) та ін. Міждисциплінарні зв'язки як засіб підвищення ефективності засвоєння знань і умову розвитку пізнавальної активності були предметом дослідження вчених (В. В. Василькова (Василькова, 2004), О. В. Палагін (Палагін, 2009), О. Ф. Волобуєва (Волобуєва, 2015) та ін.).

Аналіз теоретичних досліджень дозволив дійти висновку, що міжпредметні зв'язки – це система відношень між знаннями, вміннями і навичками, що формуються в результаті послідовного відображення об'єктивних зв'язків наукових знань із реальністю в засобах, методах і змісті навчальних дисциплін, як дидактична форма загальнонаукового принципу системності. Значення міжпредметних зв'язків необхідно розглядати з урахуванням трьох провідних функцій навчання: освітньої; виховної; розвивальної.

Проблемі міжпредметних зв'язків фізики і математики та узгодженого викладання цих дисциплін у середніх і вищих закладах освіти присвячено чимало наукових праць українських і зарубіжних дослідників. Сьогодні велика частина наукових досліджень присвячена середній школі. При цьому всі автори відзначають, що стосовно вищої школи проблема міжпредметних зв'язків вимагає додаткового дослідження. Тому серед значної кількості досліджень особливу увагу привернули саме ті, які присвячені вирішенню поставленої проблеми в процесі професійної

підготовки майбутніх учителів. Наведемо сутність кількох з них.

Так, Г. В. Бібік вказує на недостатній рівень підготовки майбутніх учителів математики і фізики до здійснення міжпредметних зв'язків, відсутність знань про їх структуру та можливості застосування у навчанні як математики, так і фізики (Бібік, 2014). Автор стверджує, що міждисциплінарні зв'язки фізики і математики є одним із важливих шляхів поглиблення й осмислення знань студентів, майбутніх учителів фізики, і сприяють розвитку їхньої творчої думки та самостійності, розглядає шляхи здійснення цих зв'язків для формування ключових компетентностей та наводить приклади використання математичних задач міжпредметного спрямування як засобу інтегрованого навчання. О. Г. Шишкін, досліджуючи проблеми компетентісно-зорієнтованого навчання фізико-математичних дисциплін у педагогічному університеті, зазначає, що підготовка вчителя ґрунтується на поєднанні знань з різних дисциплін, інтегративного узгодження їх змісту (Шишкін, 2012). В. Д. Шарко, визначаючи теоретичні засади методичної підготовки вчителів фізики, вважає, що поєднання знань з різних дисциплін є умовою якісного знання (Шарко, 2007). У дисертаційному дослідженні І. І. Масаліди обґрунтовується ідея, що міжпредметні зв'язки фізики і математики в системі розвивального навчання набувають статусу дидактичного принципу, реалізація якого в процесі навчання фізики студентів, майбутніх учителів фізики, приводить до формування і розвитку сучасного інтеграційного природничо-наукового мислення (Масаліда, 2004). І. В. Євграфова сформулювала критерії реалізації перспективних, синхронних і спадкоємних міжпредметних зв'язків курсів загальної фізики і вищої математики при проведенні аудиторних занять у технічних закладах вищої освіти і на їх основі розробила методiku створення інтегрованих тематичних тестів з перевірки ефективності реалізації цих зв'язків (Євграфова, 2010).

Однак, у цих та інших науково-педагогічних дослідженнях не акцентовано на проблемі встановлення міжпредметних зв'язків фізики і математики при навчанні курсу загальної фізики в педагогічних закладах вищої освіти. Між тим, саме загальна фізика є початком систематичного формування природничо-наукового світогляду майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. Особливість курсу загальної фізики полягає в тому, що викладання його одночасно спирається на шкільні знання із фізики, розширюючи і поглиблюючи їх, та слугує переходом до навчання теоретичної фізики – розділу фізики, в якому в якості основного методу пізнання природи використовується створення математичних моделей явищ і зіставлення їх з реальністю.

Розглянемо результати експериментальних досліджень. Експериментально-дослідна робота з активізації міжпредметних зв'язків фізики і математики проводилась упродовж 2017-2018 навчального року на базі Університету

Ушинського» зі студентами 1 курсу фізико-математичного факультету, які готуються за освітнім ступенем «бакалавр», напрям підготовки 014 Середня освіта (Фізика) з додатковою спеціальністю «Інформатика» (експериментальна група, 15 студентів) і з додатковою спеціальністю «Математика» (контрольна група, 14 студентів), у межах дисципліни «Загальна фізика», розділ «Механіка». Такий вибір груп в якості контрольної і експериментальної пояснювався тим, що міждисциплінарні зв'язки фізики і математики мали б у звичайних умовах краще засвоюватися групою з додатковою спеціальністю «математика», ніж з додатковою спеціальністю «інформатика». Експеримент складався із двох етапів: констатувального і формувального.

