

УДК 37.02

Лідія Яковлева

ІНТЕГРАЦІЯ ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

Сучасна система освіти спрямована на формування високоосвіченої, інтелектуально розвиненої особистості з цілісним уявленням картини світу, з розумінням глибини зв'язків явищ і процесів в оточуючій дійсності. Предметна роз'єднаність стає однією з причин фрагментарності світогляду випускника школи, в той час як у сучасному світі переважають тенденції до економічної, політичної, культурної, інформаційної інтеграції.

Для нашого часу характерна інтеграція наук, прагнення отримати якомога більш точне уявлення про загальну картину світу. Ці ідеї знаходять відображення в концепції сучасної шкільної освіти. Але вирішити таке завдання не можливо в рамках одного навчального предмета. Тому в теорії та практиці навчання спостерігається тенденція до інтеграції навчальних дисциплін, яка дозволяє учням досягати міжпредметних узагальнень і кращого засвоєння навчального матеріалу. Це особливо важливо для викладання математики, методи якої використовуються у багатьох галузях знань і людської діяльності.

Проблемами інтеграції навчальних дисциплін на рівні загальноосвітньої школи займається ряд російських та вітчизняних науковців, серед яких варто виділити Н. Бібик, О. Комар, О. Нудельмана, О. Пометун.

У своїй статті ми робимо спробу визначити основні напрямки інтеграції в сучасній школі, розкрити деякі аспекти інтеграції математики з предметами природничо-математичного циклу, з'ясувати доцільність проведення інтегрованих уроків та їх результативність, а також запропонувати зразки застосування прикладних задач.

Інтеграція орієнтована на підготовку випускника до життя в сучасному суспільстві, до гідного вибору власної життєвої та професійної позиції; сприяє розвитку креативності, комунікативних здібностей.

Інтегроване навчання:

- сприяє розвитку наукового стилю мислення учнів;
- дає можливість широкого застосування учнями природничо-наукового методу пізнання;
- формує комплексний підхід до навчальних предметів, єдиний з точки зору природничих наук погляд на ту чи іншу проблему, яка відобразить об'єктивні зв'язки в навколишньому світі;
- підвищує якість знань школярів;
- розвиває інтерес учнів до предметів;
- розширює кругозір дітей, сприяє розвитку їхніх творчих можливостей, допомагає більш глибокому усвідомленню і засвоєнню програмного матеріалу;

– залучає школярів до науково-дослідницької діяльності.

Інтеграція предметів у сучасній школі – один з напрямків активних пошуків нових педагогічних рішень, що сприяють поліпшенню справ у ній, розвитку творчих потенціалів педагогічних колективів і окремих вчителів з метою більш ефективного впливу на учнів.

Таким чином, інтеграція між навчальними предметами не заперечує предметної системи. Вона є можливим шляхом її удосконалення, подолання недоліків і спрямована на поглиблення взаємозв'язків та взаємозалежностей між предметами.

Багаторічні спостереження показують, що учні, а пізніше випускники середньої школи, отримавши підготовку з тих чи інших предметів, не можуть застосовувати власні знання, уміння при вивченні інших предметів на практиці. Їм не вистачає самостійності мислення, вміння переносити отримані знання у схожі чи відмінні ситуації. Все це відбувається через взаємну неузгодженість занять з різних навчальних предметів.

Інтеграція в сучасній школі відбувається за кількома напрямками і на різних рівнях: внутрішньо-предметних та міжпредметних.

На даний час розроблена методика реалізації внутрішньо-предметних понятійних зв'язків:

- узагальнююче повторення як засіб реалізації внутрішньо-предметних зв'язків;
- узагальнююче повторення на рівні понять;
- узагальнююче повторення на рівні теорій [6].

Інтеграція на різних ступенях навчання має свої особливості. Інтегровані уроки в школі покликані навчити дитину з перших кроків навчання уявляти світ як єдине ціле, в якому всі елементи взаємопов'язані. Інтегровані уроки доцільно будувати на об'єднанні досить близьких галузей знань. Математика містить геометричний, алгебраїчний та арифметичний матеріали, фізика – математичний, астрономічний, біологічний, інформатика – математичний, фізичний, астрономічний, географічний матеріали.

На інтегрованих уроках діти працюють легко і з цікавістю засвоюють широкий за обсягом матеріал. Важливо й те, що набуті знання та навички застосовуються школярами в їх практичній діяльності не тільки в стандартних навчальних ситуаціях, а й дають вихід для прояву творчості й інтелектуальних здібностей.

Інтегрований урок – це спеціально організований урок, мета якого може бути досягнута лише при комбінуванні знань з різних предметів, спрямованих на розгляд і вирішення будь-якої прикладної проблеми, що дозволяє домогтися цілісного, синтезованого сприйняття учнями досліджуваного питання, що має практичну спрямованість [4].

Оскільки в інтегрованому навчанні розглядаються різноманітні міждисциплінарні проблеми, що розширюють рамки діючих програм і підручників для загальноосвітніх шкіл, то слід підкреслити, що при такому

підході поєднуються різноманітні методи навчання: лекція і бесіда, пояснення і керування самостійною роботою учнів, спостереження і досвід, порівняння, аналіз і синтез.

