

*Сільвейстр А.М.,  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова*

## **Роль міжпредметних зв'язків у загальноосвітньому навчальному закладі для формування знань з фізики у майбутніх учителів хімії і біології**

*В статті розглядається роль міжпредметних зв'язків фізики, хімії і біології у загальноосвітніх навчальних закладах та встановлення шляхів їх реалізації при вивченні фізики майбутніми учителями хімії і біології у педагогічних університетах.*

***Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, навчальний заклад, реалізація, учні, знання, формування знань з фізики, студенти, майбутні учителі хімії і біології.*

**Постановка проблеми.** Фізика відіграє особливу роль у підготовці учнів та студентів як у плані формування певного рівня фізико-технічної культури, так і в плані наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості фізики, оволодіння методами фізичного моделювання тощо. Тому проблема щодо здійснення підходу до вивчення фізики у студентів нефізичних спеціальностей педвузу залишається актуальною. Наукові дослідження з даної проблеми сприятимуть розв'язанню поставлених завдань для студентів педагогічних університетів. Таким чином, відсутність достатньої кількості наукових досліджень з навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології у педагогічних університетах зумовила вибір теми даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень.** У психолого-педагогічній та методичній літературі проблеми реалізації міжпредметних зв'язків висвітлені в дослідженнях Ю.К. Бабанського, І.Д. Зверєва, А.В. Усової і інших (теоретичне обґрунтування). Варто також виділити дослідження, де викладені передові психолого-педагогічні концепції міжпредметних зв'язків фізики, хімії і біології. Такими є дослідження О.І. Бугайова, М.Я. Голобородька, С.У. Гончаренка, Ю.І. Діка, О.П. Дроздова, В.В. Зав'ялова, Л.В. Загрекової, Л.Р. Калапуші,

Є.В. Коршака, В.М. Максимової, О.О. Пінського, В.Г. Разумовського, С.М. Рибак, О.В. Сергєєва, Ф.П. Соколової, Н.В. Стучинської, І.К. Турешева, В.М. Федорової, В.П. Шумана, В.Н. Янцена та інших, які підтверджують необхідність здійснення міжпредметних зв'язків фізики, хімії і біології та застосування фізичних знань у предметах та дисциплінах природничого циклу.

Як відомо з аналізу літературних джерел, що у наш час більша частина наукових досліджень (з міжпредметних зв'язків), в тому числі і дисертаційних, присвячується загальноосвітнім навчальним закладам. Водночас вища освіта до реалізації міжпредметних зв'язків потребує подальшого дослідження, так як процес навчання студентів у ВНЗ має свої особливості і специфіку в порівнянні з навчально-виховним процесом в школі.

**Мета даної статті:** окреслити роль міжпредметних зв'язків фізики, хімії і біології у загальноосвітніх навчальних закладах та шляхи їх реалізації при вивченні фізики майбутніми учителями хімії і біології у педагогічних університетах.

**Виклад основного матеріалу.** Основний напрям дослідження полягає в тому, щоб встановити міжпредметні зв'язки фізики, хімії і біології в загальноосвітніх навчальних закладах та реалізувати їх на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Так як ознайомлення учнів з фізичними методами дослідження і їх взаємодія знаходять широке застосування в хімії і біології, з фізикою живої і неживої природи, з деякими елементами суміжних дисциплін, які в подальшому слугують засобами мотивації вивчення фізики для студентів нефізичних спеціальностей педагогічних навчальних закладів. Практично до всіх розділів курсу фізики можна підібрати велику кількість прикладів, що пов'язані з міжпредметними зв'язками хімії і біології, але доречно використовувати їх лише частково, поряд із технічними прикладами і з прикладами природи. Основа мета міжпредметних зв'язків у вивченні природничих дисциплін – це досягнення найкращого засвоєння фізики як у загальноосвітній школі так і в педагогічному університеті, зокрема, майбутніми учителями хімії і біології. Матеріал міжпредметного змісту повинен бути

безпосередньо пов'язаний з програмами курсів фізики, хімії і біології як у школі так і в педагогічному закладі для певних спеціальностей і відобразити найбільш перспективні напрямки науки і техніки.

