Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Мовчан С.М. Інтегрований підхід у проектному навчанні алгебри учнів основної школи // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 1(7). – С. 97-104.

Movchan S. Integrated approach in project teaching algebra secondary school pupils // Physics and Mathematics Education : scientific journal. – 2016. – Issue 1 (7). – P. 97-104.

УДК 373.51

С.М. Мовчан
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна

ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД У ПРОЕКТНОМУ НАВЧАННІ АЛГЕБРИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. У сучасній шкільній освіті все більш актуальною є проблема взаємопроникнення (інтеграції) окремих дисциплін одна в одну. Це дозволяє переорієнтувати шкільну освіту з предметного принципу засвоєння основ наук у принцип формування системного цілісного мислення учнів на основі узагальнення знань, умінь та практичних навичок, необхідного їм у майбутньому для розв'язування значної кількості особистих та суспільних проблем.

Інтегрований підхід у навчанні не тільки сприяє формуванню і об'єднанню знань з різних освітніх галузей навколо певного поняття чи теми, а й дозволяє учням цілісно сприймати навколишній світ. Доцільність інтегрованого поєднання інформації з різних навчальних дисциплін у єдине ціле пояснюється не тільки можливістю оптимізувати навчально-виховний процес, а й забезпечити різнобічне вивчення навчального матеріалу, вищий рівень його осмислення.

Принципова відмінність цілісного інтегрованого підходу до навчання від «предметоцентризмового» (сутність якого характеризується наявністю автономно-відокремленого й самостійного існування предметних дисциплін) полягає у відмінності цільового призначення, тобто за умов предметної системи домінуючою складовою мети навчання є вивчення основ окремих наук [1].

Сьогодні більшість учителів-предметників вважають, що саме належним чином відпрацьовані математичні вміння та вчасно набуті навички на міжпредметній основі дозволять учням одержати ґрунтовні знання з предметів природничо-математичного циклу.

Таким чином, очевидною є необхідність своєчасного виявлення та взаємоузгодження змістових елементів математики та інших шкільних предметів, однак оскільки такий інтегрований підхід вимагає внесення певних змін до навчальних планів і програм, то ефективно реалізувати його в рамках традиційного навчання досить складно. В зв'язку з цим об'єктивно виникає потреба у залученні до навчально-виховного процесу сучасної школи нових методів та педагогічних технологій, які сприяли б становленню інтеграції у навчанні, як ефективного засобу комплексного розв'язання навчально-виховних завдань.

Однією з таких педагогічних технологій є проектна технологія навчання, в основу якої покладена ідея навчання засобами самостійної, активної, творчої діяльності учнів з урахуванням їх особистих інтересів, здібностей, нахилів.

Аналіз актуальних досліджень. Аналізуючи науково-методичну літературу, можна зробити висновок про те, що дослідження проблем інтеграції знань науковці та педагоги проводили у наступних напрямках:

- інтегрування змісту різних навчальних предметів (О.Савченко [2]);
- інтегрування навчального матеріалу з різних предметів з метою вивчення важливих наскрізних тем (Н.Присяжнюк [3]);
- інтегрування несхожих між собою видів діяльності, що підпорядковані одній темі (Н.Присяжнюк, О.Савченко та інші);
- інтегрування навчального матеріалу з метою поглибленого та професійно орієнтованого викладання циклу споріднених предметів (С.Трубачева [4]);
- інтегрування як засіб подолання вузькопредметної автономії навчальних дисциплін – предметоцентризму (Ю.Хайрулліна [5]);
- інтегрування навчальних предметів з метою створення нових програм і підручників, орієнтованих на інтегрований підхід (І.Бех [6]) тощо.

Проте, незважаючи на численну кількість досліджень щодо проблеми інтегрованого підходу у навчанні, питання системної інтеграції знань у проектному навчанні, зокрема алгебри, є на сьогодні мало розглянутим. Варто зазначити, що інтегроване і проектне навчання об'єднують багато однакових змістових компонентів таких як:

- включення елементів самоосвіти і самоконтролю учнів в навчальний процес;
- продумане поєднання індивідуальних і групових форм роботи;
- обов'язкове врахування вікових і психологічних особливостей учнів;
- інтенсифікація навчання, формування дослідницьких здібностей;
- пошук оптимальних способів розв'язання навчальних проблем тощо [7].

