

РОЗРОБЛЕННЯ І УПРОВАДЖЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ З ФІЗИКИ МІЖПРЕДМЕТНОГО ЗМІСТУ

Войтович О.П.,

викладач кафедри екології

Рівненського державного гуманітарного університету

У статті описані психолого-педагогічні та методичні передумови розробки і впровадження завдань, експериментальних завдань, уроків міжпредметних змісту в курс фізики основної школи.

В статье описаны психолого-педагогические и методические предпосылки разработки и внедрения задач, экспериментальных заданий, уроков межпредметного содержания в курс физики основной школы

It is described psychological, pedagogical and methodical premises of the design and introducing the undersubjects tasks, experimental jobs, lessons into physicists of basic school

Постановка проблеми в загальному вигляді. У сучасних умовах розвитку освіти важливим фактором системного формування змісту навчального предмета, який засвоюється у формі фактів, уявлень, понять, закономірностей і теорій, а також структури предмета є міжпредметні зв'язки. Міжпредметні зв'язки дають можливість виділити основні елементи змісту освіти і взаємозв'язки між навчальними предметами.

У педагогічній і методичній літературі міжпредметні зв'язки розглядаються як необхідна умова підвищення ефективності навчання, оскільки при їх систематичному і цілеспрямованому використанні вони перебудовують і оптимізують весь процес навчання [8–10].

Актуальність проблеми практичної реалізації міжпредметних зв'язків зумовлює необхідність визначити статус міжпредметних зв'язків у дидактиці, оскільки єдиної думки з цього питання немає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку П.Г. Кулагіна, міжпредметні зв'язки – це система роботи вчителя і учнів, яка ґрунтується на використанні змісту суміжних дисциплін у навчанні [6]. В.М. Максимова вказує на те, що систематичні міжпредметні зв'язки в процесі вивчення навчальних дисциплін забезпечують інтегративний характер навчальної діяльності, наближають її до змісту і способів професійної діяльності [7].

О.В. Сергєєв розглядав міжпредметні зв'язки, як один із засобів комплексного підходу до навчання і виховання. Він вказував на науково–практичне значення міжпредметних зв'язків як засіб модернізації і оптимізації навчального процесу в школі [9].

За словами І.Д. Зверева, міжпредметні зв'язки, насамперед, передбачають взаємну узгодженість змісту освіти з різних навчальних предметів, побудову і добір матеріалу, що визначаються загальними цілями освіти і оптимальним урахуванням навчально-виховних завдань, зумовлених специфікою кожного предмета [4].

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми, якій присвячується зазначена стаття.

У зв'язку з необхідністю вдосконалення змісту шкільного курсу фізики відповідно до вимог Державного освітнього стандарту, у методиці навчання фізики посилюється увага до встановлення зв'язків з викладанням астрономії, математики, хімії, біології, географії, безпеки життєдіяльності, трудового навчання і інших предметів. Зокрема, не до кінця розв'язаним залишається питання розробки системи дидактичних засобів міжпредметного змісту і впровадження її в процес викладання фізики в основній школі.

Формування цілей статті (постановка завдання). Нашим завданням було теоретичне обґрунтування і дослідна перевірка організаційно – педагогічних умов використання міжпредметних зв'язків у навчанні фізики в основній школі. З цією метою необхідно: розробити систему задач міжпредметного змісту з курсу фізики основної школи, дослідити можливості вдосконалення процесу проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики на основі міжпредметних зв'язків, розробити урочні та позаурочні заходи з фізики міжпредметного змісту.

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, *міжпредметні зв'язки* потрібно розглядати, як взаємовідношення між поняттями, об'єктами, явищами і процесами, які включаються в зміст, методи, форми навчально-виховного процесу і забезпечують формування компетентностей та розвиток здібностей учнів.

Таке визначення поняття „міжпредметні зв'язки” зумовлено тим, що в процесі навчання функції міжпредметних зв'язків можуть проявлятися у різних формах:

- узгодження в часі вивчення дисциплін, передбачених навчальним планом;
- забезпечення наступності у вивченні різних дисциплін (розділів, тем);
- створення можливостей перенесення предметних компетентностей, сформованих під час вивчення одного предмета на інший;
- розкриття зв'язків між об'єктами та їх властивостями, що вивчаються в різних дисциплінах, тощо.

Тобто, теорії, принципи, закони, поняття повинні виступати як засіб зв'язку між предметами і як засіб реалізації міжпредметних зв'язків. Знання, які засвоєні в процесі вивчення окремого курсу, є засобами для встановлення міжпредметних зв'язків і основою для теоретичних міжпредметних узагальнень.

