

УДК 372.853

DOI 10.18372/2786-5487.1.16611

Войналович Сергій,

директор, учитель фізики, педагогічне звання «старший вчитель»,

Великомотовилівський навчально-виховний комплекс

«Заклад загальної середньої освіти I-III ступенів – дитячий садок»

Фастівської міської ради Київської області

с. В. Мотовилівка, Україна

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ТА МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Анотація. У статті розглянуто питання інтегрованого навчання та міжпредметних зв'язків на уроках фізики. Подано сутність понять «міжпредметні зв'язки» та «інтегроване навчання», з'ясовано їх роль та функції у навчальному процесі. Стаття розрахована для вчителів фізики закладів загальної середньої освіти.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, інтегроване навчання, міжпредметна інтеграція.

Annotation. The article considers the issues of integrated learning and interdisciplinary links in physics lessons. The essence of the concepts «interdisciplinary links» and «integrated learning» is given, their role and functions in the educational process are clarified. The article is designed for physics teachers of general secondary education.

Key words: interdisciplinary links, integrated learning, interdisciplinary integration.

Реформування системи освіти в Україні нині набуло глобального характеру. Ми є свідками процесів, які безпосередньо пов'язані з

реформуванням змісту освіти. Формування компетентностей учнів зумовлене не тільки реалізацією відповідного оновленого змісту освіти, але й впровадженням інноваційних методів та технологій навчання.

Якісне навчання забезпечує засвоєння знань та формування умінь, що для випускника школи стануть підґрунтям у його подальшому житті. Продуктом школи є людина, особистість. Тож навчати її треба так, щоб учень відчув, що знання та вміння є для нього життєвою необхідністю. Навчальна діяльність у кінцевому підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь і навичок, а сформувати її компетенції, визначити шлях до самовдосконалення. У світлі сучасних завдань всебічно, гармонійно розвиненої особистості школяра проблема міжпредметних зв'язків набуває важливого значення. Актуальність даної проблеми зумовлена розвитком науки, техніки, суспільства [2].

Вивчення фізики, як і будь-чого іншого, потребує мотивації. Тобто учень (та й учитель) мають розуміти, відчувати, навіщо вони вивчають і викладають фізику. Тому навчання фізики в основній школі має бути максимально наближеним до вікових пізнавальних можливостей учнів, постійно стимулювати їхній інтерес до навчання і самоосвіти. Використання математичного апарату та знань з інших предметів має сприяти міцному й більш сприятливому вивченню питань фізики, а не обтяжувати й ускладнювати їх [7]. У своїй роботі вчитель повинен керуватися двома шляхами: роздумів і дослідження, бо, ідучи сліпо шляхом наслідування, він утратить себе як творець і мислитель.

Міжпредметна інтеграція – перспективний напрямок реалізації новітніх технологій, де визначальною умовою є сукупність таких методичних підходів, які програмують позицію учня як активного співтворця уроку.

Беручи в основу своєї педагогічної роботи принцип інтеграції, вважаємо, що цей метод створює сприятливі умови для формування в учнів цілісної картини світу, вироблення здатності сприймати предмети і явища всебічно, системно, емоційно.

Сутність поняття «міжпредметні зв'язки» та інтегроване навчання.

Довгий час терміни «міжпредметні зв'язки» та «інтеграція навчального матеріалу» вживалися як синоніми. Проте згодом намітилася їх диференціація: «у тих випадках, коли один предмет є основним, а відомості з іншого викладаються лише в допоміжній ролі з метою повторення, прискорення процесу навчання чи закріплення знань, умінь і навичок є підстава говорити про міжпредметні зв'язки. Інтеграція – це створення нового цілого на основі виявлення однотипних елементів і частин у кількох раніше різних одиницях, пристосування їх у раніше неіснуючий моноліт особливої якості» [3].