З огляду на те, що сучасна математична освіта потребує збереження традицій високого рівня фундаментальності математичних знань і одночасно збагачення її ідеями дослідницьких підходів у навчанні, на нашу думку, поєднання інтегрованого і проектного навчання алгебри є доцільним та ефективним. У зв'язку з цим вважаємо наукові дослідження щодо особливостей інтегрованого підходу у проектному навчанні алгебри наразі актуальними.

Метою статті є висвітлення можливості і доцільності застосування інтегрованого підходу у проектному навчанні алгебри учнів основної школи в процесі виконання міжпредметних проектів.

Виклад основного матеріалу. У концепції сучасної шкільної освіти інтеграція розглядається не як сума, механічне об'єднання окремих питань з різних шкільних предметів, а як органічне взаємопроникнення, яке дає якісно новий результат, нове системне і цілісне бачення. У шкільному навчанні інтеграція – це природний взаємозв'язок навчальних предметів (розділів і тем різних навчальних предметів) із послідовним, глибоким і багатогранним розкриттям процесів та явищ, що вивчаються. Основою інтеграції є реалізація в навчальному процесі міжпредметних зв'язків, що сприяють систематизації й поглибленню знань учнів, формуванню в них навичок самостійної пізнавальної діяльності, перенесенню знань, одержаних на попередніх ступенях навчання, на більш високі рівні освіти. Це особливо важливо для навчання математики, методи якої використовуються в багатьох галузях знань і людської діяльності [8].

Встановлення міжпредметних зв'язків математики з іншими навчальними предметами сприяє формуванню в учнів мотивації до навчання, здатності абстрактно мислити, всебічно розглядати різні важливі поняття і явища, усвідомлювати значимість математики як фундаментальної науки тощо.

При цьому доцільно акцентувати увагу не тільки на використанні математичного апарату у навчанні фізики, хімії, біології, географії, інформатики, трудового навчання, економіки тощо, а й на поширенні елементів знань, умінь і практичних навичок учнів з цих предметів до демонстрації прикладного застосування математичних законів та методів. В зв'язку з цим, наприклад, вивчаючи тему «Елементи прикладної математики» у розділі математичне моделювання, учителям математики доцільно було б звертати увагу на такі задачі:

1. Модуль рівнодійної двох сил, напрямлених під прямим кутом, дорівнює 25 Н. Якщо модуль однієї сили збільшити на 8 Н, а другої – зменшити на 4 Н, то модуль їх рівнодійної не зміниться. Знайти модулі цих сил.

2. При послідовному з'єднанні трьох провідників одного виду і одного провідника другого виду опір в електричному колі становитиме 18 Ом. Якщо паралельно сполучити по одному провіднику першого і другого видів, то при напрузі 24 В сила струму в електричному полі становитиме 10 А. Знайти опір провідника кожного виду.

3. Цистерна наповнена концентрованою сірчаною кислотою, що містить 2 т води. Після того, як цю кислоту змішали з 4 т води, концентрація її знизилася на 15 %. Скільки кислоти було в цистерні спочатку [9] ?

4. Під час дослідження головного мозку встановлено, що відстань між двома досліджуваними структурами становить 6000 мм, а у формуванні цього шляху беруть участь три нейрони. Визначте повний час проходження імпульсу мієлінізованими нервовими волокнами цього шляху.

Розв'язування цих задач переконує учнів в існуванні тісного зв'язку математики з різними шкільними предметами, а також мотивує їх до дослідження цього зв'язку в подальшому навчанні.

Актуальність проблеми інтеграції математики та інших дисциплін викликана ще й тим, що сьогодні досить часто можна почути нарікання учителів предметів природничо-математичного циклу, що причиною низької якості знань учнів з їх предметів є те, що учні «не знають математики», а з іншого боку, як зазначають учителі математики, учні демонструють неналежну обізнаність щодо розв'язування найпростіших задач фізичного, хімічного, економічного змісту на різного роду математичних випробуваннях (ЗНО, ДПА, моніторингах).