Реалізація міжпредметних зв'язків ґрунтується на фізіологічних і психологічних даних про системність роботи мозку і психічних функцій [6]. Принцип системності в роботі головного мозку виявляється у властивості утворювати умовні рефлекси не лише на якийсь один конкретний подразник, але й на взаємодію цих подразників. Цей важливий факт дає можливість пояснити явище „перенесення” раніше виробленої реакції на нові подразники, якщо вони знаходяться між собою в тих самих відношеннях, що і подразники, на які раніше були вироблені рефлекси. Між явищами, що запам'ятовуються, встановлюється зв'язок, або асоціація, яка потім впливає на відтворення матеріалу. При пригадуванні людина знаходить ланцюжок зв'язків, який приводить до потрібного матеріалу. Відтворення деякого факту веде до відтворення факту, із ним асоціативно зв'язаного, а запам'ятовується те, що зв'язане з уже наявним в пам'яті матеріалом. Уміння швидко встановлювати асоціативні зв'язки, переходити від одних явищ до інших вказує на гнучкість мислення, яке в свою чергу є основою творчості.

Залежно від комплексу понять і теоретичних питань, включених у різні теми з фізики, біології, природознавства, фізичної географії, хімії, міжпредметні зв'язки проявляються по-різному. Є декілька типових ситуацій, які визначають реалізацію міжпредметних зв'язків:

- а) коли на уроці фізики певна тема вивчається раніше, ніж в іншій дисципліні;
- б) теми на уроках різних дисциплін, в тому числі і фізики, вивчаються одночасно;
- в) учні, ознайомившись з матеріалом при вивченні іншої дисципліни, зустрічаються з ним на уроці фізики.

Іноді можливі ситуації, коли один і той самий матеріал вивчається в курсі фізики декілька разів, внаслідок ступінчатої системи навчання фізики в курсі загальноосвітньої школи.

Важливо, щоб міжпредметні зв'язки являли собою єдину систему, яка зможе об'єднати різні групи знань та вмінь. При створенні такої системи необхідно використовувати систему дидактичних засобів: задач, завдань, вправ, що поступово піднімає рівень навчальних досягнень учнів, забезпечує цілісне застосування на практиці отриманих знань, формує міжпредметні компетентності, розвиває творче і логічне мислення, дає можливість учням виявити свою індивідуальність і самостійність.

З метою ефективного використання можливостей міжпредметних зв'язків нами розроблено систему задач міжпредметного змісту [1].

Задачний метод навчання є одним із загальних методологічних принципів побудови всієї навчальної діяльності. „**Фізичною задачею** називають невелику проблему, яка в

загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій і експерименту на основі законів і методів фізики” [5].

Розв'язування задач є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, оскільки дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, предметні та міжпредметні компетентності, розвиває творчі здібності і фізичне мислення учнів, їх уміння і навички, вчить застосуванню знань на практиці. Розв'язування міжпредметних задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки і техніки [10].

До запропонованої у [5] класифікації фізичних задач пропонуємо такі:

– за *видами міжпредметних зв'язків*, які використовуються під час розв'язку: змістовно–інформаційні; операційно–діяльнісні; організаційно –методичні;

– за *областю застосування*: політехнічні, екологічні, економічні, історичні, хімічні, біологічні, астрономічні;

– за *компонентами діяльності*: задачі розпізнавання, відтворення, компоновання вже відомих учням понять, об'єктів, явищ.

Задачі міжпредметного змісту, ідея розв'язання яких виникає на основі застосування міжпредметних знань та асоціацій, можна вважати творчими відносно суб'єкта, що їх розв'язує.

При розв'язуванні задач міжпредметного змісту необхідно:

1) проаналізувати умову задачі і з'ясувати, знання з яких предметів потрібно використати;

2) визначити, які дані необхідні для відповіді на запитання задачі, які з них відносяться до інших предметів; з'ясувати, чи всі необхідні дані наведено в умові задачі; якщо ні – визначити спосіб знаходження відповідних величин, в тому числі у довідниках та підручниках і посібниках з інших предметів;

3) спланувати послідовність дій, спрямованих на знаходження відповіді;

4) реалізувати запланований спосіб розв'язання;

5) перевірити і проаналізувати розв'язання задачі.