Автор праці [2] наголошує на трьох основних напрямках відбору матеріалу міжпредметного циклу.

Перший напрямок має мету – показати учням і студентам єдність законів природи, застосування законів фізики як до живої так і до неживої природи.

Другий напрямок відповідає ознайомленню з фізичними методами взаємодії і дослідження, які широко використовуються як в хімії, так і у біології. Наприклад, у курсі фізики середньої школи учнів знайомлять тільки з оптичними приладами (лупа, мікроскоп), з застосуванням рентгенівських променів і «мічених атомів». Однак уже в педагогічному навчальному закладі студенти нефізичних спеціальностей зустрічаються з більшим переліком фізичних методів дослідження, які в школі не розглядаються.

Третій напрямок передбачає ознайомлювати учнів і студентів із елементами суміжних дисциплін: біофізика, молекулярна біологія, фізична хімія, хімічна фізика, ядерна хімія, теоретична хімія тощо.

У класах біолого-хімічного профілю потрібно вводити в програму і зміст матеріал біофізичного та фізико-хімічного характеру. Наприклад, під час вивчення гідродинаміки варто розглянути потік крові в кровоносній системі, кров'яний тиск; під час вивчення звукових коливань – роль ультразвуку в житті тварин, використання ультразвуку в біологічних дослідженнях [6].

Як вважає автор праці [7] напрями зв'язків між живою і неживою природою можуть бути висвітлені в процесі вивчення фізики у таких аспектах: середовище існування → живі організми; живі організми → середовище існування. Під час викладання матеріалу, пов'язаного з розкриттям фізичних показників середовища існування та абіотичних факторів, першорядного значення набуває перший характер зв'язку між живою і неживою природою. Крім того автор наголошує, що в процесі вивчення фізики використовуються не

тільки синхронні міжпредметні зв'язки, а й опорні й перспективні.

Автор [6] розглядає діяльність учителів з реалізації міжпредметних зв'язків як діяльність, що спрямована на усвідомлення і розв'язання проблем формування в учнів природничо-наукового світогляду, системи міжпредметних знань і вмінь комплексного застосування їх у процесі вирішення певних проблем, розвитку наукового кругозору і пізнавальних інтересів.

Щоб підтримувати інтерес учня до навчального процесу, необхідна творча організація уроку. Творчість у діяльності вчителя може проявлятися по-різному. Найчастіше вона проявляється в розробці нових прийомів, форм і засобів роботи вчителя, в їх оригінальному поєднанні, у вдосконаленні, раціоналізації, модернізації відомого до нових завдань, ідеями, підходами до досліджуваного матеріалу; в умінні бачити безліч варіантів вирішення одного і того ж завдання, в умінні трансформувати методичні рекомендації, теоретичні положення в конкретні дії. Творча діяльність вчителя характеризується не тільки особливим підходом до реальної практичної ситуації, а й до компетентного передбачення результатів.

Реалізація міжпредметних зв'язків в навчанні учнів в школі з природничих дисциплін, як вважає [8], досягаються шляхом вирішення наступних завдань:

1. Формування наукового світогляду учнів на основі викладу сучасних відомостей з фізики, хімії і біології, виявлення матеріальної сутності та єдності матеріального світу і взаємозв'язку явищ і процесів живої і неживої природи, визначення місця людини в природі та її ролі в еволюції, що стає можливим при здійсненні міжпредметних зв'язків суміжних предметів.

2. Формування понять, вивчення законів і теорій загальних для циклу природничо-наукових предметів, що дозволяє підвищити науковий рівень цих знань. Знання стають глибокими, усвідомленими і узагальненими.