У Великому тлумачному словнику сучасної української мови зазначається, що «інтеграція це – доцільне об'єднання та координація дій різних частин цілісної систем». Словосполучення «інтеграція навчання» у Педагогічному словнику тлумачиться як «відбір та об'єднання навчального матеріалу з різних предметів з метою цілісного, системного й різнобічного вивчення важливих наскрізних тем (тематична інтеграція); це створення інтегрованого змісту навчання – предметів, які об'єднували б в єдине ціле знання з різних галузей. Характеризуючи міжпредметні зв'язки, слід зазначити, що у Педагогічному словнику вони тлумачаться як «дидактичний засіб, який передбачає комплексний підхід до формування й засвоєння змісту освіти, що дає можливість здійснювати зв'язки між предметами для поглибленого, всебічного розгляду найважливіших понять, явищ». В Українському педагогічному словнику міжпредметні зв'язки тлумачаться як «взаємне узгодження навчальних програм, зумовлене системою наук і дидактичною метою». На думку авторів словника, міжпредметні зв'язки відображають комплексний підхід до виховання й навчання, який дає можливість виділити як головні елементи змісту освіти, так і взаємозв'язки між навчальними предметами.

Питанням інтегрованого навчання та організації міжпредметних зв'язків на уроках присвячено багато праць українських вчених. Так, наприклад, уроки інтегрованого змісту та уроки з використанням міжпредметних зв'язків, О.Я. Савченко також розглядає як різні дидактичні поняття, оскільки

міжпредметні зв'язки передбачають включення в урок запитань і завдань з матеріалу інших предметів, що мають допоміжне значення для вивчення певної теми. Це, на думку науковця, окремі короткочасні моменти уроків, які сприяють глибшому сприйманню та осмисленню якогось конкретного поняття. Натомість під час інтегрованого уроку «учні ознайомлюються зі змістом різних предметів, включаються у несхожі між собою види діяльності, що підпорядковані одній темі».