Також нами удосконалено лабораторний експеримент, який має велике загальноосвітнє, виховне, розвиваюче і мотивуюче значення у навчанні. У процесі самостійного проведення експерименту, виконання дослідів і лабораторних робіт учні не лише переконуються в об'єктивності фізичних законів, знайомляться з методами наукових досліджень у фізиці, але й самостійно виконують вимірювання фізичних величин,

оволодівають практичними вміннями і навичками, навчаються користуватися відповідними приладами, що особливо важливо для подальшої практичної діяльності.

В таблиці 1 показано, які експериментальні методи та засоби дослідницької діяльності використовуються на уроках фізики та інших предметів.

Таблиця 1. Методи дослідження природи у різних предметах

Фізика	Природознавство	Хімія	Біологія	Математика	Географія	Трудове навчання
Спостереження	за природою (1–4 кл.), спосіб пізнання природи та змін, що в ній відбуваються (5 кл.)	за перебігом хімічних реакцій явищ (7–9 кл.)	за будовою і ростом рослин (7 кл.) за будовою і поведінкою тварин (8 кл.) за будовою і тканин органів людини (9 кл.), взаємозв'язками в природі (7–9 кл.)	таблиці для оформлення результатів спостереження (2–9 кл.)	за змінами погоди, клімату, природними явищами, типами ґрунтів (6, 7 кл.)	за процесами виготовлення деталей на деревообробних, токарних і свердлильних верстатах (5–9 кл.)
Вимірювання	довжин відрізків, часу, температури тіла, повітря, води (1–4 кл.) вимірювання розмірів тіл, відстані між ними (5 кл.)	маси речовин для дослідів (7–9 кл.)	розмірів рослин (7 кл.), маси тварин (8 кл.), маси тіла людини, частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, температури тіла (9 кл.)	довжини відрізків, розмірів тіла, величини кути (1–9 кл.)	температури повітря, атмосферного тиску, вологості, відстані на картах, швидкості вітру (6 кл.)	довжин відрізків, розмірів тіл (1–9 кл.)
Експеримент	розчинення, властивості води, повітря (3 кл.), спеціальний вплив на тіла та речовини (розчинність речовин, розділення	проведення хімічних дослідів (7–9 кл.)	умови проростання рослин, роль бактерій (скисання молока (7 кл.), дія ферментів слини на крохмаль	функції, побудова графіків (6, 8 кл.)	дослідження змін температури, тиску, швидкості вітру (6 кл.)	виготовлення обладнання для лабораторних досліджень (6–9 кл.)

	сумішей) (5 кл.)		(9 кл.)			
Прилади	лінійка, секундомір, годинник, термометр (3 кл.), компас (4 кл.) терези, барометр– анероїд, флюгер, термометр (5 кл.), динамометр (6 кл.)	термометр, терези (7–9 кл.)	термометр, терези, лупа, мікроскоп (7–9 кл.)	лінійка (1–9 кл.), годинник (2 кл.), транспортир (5 кл.)	барометр– анероїд, термометр, компас, лінійка (6 кл.)	лінійка (2–6 кл.), штанген- циркуль, мікрометр (7 клас)

Ми пропонуємо використовувати додаткові експериментальні завдання міжпредметного змісту до фронтальних лабораторних робіт без деталізованих інструкцій [2]. Ці експериментальні завдання міжпредметного змісту виконуються учнями самостійно, за власним планом, що дозволяє розвивати творчі здібності учнів в експериментальній діяльності. Додаткові завдання міжпредметного змісту є творчими, оскільки вже самостійне виконання відрізняє їх від традиційного способу. При такій організації роботи зростає продуктивність праці та розвиваються здібності притаманні дослідникам.

Основною формою навчальної діяльності учнів є **урок**. Нами розроблено ряд план-конспектів уроків міжпредметного змісту. Урок з використанням міжпредметних зв'язків – це урок, який проводиться з метою розкриття загальних закономірностей, законів, ідей, теорій, відображених у різних науках та відповідних їм навчальних предметах. Його проведення забезпечує формування в учнів цілісної системи уявлень про закони пізнання навколишнього світу у їх взаємозв'язку та взаємозумовленості; сприяє поглибленню та розширенню знань учнів, діапазону їх практичного застосування до вивчення процесів та явищ оточуючої дійсності.

З погляду нашого дослідження **уроки з фізики міжпредметного змісту** ми поділяємо на:

– **інтегрований урок** (проводить вчитель фізики, опираючись на вивчений учнями матеріал на інших предметах);

– **бінарний урок** з фізики (проводить вчитель фізики і вчитель (або декілька вчителів) іншого предмету (інших предметів)).