3. Формування умінь, спільних для циклу природничо-наукових предметів, а також умінь здійснювати самостійне перенесення знань, умінь і навичок з суміжних предметів.

4. Розкриття системного інтегративного мислення на основі теоретичних міжпредметних узагальнень, що дозволяє учням здійснювати теоретичний синтез при вирішенні завдань, які вимагають комплексного застосування знань суміжних предметів.

5. Формування екологічної культури, екологічного мислення на основі міжпредметного підходу, зокрема охорона природи і екологія, є синтетичними науками. Це досягається включенням різних аспектів екологічних і природоохоронних проблем в різні розділи фізики, хімії і біології. Практично кожна екологічна ситуація має багатоаспектний характер. Вона дає можливість встановити взаємозв'язок між різними навчальними предметами.

6. Розвиток політехнічного спрямування шкільної освіти, що сприяє практичній реалізації процесу навчання фізики, хімії і біології.

7. Розвиток пізнавального інтересу учнів до вивчення предметів природничого циклу, їх творчих здібностей та пізнавальної активності у набутті знань і вмінь на основі міжпредметних зв'язків.

Отже, при вивченні фізики у школі необхідно вчителю підкреслювати перспективні значення деяких міжпредметних зв'язків. Такі приклади повинні чітко націлювати учнів на серйозне і глибоке усвідомлення актуалізації отриманих ними знань з фізики. Щоб правильно орієнтувати учнів, учитель фізики повинен бути ознайомлений із змістом і наведеними питаннями у шкільних програмах і підручниках з інших предметів. Це дозволяє йому спланувати роботу з реалізації перспективних міжпредметних зв'язків [5].

Узагальнюючи досвід вчителів та науковців, які займаються даною проблемою, перелік способів реалізації міжпредметних зв'язків в навчанні можна продовжити.

Розглянемо, як впливає реалізація міжпредметних зв'язків у загальноосвітньому навчальному закладі на формування знань з фізики у студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів, зокрема, у майбутніх учителів хімії і біології. Знання, які отримують майбутні студенти з фізики у школі, не завжди є достатніми до вивчення фізики у вищому

навчальному закладі. Тому більшість студентів цієї спеціальності вивчають фізику без цікавості та інтересу.

У такому випадку вчителю фізики необхідно наголошувати майбутнім студентам, що їхні фізичні знання будуть потрібні під час навчання у вищих навчальних закладах. Такі приклади покажуть учням, що міжпредметні зв'язки в курсі фізики взаємні, а не носять односторонній характер як споживача знань із інших предметів. Для майбутніх студентів такі міжпредметні зв'язки мають мобілізуюче значення при вивченні інших суміжних навчальних дисциплін у вузі, зокрема хімії і біології. Можна стверджувати, що вчителям необхідно підтримувати реалізацію міжпредметних зв'язків у школі, проблема яких отримує розвиток і сприяє зацікавленому вивченню фізики студентами непрофільних спеціальностей.

Як вважають автори [3], успішність навчальної діяльності студентів обумовлюється також високим рівнем сформованості професійних мотивів. Оволодіння педагогічною професією залежить від багатьох факторів, зокрема:

- чіткої педагогічної спрямованості навчання;
- сформованості уявлень про майбутню професію;
- чіткого розуміння задач і вимог;
- розуміння своїх індивідуальних якостей і врахування їх в навчальній

діяльності.

Дослідження авторів [3] показують, що багато студентів-першокурсників не мають чітких уявлень про свою майбутню професію, не зовсім ясно уявляють задачі і вимоги, що стоять перед ними. Крім того, більшість із них подолала складний емоційно-стресовий період випускних екзаменів та зовнішнє незалежне тестування і певний період на першому курсі перебуває в глибокій «потенціальній ямі» емоційного спаду, адаптаційного періоду, пристосування до нового соціального середовища, нових умов навчання.