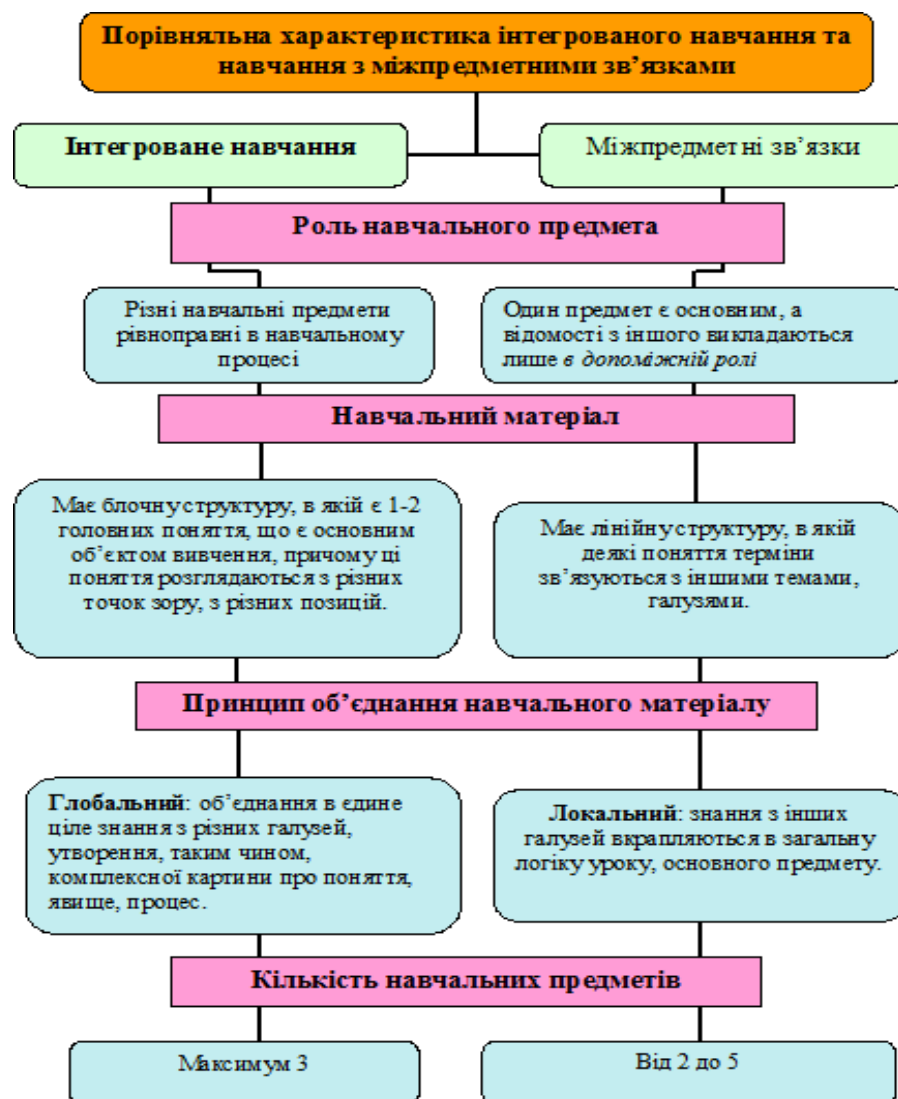


Рис. 1. Порівняльна характеристика інтегрованого навчання та навчання з міжпредметними зв'язками.

Ідея реалізації інтегративного підходу до навчання та міжпредметних зв'язків на уроках – важливий фактор, що сприяє підвищенню якості навчально-виховного процесу в школі. Реалізація міжпредметних зв'язків та

проведення інтегрованих уроків сприяє розкриттю творчих здібностей кожного вчителя, урізноманітненню методів та організаційних форм навчання для посилення інтересу учнів до знань, активізації мислення, оволодіння системою наукових знань і, зрештою, підвищення результативності всієї навчально-виховної роботи [1].

Роль та функції міжпредметних зв'язків, інтегрованого навчання у навчальному процесі. В наш час актуальною стала проблема підвищення зацікавленості учнів навчальними предметами. Крім цього – наріла необхідність застосування отриманих знань на практиці. Потрібно, щоб учні отримували певні знання та навички не для накопичення знань, а щоб вони могли їх застосувати в подальшому житті. Цей далеко неповний перелік проблем змушує педагогів, шукати різні напрямки роботи з дітьми. Один з дієвих засобів – це застосування на уроках міжпредметних зв'язків та проведення інтегрованих уроків.

Сьогодні у зв'язку із збільшенням об'єму інформації, яка підлягає засвоєнню в період навчання у школі, а також з необхідністю ознайомлення учнів з основами самоосвіти, важливого значення набуває процес взаємного проникнення та зв'язку між науками. Це цілком об'єктивний процес, який обумовлений єдністю навколишнього світу.

У зв'язку з модернізацією змісту освіти особливого значення набуває професійна компетентність сучасного педагога, переорієнтація його мислення на усвідомлення принципово нових вимог до педагогічної діяльності.

Міжпредметні зв'язки спонукають учнів до активної пізнавальної діяльності. Сучасний урок вимагає від учителя постановки проблемних ситуацій (задач), а від учня – самостійної роботи щодо їх вирішення (пізнання нового). Встановлюючи зв'язки між предметами, учні узагальнюють, синтезують здобуті знання. Якщо ж ці знання будуть підґрунтям для вирішення комплексних пізнавальних проблем, це активізує мисленнєву діяльність учнів, сприятиме подальшому засвоєнню навчального матеріалу, розвиватиме мотиваційну та когнітивну сфери особистості учня [3].