Констатувальний етап експерименту проведено з метою визначення готовності до активізації міжпредметних зв'язків фізики і математики як умови формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізики. На етапі констатувального етапу експерименту вирішено такі завдання:

- проаналізовано навчальні плани та робочі програми курсів загальної фізики, розділу «Механіка» і вищої математики з метою виявлення випереджального, паралельного і послідовного викладу тем фізики і математики;
- розроблено тести і фізичні задачі міжпредметного спрямування з перевірки рівня застосування студентами міжпредметних зв'язків курсів загальної фізики, розділу «Механіка» і математичних дисциплін.

Ознайомлення з навчальними планами та робочими програмами викладачів загальної фізики, розділу «Механіка» і вищої математики показало деяку неузгодженість у викладанні цих дисциплін, відсутність у них взаємопов'язаної спадкоємності та єдиної інтерпретації понять, законів і теорій, що приводило до фрагментарності знань студентів і нездатності комплексного застосування отриманих знань і практичних навичок.

Дійсно, тестування студентів довело, що більшість з них (89 % - в експериментальній групі і 85% - в контрольній групі) не розрізняють такі поняття, як скаляр і скалярна фізична величина, вектор і векторна фізична величина; не можуть визначити фізичний зміст похідної як швидкості зміни функції; не усвідомлюють принципову різницю між інтегруванням та диференціюванням для визначення, наприклад, рівняння руху тіла з рівняння залежності швидкості від часу і, навпаки, рівняння швидкості з рівняння руху; не мають уявлення про те, що таке елементарне переміщення, елементарна робота; не знають, як знаходити роботу тіла, якщо на нього діє змінна сила; не вміють будувати й аналізувати графіки функцій, здійснювати перехід від запису рівнянь у векторній формі до їх запису в скалярній формі, вирішувати в загальному вигляді задачі координатним методом і тощо.

Певні знання з елементів векторної алгебри та початків математичного аналізу, які студенти

отримали в школі, або недостатньо засвоєні, або вже забуті. Проте, навчання цих математичних дисциплін започатковується наприкінці першого семестру, а розділ «Механіка» викладається вже на початку першого семестру. Розгляд теми «Механічні коливання» потребує вміння вирішувати диференціальні рівняння, які вивчаються на третьому курсі.

Таким чином, констатувальний етап експерименту показав неузгодженість навчальних планів і робочих програм з розділу «Механіка» і математичних дисциплін і як результат низький рівень усвідомлення міжпредметних зв'язків фізики і математики та неспроможність застосовувати їх при вивченні розділу «Механіка».

З метою активізації міждисциплінарних зв'язків на формувальному етапі експерименту в експериментальній групі проведено такі заходи:

- прочитано елективну лекцію «Міждисциплінарні (міжпредметні) зв'язки фізики і математики та їх роль у процесі навчання фізики»;
- спільно зі студентами розроблено освітні проекти, спрямовані на активізацію міждисциплінарних зв'язків математичних дисциплін і розділу загальної фізики «Механіка»;
- протягом семестру регулярно проводились тестування і контрольні роботи із вмістом питань і задач, які спрямовані на усвідомлення зв'язків фізики і математики та подолання неузгодженості навчальних планів і робочих програм цих дисциплін.

В лекції «Міждисциплінарні (міжпредметні) зв'язки фізики і математики та їх роль у процесі навчання фізики» розглянуто класифікацію міжпредметних зв'язків за формами, типами і видами та способи їх здійснення в процесі навчання. Акцентовано на елементах міжпредметних зв'язків фізики і математики в кожному змістовому модулі розділу «Механіка».

Студентами експериментальної групи розроблено і презентовано міні-проекти за такими темами:

1. Способи рішень систем лінійних рівнянь на прикладі фізичних задач.
2. Графіки функцій у фізиці.
3. Способи запису рівнянь за графіками на прикладі фізичних задач.
4. Використання понять «скалярні, векторні і тензорні величини» в курсі загальної фізики.
5. Рішення задач на механічний рух різними способами.
6. Похідна у фізиці і математиці. Приклади фізичних задач з розділу «Механіка» на використання похідної.
8. Інтеграл у фізиці і математиці. Приклади фізичних задач з розділу «Механіка» на використання інтегрування.
9. Виведення законів затухаючих і вимушених коливань без рішення диференціальних рівнянь.