Пояснити наявність зазначених проблем можна не лише суб'єктивними факторами, а й певним рядом об'єктивних причин. Зменшення кількості годин, які відводяться для вивчення математики в школі не дозволяє вчителям у змісті навчання цього предмету адекватно враховувати потреби усіх природничих дисциплін, інформатики, економіки тощо, а тому, на жаль, реалізація прикладного спрямування одержаних знань на традиційних уроках математики здійснюється згідно «залишкового» принципу (якщо на це вистачить часу).

Серед інших причин слід вказати також на неузгодженість програм сучасного шкільного курсу математики з програмами зазначених дисциплін. Так, для уроків фізики та хімії у 7 класі бракує знань учнів стосовно стандартного вигляду числа, з яким на уроках алгебри учні знайомляться тільки у 8 класі, наслідком чого є незручні (громіздкі) форми записів розв'язання задач та відповідей до них; вивчення векторів в курсі геометрії 9 класу унеможливлює розв'язання задач з фізики у 8 класі на застосування правила паралелограма додавання векторів (під час знаходження рівнодійної сил); розглядаючи заломлення світла у 7 класі вчителям фізики доводиться обходити властивість показника заломлення, так як учні ще не вивчали поняття синуса кута на уроках математики.

Звісно, вчителі фізики, хімії та інших предметів оглядово розглядають ті математичні поняття, які необхідні їм для роботи з учнями, чи на рівні домовленості разом з учителями математики організовують вибіркове випереджальне вивчення деяких тем. Проте, оскільки в більшості випадків таке розв'язання існуючих проблем не має системного підходу, то, як правило, воно не дає стабільного позитивного результату. Очевидно, що в сучасній школі затребуваною є така модель навчання, яка стимулювала і посилювала б позитивну мотивацію до навчання, формувала б здатність до самоосвіти і самоорганізації, враховувала б запити й інтереси учнів, розв'язувала б ті навчальні проблеми, з якими зустрічаються учні та вчителі на традиційних уроках. Побудова таких моделей навчання можлива в умовах застосування інноваційних методів і педагогічних технологій навчання.

Серед них особливої уваги заслуговує проектна технологія навчання, суть та ідея якої полягають в організації самостійної, пошукової, дослідницької роботи учнів. Застосування проектних технологій у навчанні, зокрема алгебри, сприяє формуванню інтегрованої здатності цілісно поєднувати знання, уміння, навички, досвід для самостійного пізнання навколишнього світу. Завдяки дослідницькій проектній діяльності учні глибше, повніше осмислюють поняття, закони, теорії, події, явища, вчаться узагальнювати, систематизувати, логічно упорядковувати інформацію, робити висновки та обґрунтовувати їх правильність [10].

Реалізація проектної технології відбувається в процесі розробки, виконання та захисту учнями навчальних проектів. Робота над проектом передбачає вияв спостережливості, працьовитості, наполегливості, здатності самоконтролю та самооцінки учнів, вміння зосередитися, винаходити несподівані навіть для себе ситуації, варіанти розв'язання тощо.

У навчанні алгебри учнів основної школи доцільними (за предметно-змістовною спрямованістю) є як монопроекти (виконуються в рамках вивчення алгебри, хоча можуть частково застосовувати знання з інших дисциплін), так і міжпредметні проекти (передбачають інтеграцію алгебри з кількома предметами). Саме виконання міжпредметних проектів сприяє:

- поглибленню знань та розширенню діапазону їх практичного застосування;
- формуванню узагальнення знань з різних предметів;
- формуванню здатності шукати необхідні та істотні опорні міжпредметні знання;
- формування здатності міжпредметного перенесення знань;
- формуванню в учнів цілісної системи про закони пізнання навколишнього світу тощо.

Міжпредметне проектування важливе вже на етапі передпрофільного навчання алгебри, оскільки в цей період актуалізується питання майбутнього професійного вибору учнів. Учні відчувають потребу в усвідомленні ролі знань у житті і навчанні: оцінюють знання не як самоціль, а як засіб реалізації своїх життєвих і професійних планів. Виконання міжпредметного проекту, що вимагає інтеграції знань, отриманих з різних освітніх галузей, може стати навіть в деякій мірі професійним іспитом для учня. Зазвичай міжпредметні проекти виконуються в позаурочний час, бо потребують консультації не тільки учителів-предметників, а й науковців (оскільки мають елементи випереджального навчання), проте, на нашу думку, доцільно розглядати і такі проекти, окремі компоненти яких можна було б вносити в структуру уроків. В таблиці 1 наведені приклади можливих тем таких міжпредметних проектів, які підпорядковані навчальній програмі з алгебри основної школи.

