

УДК 371.3:519

К.В. Каланчук

Сумський державний педагогічний
університет ім. А.С. Макаренка

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

Стаття присвячена реалізації міжпредметних зв'язків на уроках математики як засобу розвитку інтегративного мислення учнів. Розглядається один із шляхів реалізації міжпредметних зв'язків на уроках математики – розв'язування прикладних задач. Продемонстровано, як розв'язування прикладних задач допомагає встановити безпосередні зв'язки математики з іншими науками, зацікавити учнів у вивченні даного предмету, надає можливість наочно проілюструвати застосування різноманітних математичних понять, тверджень, формул та співвідношень у повсякденному житті. Автором зазначено, що використання міжпредметних зв'язків в ході навчання математики допомагає вчителям сформувати в учнів уявлення про явища природи та зв'язки між ними, надати їм розуміння цілісної картини світу та дає змогу учням застосовувати свої знання, набуті в процесі вивчення одного предмету, під час вивчення інших предметів, створити у школярів підґрунтя для комплексного бачення та вирішення складних проблем, з якими вони зіткаються у реальному житті.

Ключові слова: навчання математики, міжпредметні зв'язки, прикладні задачі, інтегративне мислення.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що для успішної реалізації потенційних можливостей людини в умовах сучасного стрімкого розвитку науки і проникнення її досягнень у повсякденне життя, її мислення має бути інтегративним. Розвитку цієї властивості мислення може сприяти реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання. Реалізація міжпредметних зв'язків в ході навчання математики має значний вплив на підвищення якості науково-теоретичної та практичної підготовки школярів: це допомагає вчителям сформувати в учнів уявлення про явища природи та зв'язки між ними, надати їм розуміння цілісної картини світу. Використання міжпредметних зв'язків в ході навчання математики допомагає учням застосовувати свої знання, набуті в процесі вивчення одного предмету, під час вивчення інших предметів, створити у школярів підґрунтя для комплексного бачення та вирішення складних проблем, з якими вони зіткаються у реальному житті. Ось чому ця проблема постійно знаходиться у центрі уваги як дослідників, так і вчителів-практиків.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі реалізації міжпредметних зв'язків присвячені роботи дидактів, психологів та методистів, зокрема – І. Зверева [3], В. Максимової [3] та інших. Введення елементів прикладної математики в шкільний курс досліджували методисти Г. Бевз [1], Г. Возняк [2], Ю. Колягін [4], А. Мишкіс [5], А. Прус [7], З. Слєпкань [8, 26-30], Л. Соколенко [9], Л. Філон [9], В. Фірсов [10], В. Швець [11] та інші.

Мета статті – показати можливості реалізації міжпредметних зв'язків на уроках математики шляхом використання прикладних задач.

Виклад основного матеріалу. Міжпредметні зв'язки безперечно виконують ряд дуже важливих функцій у навчанні математики. Адже вони впливають на відбір і структуру навчального матеріалу різних предметів, допомагають активувати різні методи навчання, спрямовують учителів на створення комплексних форм навчання, сприяють досягненню єдності навчального процесу та забезпечують системність учнівських знань. Визначення поняття «міжпредметні зв'язки» пропонують різноманітні. Це пояснюється тим, що до їх педагогічної оцінки та класифікації існують різні підходи. Ми пропонуємо таке узагальнення: міжпредметні зв'язки у навчанні математики – це одна з умов спрямування діяльності вчителя математики на актуалізацію і більш досконале та свідоме засвоєння

учнями знань, навичок і умінь з різних предметів для формування знань, навичок і вмінь з математики та переносу їх у змінені та нові (іноді – нестандартні) ситуації.