Інтеграція уроків математики з історією, астрономією, географією, економікою, музикою, біологією, фізикою та іншими навчальними предметами дозволяє багатогранно розглянути багато важливих явищ, зв'язати уроки математики з життям, показати багатство і складність навколишнього світу, дати дітям заряд творчої енергії, допитливості. В учнів з'являється можливість створити не тільки власну модель світу, а й виробити свій спосіб взаємодії з ним.

Опора на математичні поняття розкриває нові аспекти фізичних, хімічних, біологічних знань, одночасно математичні знання набувають узагальненого змісту. Не дарма кажуть: «Математика – цариця наук». Вона дає методи вивчення інших наук. Застосування математичних методів у курсах фізики, хімії, географії формує в учнів узагальнені вимірювальні-обчислювальні, графічні уміння. Цьому сприяють перспективні міжпредметні зв'язки математики з іншими науками, які показують можливі області застосування функцій, їх графіків, векторних величин тощо [3].

При формуванні математичних понять необхідно посилювати інтеграцію з іншими предметами. Так, в курсі геометрії при вивченні теми «Вектори» використовують відомості, отримані учнями в курсі фізики при розгляді питань «Сила – векторна величина», «Складання двох сил, направлених по одній прямій». Використання фізичного матеріалу сприяє розвитку навичок у застосуванні математичного апарату, дає можливість застосовувати різні методи для вирішення прикладних завдань, допомагає формувати в учнів уявлення про роль математики у вивченні навколишнього світу, бачити різницю між реальним та ідеальним, між фізичним явищем і математичною моделлю, викликає додатковий інтерес, мотивацію до навчання.

Вивчення теми «Подібність» дозволяє спиратися на відомості з курсу географії, отримані учнями з тем «Вимірювання відстаней на місцевості», «Зображення напрямків і відстаней на кресленні», «Складання схематичного плану ділянки місцевості способом полярної зйомки». Такі зв'язки сприяють виведенню нових математичних понять, доведення теорем, а також осмисленню математичних дій у вимірювальних уміннях географічного значення [8].

Математичні методи застосовуються в генетиці – це, в основному, методи комбінаторики та теорії ймовірності. Числа в історії – це не тільки дати. Це ще й ілюстрації особливостей господарства, звичаїв або політичних подій, без яких важко уявити життя наших предків. Подорожуючи від однієї історичної картини до іншої, учні й не помічають, скільки математичного матеріалу вони використали. Тут доцільно використовувати історичний матеріал при складанні задач. Це активізує пізнавальну діяльність школярів, створює кожному ситуацію успіху.

При вивченні теми «Масштаб» можна дати завдання, де необхідно визначити за планом або за картою відстань між двома пунктами. При цьому використовують географічні карти України та світу, карти півкуль [7].

Програмний матеріал з географії має великі можливості для формування в учнів поняття раціонального числа, від'ємного числа, координати точки, навичок побудови різних діаграм.

Ознайомлення учнів на уроках математики з градусними вимірами кутів передуює за часом вивчення ними теми «Сонячна система» курсу географії.

Опора на математичні методи в програмах з хімії дозволяє кількісно оцінювати закономірності хімічних процесів, логічно обґрунтовувати окремі закони і теорії. Велике пізнавальне значення має побудова графіків, що відображають, наприклад, залежності: відсоткової концентрації розчину від маси розчиненої речовини в даній масі розчину, теплового ефекту реакції від маси утвореної речовини, повноти окислення речовини від температурних умов, ступеня дисоціації речовини від концентрації його розчину. Такі графіки важливі для розвитку та конкретизації знань учнів про графіки й їх властивості. Вони в наочній та узагальненій формі виражають кількісні залежності хімічних процесів. Для вирішення багатьох завдань з хімії потрібне вміння розв'язувати пропорції, вміння грамотно проводити розрахунки, а також округлювати числа. При цьому відбувається узагальнення математичних і хімічних знань та вмінь учнів.

Інтеграція навчання дозволяє: створити психологічний комфорт для придбання учнями знань і для самовираження; розвивати комунікативні якості та загальнонавчальні вміння, підвищувати інтерес до знань; розвивати самостійність користування науково-популярною літературою, вміння вибирати головне з тексту, робити невеликі повідомлення з обраної теми; збільшити творчий потенціал учнів, розвивати логічне мислення, комунікативні здібності; використовувати різні види роботи протягом уроку, підтримувати увагу учнів на високому рівні, знизити стомлюваність; залучати вчителів-предметників до спільної роботи.

Головною умовою досягнення стійких позитивних результатів використання інтеграції є оптимізація процесу навчання математики на основі активної пізнавальної та творчої діяльності учнів.

З метою інтеграції навчання доцільно на уроках математики використовувати задачі прикладного характеру.

Розв'язування рівнянь в цілих числах – один з найкращих розділів математики. Жоден видатний математик не пройшов осторонь теорії діофантових рівнянь Ферма, Ейлер і Лагранж, Діріхле і Гаусс, Чебишев і Ріман зробили свій внесок в цю надзвичайно цікаву теорію [1].