Встановлюючи міжпредметні зв'язки, учні краще розуміють і засвоюють навчальний матеріал. Міжпредметні зв'язки вимагають від школярів розуміння понять та термінів, ґрунтовних знань, умінь робити висновки та узагальнення, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Якщо міжпредметні зв'язки є підставою для вирішення будь-яких пізнавальних задач і, як наслідок, комплексних навчальних проблем, то слід говорити про використання у навчанні проблемного підходу. Побудова уроків із використанням міжпредметних зв'язків ведуть до підвищення наукового рівня навчання, сприяють залученню школярів до системного методу мислення, розширюють сферу пізнання, поєднуючи елементи знань з різних навчальних дисциплін, забезпечують систему в організації предметного навчання, спонукають учителя до самоосвіти, творчої взаємодії з іншими вчителями-предметниками.

Причини труднощів практичного здійснення міжпредметних зв'язків носять як об'єктивний так і суб'єктивний характер. Об'єктивна причина – недостатня кількість методичного матеріалу, суб'єктивні – необізнаність із змістом програм суміжних предметів, відсутність досвіду в реалізації зв'язків між предметами, здійснення міжпредметних зв'язків не в повній мірі [6].

У новому Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти відмічається важливість міжпредметних зв'язків у формуванні системи знань учнів. Формування математичної компетентності у курсі фізики передбачає [8]:

Уміння:

- застосовувати математичні методи для опису, дослідження фізичних явищ і процесів, розв'язування фізичних задач, опрацювання та оцінювання результатів експерименту;
- розуміти й використовувати математичні методи для аналізу та опису фізичних моделей реальних явищ і процесів.

Ставлення: усвідомлення важливості математичного апарату для опису та розв'язання фізичних проблем і задач.

Навчальні ресурси: завдання на виконання розрахунків, алгебраїчних перетворень, побудову графіків, малюнків, аналіз і представлення результатів експериментів та лабораторних робіт, обробка статистичної інформації, інформації наведеної в графічній, табличній й аналітичній формах.

Систематичне здійснення міжпредметних зв'язків математики і фізики дозволяє підвищити якість математичних та фізичних знань учнів, сприяє формуванню уявлень про методи математичного моделювання, як методу вивчення реальних явищ, надає можливості для розвитку пізнавальних інтересів учнів. Зв'язки між математикою і фізикою як науками постійні й різноманітні. Об'єктом чистої математики є реальний матеріал: просторові форми і кількісні відношення матеріального світу. Проте, цей матеріал набуває досить абстрактних форм, тобто основним методом математики є метод абстракції. За способом відображення дійсності математика – аспектна наука. Її предметною галуззю є вся дійсність, іншими словами, немає жодної матеріальної області, в якій не проявилися б закономірності, що вивчаються математикою. Таким чином, математика вивчає кількісні співвідношення і просторові форми як існуючих областей об'єктів, так і тих, які можна «сконструювати».

Фізика як наука досліджує фундаментальні властивості матерії в двох її формах – формі речовини і поля. Вони являють собою комплекс самостійних галузей знання, об'єднаних вихідними принципами, фундаментальними теоріями і методами дослідження [9].

Спочатку фізика переважно досліджувала властивості оточуючих нас тіл. Проте вже на цьому етапі вивчалися і деякі загальні проблеми – рух, взаємодія тіл, будова речовини, природа і механізм ряду явищ, наприклад теплових, звукових, оптичних. Отже, спочатку фізика була в основному об'єктною наукою. Але, вже у ХХ столітті головним об'єктом фізики стають фундаментальні явища природи і описуючі їх закони. Математика як наука сформувалася першою, але у міру розвитку фізичних знань математичні методи знаходили все більше застосування у фізичних дослідженнях. Тому

взаємозв'язок математики і фізики визначаються насамперед наявністю загальної предметної галузі, яка вивчається з різних точок зору.

Взаємозв'язок математики і фізики виражається у взаємодії їхніх ідей і методів. Ці зв'язки можна умовно розділити на три види, а саме [6]:

1. Фізика ставить завдання і створює необхідні для їх вирішення математичні ідеї та методи, які надалі служать базою для розвитку математичної теорії.

2. Розвинена математична теорія з її ідеями і математичним апаратом використовується для аналізу фізичних явищ, що часто стимулює виникнення нової фізичної теорії, яка у свою чергу, призводить до якісного розвитку фізичної картини світу і виникнення нових фізичних проблем.