Крім міні-проектів, розроблялись фундаментальні проекти, які виконувались студентами як курсові роботи за такими темами:

1. Ісаак Ньютон – геніальний фізик і математик.
2. Рене Декарт. Його внесок у математику і фізику.
3. Данііл Бернуллі – математик, творець гідродинаміки.
4. Інтеграція фізико-математичної освіти на прикладі розділу загальної фізики «Механіка».

Зважаючи на обмеженість аудиторних годин, відведених на засвоєння теоретичної частини розділу «Механіка», для розробки і презентації проектів використовувався час, відведений на семестрові консультації і самостійну роботу. Необхідно відзначити активність і зацікавленість студентів при роботі над проектами, тим більш що вони захоплювались додатковими балами за поточне тестування і самостійну роботу. Презентація всіх проектів супроводжувалась цікавими відео, анімаціями, слайдами. Після кожного із заходів проводилися колективні обговорення, дискусії, робилися висновки.

Контрольне тестування та опитування, проведені по закінченні експерименту показало, що студенти експериментальної групи здебільшого подолали вище зазначені ускладнення із застосування математичного апарату і успішно вирішили поставлені завдання (91 %), на відміну від студентів контрольної групи (39 %).

Проведене дослідження дало підставу дійти таких висновків.

- Нерозуміння і не усвідомлення студентами міждисциплінарних зв'язків фізики і математики приводить до відсутності навичок аналізу функціональних залежностей, складання і рішення математичних рівнянь, до невміння проводити алгебраїчні перетворення і геометричні побудови, застосовувати операції диференціювання та інтегрування при вирішенні фізичних задач і засвоєнні теоретичних знань із загальної фізики.

- Проведені заходи щодо активізації міждисциплінарних зв'язків фізики і математики на прикладі розділу загальної фізики «Механіка» показали, що студенти експериментальної групи, в основному, подолали ускладнення із застосування математичного апарату при розв'язанні завдань міждисциплінарного вмісту і успішно їх виконали.

- Доцільно продовжувати активізацію міждисциплінарних зв'язків фізики і математики у подальших розділах загальної фізики як визначальної умови збагачення змістів обох наук, становлення уявлень про природу на основі діалектичної єдності всіх природничо-наукових знань як необхідної умови формування самоосвітньої компетентності майбутніх учителів фізики.

ЛІТЕРАТУРА

Берулава М. Н. Теоретические основы интеграции образования. М.: Совершенство, 1998. 192 с.

Бібік Г. В. Міждисциплінарна інтеграція як основа якісної математичної освіти майбутніх учителів фізики. *Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки*. 2014. Вип. 66. С. 247-253.

Василькова В. В. Междисциплинарность как когнитивная практика (на примере становления коммуникативной теории). *Коммуникация и образование*. Сборник статей. Под ред. С.И. Дудника: СПб., Санкт-Петербургское философское общество, 2004. С. 69-88.

Волобуєва О. Ф. Міждисциплінарні (міжпредметні) зв'язки під час підготовки майбутнього фахівця: психологічний аспект. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Психологічні науки*. 2015. № 1. С. 26-42.

Гончаренко С. У. Проблеми інтеграції змісту шкільної освіти. *Інтеграція елементів змісту освіти*. Полтава, 1994. С. 15-19.

Евграфова И. В. Межпредметные связи курсов общей физики и высшей математики в технических вузах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня: 13.00.02. СПб., 2010. 23 с.

Кедров Б. М. О синтезе наук. *Вопросы философии*. 1973. № 3. С. 15-22.

Козловська І. М. Теоретичні та методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної

школи: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. К., 2001. 464 с.

Масалида И. И. Методика осуществления межпредметных связей физики с математикой в условиях комплексной технологии обучения студентов педвуза: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: 13.00.02. Горно-Алтайск, 2004. 28 с.

Палагін О, Кургаєв О. Міждисциплінарні наукові дослідження: оптимізація системно-інформаційної підтримки. *Вісник Національної академії наук України*, 2009. Випуск 3. С. 14-25.

Семенюк Э. П. Общенаучные категории и подходы к познанию. (Философский анализ). Львов: Вища шк., 1978. 173 с..