Вибір навчального закладу абітурієнтом часто невмотивований і, зокрема, обумовлений прагненням стати студентом при нейтральному або й

негативному відношенні до майбутньої професії. Все це гостро ставить проблему перед вивченням не фахових дисциплін на таких спеціальностях.

На думку авторів [4] важливе значення у вивченні дисциплін у вищих навчальних закладах є процес адаптації студентів до умов навчання. Адже 92% студентів-першокурсників відчують досить серйозні труднощі. Серед основних причин створення ускладнень у навчанні необхідно відмітити:

- недостатній для навчання у вищих навчальних закладах рівень шкільної підготовки з фізики;
- процес адаптації до нових умов життя на навчання;
- невідповідність обраної спеціальності здібностям та інтересам;
- особливості навчання за кредитно-модульною системою.

Виходячи із вище сказаного, можна стверджувати, що засвоєння знань студентами з фізики даної спеціальності буде залежати також і від реалізації міждисциплінарних зв'язків на заняттях. В цьому випадку, курс фізики повинен викладатися послідовно як самостійна наука, що має свій предмет і методи дослідження, власну теоретичну концептуальну базу і області застосування. Але основна особливість даного курсу повинна полягати у виявленні хімічних та біологічних механізмів в фізичних явищах шляхом розкриття загальних механізмів взаємодій, які лежать в основі хімічних і біологічних процесів з погляду фізичних законів.

Вивчення фізики у вищому навчальному закладі на рівні сучасних вимог залежить від ступеню підготовки викладацького складу, важливою складовою якої є фахова компетентність як узагальнена особистісна якість [1], складовим якої є високий рівень теоретико-методологічної, психолого-педагогічної, предметної і методичної компетентності.

Важливе значення для формування фізичних знань у майбутніх учителів хімії і біології має підхід викладача до подання навчального матеріалу, а саме, змісту навчального матеріалу дисципліни «Фізика». Необхідно, щоб зміст навчального матеріалу дисципліни забезпечував науковий рівень підготовки студентів даного профілю. Визначну роль при цьому повинні відіграти як

загальні вимоги до вивчення фізики, так і конкретні підходи до формування фізичних знань студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Шляхи вирішення цього завдання необхідно розглядати в світлі сучасного стану проблеми фундаментальності та спеціалізації вищої освіти.

Враховуючи загальні вимоги до процесу навчання, а також умови формування фізичних знань, маємо змогу сформулювати загальні принципи відбору матеріалу дисципліни «Фізика»:

1. Матеріал навчальної дисципліни повинен бути професійно спрямований щодо даних спеціальностей.

2. Питання, які приводяться в програмі навчальної дисципліни повинні відповідати рівню сформованості фізичних знань студентів даного профілю. Значну роль в цьому випадку повинні відіграти опорні міждисциплінарні зв'язки.

3. Фізичні повідомлення мають бути особисто значимими для кожного студента. Для забезпечення цієї вимоги треба, щоб конкретна інформація:

- несла певний емоційний потенціал заняття, тобто була джерелом позитивних і негативних емоцій;

- містила елемент новизни, тобто характеризувала ту чи іншу ідею зі сторони міждисциплінарних зв'язків;

- мала практичну цінність.

4. Зміст фізичної інформації повинен забезпечувати повноцінний розвиток мотиваційної сфери діяльності студентів і висвітлювати пізнавальні аспекти природничих проблем.

5. Обсяг інформації на заняттях повинен бути таким, щоб в достатній мірі висвітлювалися основні поняття, закони, явища.

6. Інформація природничого циклу повинна мати такий зміст, який би передбачав можливість його методичної обробки, тобто втілення в такі форми, які характерні для процесу формування знань з фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

Дотримання таких принципів дає змогу викладачеві на заняттях з фізики



використовувати додатковий матеріал, який здатний збагатити студентів новими фізичними знаннями і сформувати на їх основі переконання до вивчення фізики, як важливої дисципліни для даного напрямку підготовки.