3. Розвиток фізичної теорії спирається на наявний певний математичний апарат, але останній вдосконалюється і розвивається по мірі його використання у фізиці.

Тісний зв'язок між шкільними курсами математики і фізики є традиційним. Математика не тільки дає фізиці обчислювальний апарат, але й збагачує її в ідейному плані. На уроках математики учні вчать працювати з математичними виразами, а завдання викладання фізики полягає в тому, щоб ознайомити їх із переходом від фізичних явищ і зв'язків між ними до їх математичного вираження і навпаки. Реалізація міжпредметних зв'язків фізики й математики сприяє розвитку теоретичного пізнання фізичних об'єктів, оскільки:

- 1) формується загально-змістовний вигляд досліджуваного об'єкта;
- 2) виявляються умови походження понять, законів;
- 3) засвоюються способи отримання нових знань;
- 4) розкривається сутнісна сторона законів;
- 5) об'єднуються часткові закони;
- 6) загальнонаукові методи і прийоми перетворюються в інструмент пізнавальної діяльності;

7) встановлюється зв'язок між предметною реальністю, наочною і абстрактно-математичною формою знань.

Перенесення знань із однієї області науки в різноманітні ситуації інших областей доводить учням те, що сила наукового знання складається в логічній побудові будь-якої його області, в універсальності, загальності фундаментальних положень науки. Засвоєння фундаментальних положень науки, її принципів, уміння отримувати із них частинні випадки і застосовувати їх в споріднених навчальних дисциплінах – є вищим щаблем міцності знань [5].

При вивченні фізики значну увагу приділяють розгляду різних величин і законів, завдяки чому створюються сприятливі умови для узагальнення знань у процесі розкриття їх змісту й встановлення зв'язків між ними. Проблему міжпредметних зв'язків слід розглядати насамперед у плані формування світогляду учнів на основі філософського узагальнення знань, що їх здобувають вони при вивченні суміжних дисциплін.

У вітчизняній практиці навчання в загальноосвітніх закладах реалізується на рівні міжпредметних зв'язків. Одним із напрямків міжпредметних зв'язків є інтегровані заняття.

Форми занять можуть бути різними, щоб діти мали можливість проявити свої «діяльні сили». Інтеграція в сучасній школі, в навчальних закладах, де надається повна середня освіта, прослідковується на внутрішньо предметному та міжпредметному рівнях, інтегровані заняття вимагають певної підготовки як вчителя так і учнів.

Для зручності викладання фізики в різних класах пропонуємо відібраний матеріал з математики (табл. 1).

Встановлення зв'язків між предметами веде до формування самостійності мислення, розвиває логічне мислення учнів, яке пов'язане із формуванням інтелектуальних умінь і навичок. Логічне мислення сприяє розвитку мовлення, а увага до мовного оформлення думки робить її точною і логічною.

Таблиця 1

Міжпредметні зв'язки фізики і математики.

№ з/п	Навчальний матеріал з фізики	Математична база
1	Властивості тіл. Фізичні величини. Вимірювання. Засоби вимірювання. Точність вимірювання. Міжнародна система одиниць фізичних величин.	Метрична система мір.
2	Вимірювання довжини, площі. Одиниці довжини, площі.	Прямокутник. Квадрат. Площа прямокутника.
3	Вимірювання об'єму. Одиниці об'єму.	Прямокутний паралелепіпед. Куб. Об'єм прямокутного паралелепіпеда. Одиниці об'єму.
4	Графіки шляху і швидкості при рівномірному прямолінійному русі.	Графіки прямої і оберненої залежності. Графіки лінійної залежності.
5	Прості механізми. Важіль. Умова рівноваги важеля. Блоки.	Пропорція.
6	Прості механізми. «Золоте правило» механіки. Коефіцієнт корисної дії механізмів	Знаходження відсоткового відношення двох чисел.
7	Паралельне з'єднання провідників.	Додавання і віднімання дробів з різними знаменниками.
8	Шлях, переміщення і координата при прямолінійному рівноприскореному русі.	Квадратні рівняння. Співвідношення між сторонами і кутами в прямокутному трикутнику.
9	Додавання і розкладання сил. Рівнодійна. Векторні фізичні величини.	Теорема синусів і косинусів Поняття вектора, його модуля. Сума векторів. Поняття про масштаб.
10	Криволінійний рух.	Коло, дотична. Центральний кут.
11	Робота сили. Потужність. Енергія.	Площа прямокутника, трикутника. Тригонометричні функції
12	Робота термодинамічного процесу.	Площа прямокутника. Графіки залежності різних величин.
13	Електроємність. Конденсатор. Енергія електричного поля	Площа трикутника.
14	Індуктивність. Енергія магнітного поля	Площа трикутника.