Урсул А. Д. Философия и интегративно-общенаучные процессы. М.: Наука, 1981. 368 с.

Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителів фізики в умовах неперервної освіти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02. К., 2006. 48 с.

Шишкін Г. О. Система компетентнісно-орієнтованого навчання фізико-математичних дисциплін у педагогічному університеті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*: зб. наук. праць. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. Вип. 10. С. 137-144.

REFERENCES

Berulava, M.N. (1998). *Teoretychni osnovy intehratsiyi osvity [Theoretical bases of integration of education]* Moscow: Perfection [in Russian].

Bibik, H.V. (2014). Mizhdistsiplinarna intehratsiya yak osnova yakisnoyi matematychnoyi osvity maybutnikh uchyteliv fizyky [Interdisciplinary integration as the basis of qualitative mathematical education of future teachers of physics]. *Zbirnyk naukovykh prats Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Pedagogichni nauky. Collection of scientific works. Kherson State University. Pedagogical sciences*, 66, 247-253 [in Ukrainian].

Honcharenko, S.U. (1994). Problemy intehratsiyi zmistu shkil'noyi osvity [Problems of the Integration of the Status of School Education] *Intehratsiya elementiv zmistu osvity. Poltava, – Integration of elements of the content of education. Poltava*, 15-19 [in Ukrainian]

Kedrov, B.M. (1973). O synteze nauk [On the synthesis of sciences]. *Voprosy filosofii Questions of philosophy*, 3, 15-22 [in Russian].

Kozlovskaya, I.M. (2001). Teoretychni ta metodychni osnovy intehratsiyi znan' uchniv profesiyno-tekhnichnoyi shkoly [Theoretical and methodological bases for the integration of knowledge of vocational school students]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Pedagogy and Psychology of Professional Education Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine [in Ukrainian].

Masalyda, Y.Y. (2004) *Metodyka osushchestvleniya mezhpredmetnykh svyazey fizyky s matematykoj v uslovyakh kompleksnoy tekhnolohyy obuchenyya studentov pedvuza [Method of implementation of intersubject communications of physics with mathematics in conditions of complex technology of teaching students of the pedbuza]: Extended abstract of candidate's thesis*. Gorno-Altaysk: Gorno-Altay State University [in Russian].

Palahin, O. & Kuraev, O. (2009). Mizhdistsyplinarni naukovy doslidzhennya: optymizatsiya systemno-informatsynoyi pidtrymky [Interdisciplinary Research: Optimization of System Information Support]. *Visnyk Natsionalnoyi akademiyi nauk Ukrayiny Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 3, 14-25 [in Ukrainian].

Semenyuk, E.P. (1978). *Obshchenauchnye katehoryy y podkhody k poznanyyu. (Fylosofskyy analiz) [General scientific categories and approaches to cognition. (Philosophical analysis)]*. Lviv: Higher School [in Ukrainian].

Sharko, V.D. (2006). Teoretychni zasady metodychnoyi pidhotovky vchyteliv fizyky v umovakh neperervnoyi osvity: [Theoretical principles of methodical preparation of teachers of physics in conditions of continuous education] *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: National Pedagogical University named after. M. P. Drahomanov [in Ukrainian].

Shyshkin, H.O. (2012). Systema kompetentnisno-orientovanoho navchannya fizyko-matematychnykh dystsyplin u pedahohichnomu universyteti [The system of competence-oriented teaching of physical and mathematical disciplines in the pedagogical university] *Naukovyy chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 3: Fizyka i matematyka u vyshchii i serednii shkoli Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov. Series 3: Physics and Mathematics at Higher and Secondary School, 10*, 137-144 [in Ukrainian].

Ursul, A.D. (1981). *Fylosofyya y yntehratyvno-obshchenauchnye protsessy [Philosophy and integrative-general scientific processes]*. Moscow: Nauka [in Russian].

Vasylova, V.V. (2004). Mezhdystsyplinarnost kak kohnytnayya praktyka (na prymerе stanovlenyya kommunykativnoy teoryy) [Interdisciplinarity as a cognitive practice (on the example of the formation of a communicative theory)]. *Kommunikatsiya i obrazovaniye. Sbornik statey. Pod red. S.I. Dudnika*:

Spt, Sankt-Peterburgskoye filosofskoye obshchestvo. Communication and education. Collection of articles. Ed. S.I. Dudnik: Spt, St. Petersburg Philosophical Society, 69-88 [in Russian].