Таблиця 1

Теми міжпредметних проектів

№ з/п	Тема проекту	Клас	Тема програми з алгебри	Інтеграція предметів	Форма презентації результатів проекту
1.	Застосування пропорції до розв'язування задач з фізики	7	Повторення, систематизація і поглиблення навчального матеріалу з курсу 6 класу	Алгебра, фізика	Доповіді, математичне змагання
2.	Лінійна функція в описі прямолінійного рівномірного руху	7	Функції	Алгебра, фізика	Виготовлення дидактичних матеріалів
3.	Степінь з цілим показником і його застосування у фізиці, хімії, біології	8	Раціональні числа	Алгебра, фізика, хімія, біологія	Доповіді, комп'ютерні презентації
4.	Математичне моделювання в біології, екології, економіці	9	Елементи прикладної математики	Алгебра, біологія, екологія, економіка	Доповіді на учнівських конференціях
5.	Застосування математичних закономірностей у задачах з фізики та хімії	9	Повторення, систематизація і поглиблення навчального матеріалу з курсу 9 класу	Алгебра, фізика, хімія	Доповіді на учнівських конференціях
6.	Вибрані питання теорії наближень та їх застосування	9	Елементи прикладної математики	Алгебра, фізика	Доповіді, математичне змагання
7.	Розв'язування прикладних задач з теорії ймовірностей	9	Елементи прикладної математики	Алгебра, геометрія, фізика, економіка, хімія, інформатика	Доповіді, математичне змагання
8.	Квадратична функція у задачах з фізики та природознавства	9	Функції	Алгебра, фізика, інформатика, природознавство	Виготовлення дидактичних матеріалів
9.	Розв'язування текстових задач хімічного змісту за допомогою систем лінійних алгебраїчних рівнянь	9	Елементи прикладної математики	Алгебра, хімія, інформатика	Доповіді, математичне змагання

Використання вчителем математики наведених тем міжпредметних проектів (табл. 1) надасть можливість учням під час виконання зазначених проектів не тільки поглибити знання з алгебри, але й розширити свій кругозір, повторити раніше вивчений матеріал з інших предметів, вивчити новий матеріал з таких предметів як фізика, інформатика, хімія, біологія, екологія, економіка тощо.

Висновки. Таким чином, з метою узгодженого вивчення багатопланових математичних об'єктів, формування в учнів цілісного уявлення про те чи інше поняття, уникнення неоднозначності трактування одних і тих самих явищ проектне навчання алгебри учнів основної школи доцільно проводити з використанням інтегрованого підходу. Це дозволить об'єднати знання з окремих предметів в єдину цілісну систему. На нашу думку, проектне навчання алгебри учнів основної школи є ефективним способом інтеграції знань з багатьох шкільних дисциплін. Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні ефективності використання інтегрованого підходу у проектному навчанні алгебри учнів основної школи.

Список використаних джерел

1. Чернецька Т.І. Сучасний урок: теорія і практика моделювання : [навч. посібник] / Т.І. Чернецька. – К.: ТОВ «Праймдрук», 2011. – 352с.
2. Савченко О.Я. Теоретичні засади якості шкільної освіти / О.Я. Савченко // Шлях освіти. – 2005. – №3. – С. 28–32.
3. Присяжнюк Н.І. Інтегровані уроки / Н.І.Присяжнюк // Початкова школа. – 1996. – № 8. – С. 27–31.
4. Трубачева С.Є. Інтеграція змісту шкільної освіти в умовах профільного навчання / С.Є.Трубачева // Наукові записки. – Вінниця, 2004. – №11. – С. 175–177. – (Серія: Педагогіка і психологія).
5. Хайрулліна Ю.О. Інтеграція мистецтв у процесі художньо-естетичного розвитку учнів загально-освітніх шкіл / Ю.О.Хайрулліна // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2005. – С.254–256. – (вип.21).
6. Бех І.Д. Принципи сучасної освіти / І.Д.Бех // Педагогіка і психологія. – 2005. – №4. – С. 5–27.
7. Пінчук Г.Г. Інтеграція навчального процесу як чинник розвитку пізнавальної активності учнів: Електронний варіант / Г.Г.Пінчук, О.В.Титар. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons.
8. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів/ Глобін О.І. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 88 с.
9. Мерзляк А.Г. Алгебра : Підручн. для 9 кл. з поглибл. вивченням математики / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2012. – 384 с.
10. Мацько Н.Д. Метод проектів у профільному навчанні математики: методичний посібник/ Мацько Н.Д. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 128 с.