Таким чином, дослідження реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики та математики дозволяє зробити такі **висновки**:

Сутність міжпредметних зв'язків полягає у встановленні таких зв'язків між навчальними дисциплінами, які забезпечують формування в учнів загальних синтезованих знань.

Систематичне здійснення міжпредметних зв'язків математики і фізики при диференційованому навчанні математики в основній школі дозволяє підвищити якість знань учнів, сприяє формуванню уявлень про методи математичного моделювання, як методу вивчення реальних явищ, надає можливості для розвитку пізнавальних інтересів учнів.

Методична система реалізації міжпредметних зв'язків в загальноосвітній школі повинна відображати в собі взаємозв'язки наступних компонентів: концептуальних засад, суб'єкту, об'єкту, методики та результату реалізації. Методичний інструментарій досліджуваної системи включає в себе засоби, методи та форми, що використовуються для реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні фізики, математики. Основним засобом реалізації міжпредметних зв'язків виступають задачі міжпредметного характеру та інтегровані уроки.

Дієвим засобом реалізації міжпредметних зв'язків між фізикою та математикою є розв'язування комплексних синтезованих задач, що інтегрують знання кількох предметів. Задачі фізичного змісту з математики дозволяють наочно розкрити не тільки істотні сторони фізичних законів, але й поглибити знання з математики, допомогти встановити ті невидимі, на перший погляд, зв'язки, які є передумовою узагальненої системи знань. Задачі фізичного змісту можна використовувати на уроках математики, фізики, у позакласній роботі, а також під час проведення нестандартних, зокрема, інтегрованих уроків.

Найефективнішою формою реалізації міжпредметних зв'язків при вивченні математики і фізики в школі є інтегровані уроки. На цих уроках встановлюється взаємозв'язок між дисциплінами з тем, що вивчаються.

Список використаних джерел

1. Абрамович В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків у шкільній освіті. / Управління освітою. 2013. (№ 6). С. 21-25.

2. Беседін Б.Б., Бабенко Н.О. Міжпредметні зв'язки на уроках математики. URL: <https://ddpu.edu.ua/fizmatzbirnyk/zrazok.pdf> (дата звернення: 18.11.2021).
3. Капарнік Б. Міжпредметні зв'язки. Сутність поняття. / Шкільний світ. 2012. (№ 6). С. 42-49.
4. Коршак Є.В. Математичне моделювання під час розв'язування фізичних задач. / Фізика та астрономія в школі. 2010. (№ 3). С. 10-11.
5. Ляхоцька О.Є. Блог учителя фізики. URL: <http://fizikaschool5.blogspot.com> (дата звернення: 07.10.2021).
6. Нестеренко Ф.П. Математика в шкільному курсі фізики. / Посібник для вчителів. Київ: Радянська школа, 1981. 103 с.
7. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 804 від 07.06.2017 р.).
8. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1539 від 24.11.2017 р.).
9. Харченко М.М. Міжпредметні зв'язки фізики і математики в процесі навчання у школі. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/28825/1/sajt.pdf> (дата звернення: 12.01.2022).