**Висновки.** З проведеного аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури можна стверджувати, що формування знань з фізики у студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів буде ефективним, якщо:

- опиратися на гуманістичні засади розвитку особистості учнів та майбутніх учителів;

- вивчити дійсний стан підготовки студентів до вивчення дисципліна фізика у чинній системі їхньої професійно-педагогічної підготовки;

- підвищити мотивацію учнів та студентів до вивчення фізики у школі та педагогічному університеті;

- підвищити повноту й системність знань з шкільного курсу фізики і дисципліни «Фізика» для професійної підготовки майбутніх учителів хімії і біології;

- досягнути необхідного рівня готовності до реалізації міждисциплінарних зв'язків і інтеграції в процесі майбутньої діяльності;

- визначити та обґрунтувати педагогічні умови процесу підготовки учнів школи до вивчення фізики у педагогічних університетах;

- визначити критерії та розробити методику вивчення фізики майбутніх учителів хімії і біології у педвузах;

- обґрунтувати, що ефективними засобами реалізації вивчення фізики для студентів нефізичних спеціальностей в педагогічному закладі є дидактичні засоби;

- створити й запропонувати для використання в навчальному процесі посібники з фізики, у яких буде реалізовано вивчення матеріалу для майбутніх учителів хімії і біології.

#### **Використана література:**

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа: монографія /В.Ф. Заболотний. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»,

2009. – 456 с.

2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. Из опыта работы. Пособие для учителей. /Ц.Б. Кац. М., «Просвещение», 1974. – 128 с.

3. Ковтонюк М.М. Формування мотивації навчальної діяльності студентів першокурсників /М.М. Ковтонюк, М.С. Скавронська, М.В. Дідовик. //Сучасні інноваційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. /Зб. наук. пр. – Вип. 11 /Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», - 2006. – С. 281-288.

4. Мартиненко О.В. Проблеми адаптації студентів до вимог навчання у вищих навчальних закладах /О.В. Мартиненко, Є.А. Колесник. //VI Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і освіті» (4-11 червня 2010 р., Варна, Болгарія): Матеріали. У 4-х томах. Том II (Ч. 2). Упорядники: Хохлова Т.С., Хохлов В.О., Ступак Ю.О. – Дніпропетровськ-Варна, 2010. - С. 230-232.

5. Межпредметные связи курса физики в средней школе /Ю.И. Дик, И.К. Турышев, Ю.И. Лукьянов и др.; Под ред. Ю.И. Дика, И.К. Турышева. – М.: Просвещение, 1987. – 191 с.

6. Рибак С.М. Проблема підготовки майбутнього вчителя фізики до реалізації між предметних зв'язків у середній загальноосвітній школі /С.М. Рибак. //Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія: Зб. наук. праць. – Випуск 23. /Редкол.: М.І. Сметанський (голова) та ін. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2008. – С. 241-246.

7. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. /В.Д. Шарко. – К.: Радянська школа, 1990. – 207 с.

8. Шарова Н.М. Межпредметные связи при обучении химии /Н.М. Шарова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [74213s45.edusite.ru/DswMedia/sharova0308.doc](http://74213s45.edusite.ru/DswMedia/sharova0308.doc).

### **Аннотация**

*В статье рассматриваются направления межпредметных связей физики, химии и биологии в общеобразовательных учебных заведениях и установление путей их реализации при изучении физики будущими учителями химии и биологии в педагогических университетах.*

**Ключевые слова:** *межпредметные связи, учебное заведение, реализация, ученики, знания, формирование знаний по физике, студенты, будущие учителя химии и биологии.*

### **Annotations**

*The article deals with the direction of interdisciplinary connections in physics, chemistry and biology in secondary schools and the establishment of ways to implement them in the study of future teachers of physics chemistry and biology in universities.*

**Keywords:** *interdisciplinary communication, educational institution, implementation, pupils, knowledge, creation of knowledge in physics, students, future teachers of chemistry and biology.*