Доцільність упровадження уроків міжпредметного змісту зумовлена потребою в інтеграції знань, умінь та навичок учнів з природничих і гуманітарних наук та формування міжпредметних компетентностей. Вони сприяють розкриттю наукових законів та умов їх

прояву в різних галузях науки і сферах практичної діяльності; виявленню специфіки та можливості прояву закономірностей, законів, ідей, теорій в оточуючій дійсності; розкриттю багатогранності можливостей застосування набутих знань учнів у різних галузях науки та сферах діяльності; синтезу фактів, явищ, процесів з метою висунення нових ідей, розробки гіпотез; інтеграції діяльності вчителів з формування розвинутої особистості учня, розвитку його творчих здібностей.

Структура уроку міжпредметного змісту зумовлюється поставленими цілями і завданнями; детермінується змістом навчання, особливостями діяльності вчителів та учнів:

- повідомлення теми, цілей та завдань уроку;
- мотивація навчальної діяльності учнів;
- актуалізація та корекція опорних знань;
- вивчення і аналіз основних фактів, подій, явищ;
- творче перенесення знань учнів у нові ситуації;
- узагальнення та систематизація основних ідей та наукових теорій, що є складовими уроку міжпредметного змісту;
- підведення підсумків уроку.

Міжпредметні зв'язки можуть включатися в інші види уроків у вигляді фрагментів, окремих етапів уроків, на яких розв'язується певна пізнавальна задача, що вимагає залучення знань з інших предметів. Міжпредметний характер частіше за все носять уроки, що узагальнюють навчальний матеріал однієї або декількох навчальних тем одного або кількох предметів.

Розроблені нами уроки міжпредметного змісту [3] цінні тим, що вони від початку і до кінця пронизані зв'язками з іншими предметами: природознавством, хімією, математикою, біологією, географією, гуманітарними предметами. Багатогранні міжпредметні зв'язки поглиблюють зміст уроків, підвищують їх пізнавальну цінність, учні наочно переконуються у взаємозв'язку процесів і явищ природи. Творча діяльність учнів на уроках під впливом міжпредметних зв'язків значно активізувалася. Вони застосовували знання відразу з декількох предметів до розв'язку задач, проблемних питань, творчих ситуацій.

Висновки з даного дослідження. Проаналізувавши навчальні програми і діючі підручники початкової і основної школи, ми виявили, що у них є можливості для здійснення міжпредметних зв'язків між такими предметами, як фізика, природознавство, біологія, хімія, географія, трудове навчання, математика, основи здоров'я на змістовому, понятійному та методологічному рівнях. Результати упровадження задач, експериментальних завдань та уроків міжпредметного змісту показали, що вони мають значні можливості для розвитку творчих здібностей учнів. Подальше впровадження дидактичних засобів міжпредметного

змісту у процес викладання фізики дозволить сформувати в учнів наукову картину світу, комплексне сприйняття навколишнього світу.

Список використаної літератури

1. Войтович О.П. Використання навчальних задач міжпредметного змісту в шкільному курсі фізики / О.П. Войтович, Ю.М. Галатюк // Фізика. Нові технології навчання: зб. наук. праць студентів і молодих науковців. –Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – Випуск 6. – С. 41–44.
2. Войтович О.П. Розвиток творчих здібностей учнів у ході виконання фронтальних лабораторних робіт з фізики / О.П. Войтович // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 2. – С. 307–311.
3. Войтович О.П. Використання уроків міжпредметного змісту в навчанні фізики /О.П. Войтович // Нова педагогічна думка. Рівне: РОІППО.- 2008.- грудень. – С.116–119.
4. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика. – 1981. – 160 с.
5. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: Навчальний посібник / Касянова Г.В. – К.: МОУ, Інститут змісту і методів навчання, 1997. – 119 с.
6. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения / Кулагин П.Г. – М.: Просвещение, 1981. – 96 с.
7. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / Максимова В.Н. – М.: Просвещение, 1988. –192 с.
8. Мендерецкий В.В. Реализация межпредметных связей при формировании экспериментальных умений учащихся в обучении физике в 7-8 классах: дис....канд. пед. наук. 13.00.02. / Мендерецкий Вадим Владиславович. - К., 1992.- 212с.
9. Міжпредметні зв'язки під час вивчення фізики в середній школі / під ред. О.В. Сергеева – К.: Радянська школа, 1979. –120 с.
10. Шаповалова Л.А. Методика розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі: дис...канд.пед.наук: 13.00.02 / Шаповалова Любов Анатоліївна. –Запоріжжя, 2001. –250 с.