Volobuyeva, O.F. (2015). Mizhdystsyplinarni (mizhpredmetni) zv'yazky pid chas pidhotovky maybutnoho fakhivtsya: psykholohichnyy aspekt [Interdisciplinary (interpersonal) connections during the preparation of a future specialist: psychological aspect] *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoyi akademiyi Derzhavnoi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny. Seriya : Psykholohichni nauky Collection of scientific works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. Series: Psychological Sciences 1*, 26-42. [in Ukrainian].

Yevgrafova, I.V. (2010). Mezhpredmetnyye svyazi kursov obshchey fiziki i vysshey matematiki v tekhnicheskikh vuzakh [Intersubject communications of the courses of general physics and higher mathematics in technical universities]. *Extended abstract of candidate's thesis*. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia [in Russian].

Ольга Харлампиевна Тадеуш,
доцент кафедры физики,
кандидат физико-математических наук,
Екатерина Еремий,
студентка 1 курса магистратуры
физико-математического факультета,
Государственное учреждение «Южноукраинский национальный
педагогический университет имени К. Д. Ушинского»,
ул. Старопортофранковская, 26, г. Одесса, Украина
Мария Сергеевна Марина,
учитель, НПК 67, Одесская ООШ 1-3 ступеней, г. Одесса, Украина,

АКТИВИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Для определения конкретных путей улучшения профессиональной подготовки будущих учителей физики на основе междисциплинарности разработана и внедрена технология использования неотъемлемых связей физики и математики, проведен констатирующий и формирующий эксперименты по проверке эффективности предложенной методики реализации межпредметных связей при усвоении раздела общей физики «Механика».

Контрольные мероприятия показали, что большинство студентов экспериментальной группы преодолели сложности с применением математического аппарата при обучении физики и успешно решили задачу с межпредметным содержанием (91%), в отличие от студентов контрольной группы (39%). Сделаны выводы о целесообразности продолжения активизации междисциплинарных связей физики и математики в последующих главах общей физики.

Ключевые слова: будущие учителя физики, междисциплинарные связи, самообразовательная компетентность.

Olga Tadeush,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor at the Department of Physics,
Kateryna Veremiy,
1st year Master student
Department of Physics and Mathematics,
State institution "South Ukrainian National Pedagogical University
named after K. D. Ushynsky",
26 Stroporotofrankivska Street, Odesa, Ukraine

Mariia Marina,
Physics teacher at Educational Complex 67,
Odesa Secondary School of III – IV accreditation levels, Odesa, Ukraine

ACTIVATION OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS AS A CONDITION FOR THE FORMATION OF THE OF FUTURE PHYSICS TEACHERS' SELF-EDUCATION COMPETENCE

The authors of the article consider the need to introduce the interconnection of the teaching of *Physics and Mathematics* as a topical problem related to qualitative professional training targeted to the future teachers of physics. In the conducted research the analysis and systematization of philosophical, psychological and pedagogical, scientific-methodical, educational literature and dissertation research were carried out; the experience of educational work performed by teachers of *Physics and Mathematical* disciplines within this problem was studied and generalized; teachers and students were interviewed in order to determine their conscious attitude to the interrelation between physics and mathematical disciplines; particular ways of improving the training on the basis of interdisciplinary methods were determined; the content of the lectures on *General Physics*, the section “*Mechanics*” as well as that one of the tasks of practical classes to be fulfilled within mathematical disciplines including interdisciplinary content of *Physics* were corrected to a certain extent;

Technologies of the use of inextricable connections of these disciplines in the professional training targeted to the future teachers of physics, taking into account the peculiarities of the training direction, were developed and implemented. Constitutive and forming stages of experiment were conducted to verify the effectiveness of the proposed method for the implementation of interdisciplinary connections between *Physics and Mathematics* while mastering the section of *General Physics* “*Mechanics*”. The control tests showed that the students of the experimental group, in general, overcame difficulties using mathematical apparatus and successfully solved the tasks (91%), in contrast to the control group students (49%). Conclusions are made on the introduction of interdisciplinary connections of *Physics and Mathematics* in the sections of *General Physics* based on the proposed measures, as follows: a defining condition for the enrichment of the contents of both sciences, the formation of ideas about nature on the basis of the dialectical unity of all natural sciences.

Key words: future teachers of *Physics*, interdisciplinary connections, self-education competence.

Рекомендовано до друку: 02.08.2018 р.