Приклад 1.

Є труби завдовжки 7 і 8 метрів. Чи можна, не вкорочуючи кожную з них, прокласти трубопровід завдовжки 130 м? Як це зробити?

Розв'язання:

$$7x + 8y = 130$$

Числа 7 і 8 – взаємно прості, тому розв’язки існують.

Розв’яжемо конгруенцію:

$$7x \equiv 130 \pmod{8}$$

Додамо до правої частини:

$$8-3=24, 7x \equiv 154 \pmod{8}$$

Поділимо ліву й праву частини на 7:

$$x \equiv 22 \pmod{8}$$

Утворену конгруенцію задовольняє клас чисел, конгруентних 22 за модулем 8. Цей клас можна задати і такою формулою: $x = 22 + 8t$

Підставимо здобуте значення x у дане рівняння і визначимо відповідне значення y .

$$8y = 130 - 7(22 + 8t)$$

$$\text{Відповідь: } (6; 11); (14; 4).$$

Приклад 2.

Транспортні організації мають машини вантажністю 3,5 т і 4,5 т. Потрібно перевезти вантаж 53 т. Скільки машин потрібно для одного рейсу?

Розв’язання:

Нехай x машин по 3,5 т; y – по 4,5 т. Складемо і розв’яжемо рівняння:

$$3,5x + 4,5y = 53;$$

помножимо обидві частини рівняння на 2, маємо:

$$7x + 9y = 106,$$

НСД $(7; 9) = 1$, рівняння має розв’язки в цілих числах.

$$\begin{cases} 9 = 7 \cdot 1 + 2, \\ 7 = 2 \cdot 3 + 1 \end{cases} \rightarrow 1 = 7 - 2 \cdot 3 = 7 - (9 - 7 \cdot 1) \cdot 3 =$$

$$= 7 \cdot 4 + 9 \cdot (-3) \rightarrow x_0 = 4; y_0 = -3;$$

$$\begin{cases} x = 106 \cdot 4 + 9t, \\ y = 106 \cdot (-3) - 7t \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} x = 424 + 9t, \\ y = -318 - 7t \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9t + 424 \geq 0 \\ -7t - 318 \geq 0 \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} t \geq -\frac{424}{9} \approx -47,1 \\ t \geq -\frac{318}{7} \approx -45,8 \end{cases}$$

Так як t набуває цілих значень, то систему нерівностей задовольняють значення: $t = -47$ і $t = -46$. Одержали розв’язок діофантового рівняння в натуральних числах:

$$\begin{cases} x = 424 + 9 - (-47) = 1 \\ y = -318 - 7 \cdot (-47) = 11 \end{cases} \text{ розв’язок } (1; 11)$$

$$\begin{cases} x = 424 + 9 - (-46) = 10 \\ y = -318 - 7 \cdot (-46) = 4 \end{cases} \text{ розв’язок } (10; 4)$$

Таким чином, для одного рейсу можна взяти:

1. 1 машину вантажністю 3,5 т і 11 машин вантажністю 4,5 т.
2. 10 машин вантажністю 3,5 т і 4 машин вантажністю 4,5 т. Задача корисна в економічному плані.

Проблема інтеграції навчання і виховання в школі важлива та сучасна як для теорії, так і для практики. Її актуальність продиктована новими соціальними запитами, що пред'являються до школи, і зумовлена змінами у сфері науки та виробництва.

Вирішення цієї проблеми залежить від того, на отримання якого саме результату орієнтується вчитель у своїй роботі. Критерієм діяльності є кінцевий результат: або дати учневі лише набір знань з предмета, або сформувати особистість, готову до творчої діяльності. Тому ставиться питання про формування нового, інтегративного способу мислення, характерного і необхідного для сучасної людини. При цьому надзвичайно важливо встановлення широких зв'язків як між різними розділами досліджуваного предмета, так і між різними предметами в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башмакова И. Г. Диофант и диофантовы уравнения / И. Г. Башмакова. – М. : Наука, 1972.
2. Пособие для факультативных занятий / Бевз Г. П., Конгорович А. Г., Резниченко З. О., Ченакал Є. О. ; под ред. Г. П. Бевз. – К. : Радянська школа, 1982.
3. Кордемский Б. А. Этому виду задач более 1600 лет / Б. А. Кордемский // Квант. – 1973. – № 4. – С. 38–41.
4. Математика. Дитяча енциклопедія. – Харків : «ФОЛІО», 2003.
5. Математическая энциклопедия / под ред. И. М Виноградова. – М. : Советская энциклопедия, 1979.
6. Нудельман А. Г. Формирование профессиональной ориентации учащихся в процессе изучения математики / А. Г. Нудельман // Математика в школе. – 1981. – № 4. – С. 53–55.
7. Перельман Я. М. Занимательная алгебра / Я. И. Перельман. – М. : Наука, 1976.
8. Сергеев И. Н. Примени математику / И. Н. Сергеев, С. Н. Олейник. – М. : Наука, 1989.