Анотація. Мовчан С.М. Інтегрований підхід у проектному навчанні алгебри учнів основної школи.

У науковій статті описується доцільність використання інтегрованого підходу у проектному навчанні алгебри учнів основної школи, оскільки такий підхід у навчанні не тільки сприяє формуванню і об'єднанню знань з різних освітніх галузей навколо певного поняття чи теми, а й дозволяє учням цілісно сприймати навколишній світ.

Доцільність інтегрованого поєднання інформації з різних навчальних дисциплін у єдине ціле пояснюється не тільки можливістю оптимізувати навчально-виховний процес, а й забезпечити різнобічне вивчення навчального матеріалу, вищий рівень його осмислення. У статті акцентовано увагу не тільки на використанні математичного апарату у навчанні фізики, хімії, біології, географії, інформатики, трудового навчання, економіки тощо, а й на поширенні елементів знань, умінь і практичних навичок учнів з цих предметів до демонстрації прикладного застосування математичних законів та методів, при цьому наведено приклади задач з теми «Елементи прикладної математики» та приклади можливих тем міжпредметних проектів, які підпорядковані навчальній програмі з алгебри основної школи.

Ключові слова: *проект, проектне навчання, інтеграція, інтеграційний підхід, алгебра, основна школа.*

Аннотация. Мовчан С.Н. Интегрированный подход в проектном обучении алгебре учеников основной школы.

В научной статье описывается целесообразность использования интегрированного подхода в проектном обучении алгебре учащихся основной школы, поскольку такой подход в обучении не только способствует формированию и объединению знаний из различных образовательных областей вокруг определенного понятия или темы, но и позволяет ученикам целостно воспринимать окружающий мир. Целесообразность интегрированного сочетания информации из различных учебных дисциплин в единое целое объясняется не только возможностью оптимизировать учебно-воспитательный процесс, но и обеспечить разностороннее изучение учебного материала, высокий уровень его осмысления. В статье акцентировано внимание не только на использовании математического аппарата в обучении физики, химии, биологии, географии, информатики, трудового обучения, экономики и т.д., но и на распространении элементов знаний, умений и практических навыков учащихся по этим предметам в демонстрации прикладного применения математических законов и методов, при этом приведены примеры задач по теме «Элементы прикладной математики» и примеры возможных тем межпредметных проектов, которые подчинены учебной программе по алгебре основной школы.

Ключевые слова: *проект, проектное обучение, интеграция, интеграционный подход, алгебра, основная школа.*

Abstract. Movchan S. Integrated approach in project teaching algebra secondary school pupils.

In the scientific article describes the feasibility of using an integrated approach in project teaching algebra secondary school pupils, as this approach in education not only promotes and combining knowledge from different educational areas around certain topics or concepts, but also allows students holistically perceive the world. The feasibility of an integrated combination of information from different disciplines in a single unit due not only to optimize the educational process, but also provide versatile study of educational material, a higher level of understanding. In the article attention is focused not only on the use of mathematical tools to study physics, chemistry, biology, geography, science, labor studies, economics, etc., but also in distributing the elements of knowledge and practical skills of students in these subjects to demonstrate the application the application of mathematical *laws and methods, with examples of problems with the theme "Elements of Applied mathematics" and examples of possible topics of interdisciplinary projects, which are subject curriculum from primary school algebra.*

Key words: *design, project training, integration, integration approach, algebra, elementary school.*