У сучасних дослідженнях пропонуються різні шляхи реалізації міжпредметних зв'язків в процесі навчання математики: проведення інтегрованих уроків та практичних занять, застосування прикладних, практичних задач, задач практичного змісту при вивченні матеріалу. Особливо слід виділити реалізацію міжпредметних зв'язків шляхом використання прикладних задач. Так, наприклад, у навчальній програмі шкільного курсу математики для загальноосвітніх навчальних закладів [6] у 5-6-му класу у темах «Дробові числа» та «Звичайні дробі», відповідно, передбачено розв'язування текстових задач, а у 9-му класі у курсі алгебри пропонується тема «Елементи прикладної математики». Тобто для забезпечення міцного й свідомого оволодіння учнями системою математичних знань та вмінь, необхідних у повсякденному житті й у ході вивчення інших навчальних предметів, отримання якісної професійної підготовки у подальшому, успішно використовують прикладні задачі. Адже їх розв'язування надає можливість засвоювати наукові факти з різних предметів поряд з математичними знаннями. Під прикладними задачами зазвичай розуміють такі задачі, що розв'язуються із застосуванням математичного апарату, але виникають поза межами математики.

Вже досить давно методисти об'єднали проблему міжпредметних зв'язків з доцільним застосуванням математичних знань у практичній діяльності. Це можна пояснити не тільки тим, що сфера використання математики постійно розширюється, а й необхідністю ознайомлення школярів з різними методами математичного моделювання доволі складних процесів, з можливостями раціонально використовувати обчислювальну техніку. Звісно, роботу по забезпеченню міжпредметних зв'язків оптимізують, для чого узгоджують зміст, темп вивчення навчальних предметів (наприклад, спершу на уроках математики учні вивчають шкали, прямокутну систему координат, ознайомлюються з початковими поняттями про кулю, її діаметр, великі кола на поверхні сфери, а вже потім на уроках географії вивчають географічні координати та елементи картографії). Проте Г.М. Возняк та О.Г. Возняк [2] показали, що застосування на уроках математики не будь-яких прикладних задач, складених із застосуванням відомостей суміжних предметів, дає необхідний педагогічний ефект. Саме тому необхідно дотримуватися певних вимог при доборі та розв'язуванні прикладних задач. ТанDEM дослідників – Л.О. Соколенко, Л.Г. Філон та В.О. Швець [9], ґрунтуючись на дисертаційному дослідженні Л.О. Соколенко, – виділяють ряд педагогічних вимог, які мають задовольняти прикладні задачі:

- задачі мають відповідати шкільним програмам та чинним підручникам щодо фактів та методів, які будуть застосовуватися під час їх розв'язування;
- задачі повинні містити реальний практичний зміст, який дозволить проілюструвати практичну значущість і цінність набутих математичних знань;
- зміст задачі має викликати пізнавальний інтерес в учнів, надавати можливість на практиці для них демонструвати ефективне використання математичних знань;
- задачі повинні містити відомі чи інтуїтивно зрозумілі школярам поняття та терміни;
- числові дані в задачах мають бути реальними (не вступають у протиріччя з фактами);
- прикладні задачі, що мають природничий характер, мають демонструвати практичне застосування математики у різних галузях природознавства (біології, хімії, екології, медицині тощо).

Окрім того, умова прикладної задачі повинна бути короткою, а прикладна частина має вимагати, наскільки можливо, короткого пояснення. Такі задачі повинні допускати прості узагальнення, що давали б змогу учням відкривати прикладні аспекти математики в різноманітних науках.

В узагальненому вигляді у процесі розв'язування прикладних задач виділяють три етапи.

I етап – створення математичної моделі (переклад задачі з природної мови тієї галузі, де вона виникла, математичною мовою).

II етап – дослідження математичної моделі (розв'язування математичної задачі, що отримали).

III етап – інтерпретація розв'язків, одержаних результатів (переклад розв'язку математичної задачі з мови математики на природну мову тієї галузі, де вона виникла).

Вчитель математики, пропонуючи на уроках прикладні задачі, не мусить разом з учнями детально розглядати питання, які вивчаються на уроках суміжних предметів. Навіть, навпаки: слід пропонувати їм визначати самостійно відомий з курсів інших предметів (наприклад, з фізики чи хімії) той або інший параметр. Але доречно буде узгодити з учителями цих предметів питання про однакове тлумачення понять (наприклад, таких як «потужність», «відсоткова концентрація», «міцність», «проба» і т.д.), про те, чи вже ознайомлені з ними учні. Особливо корисним це буде тоді, коли на уроках математики будуть розв'язуватися задачі на змішування різних розчинів, рідин, задачі на сплави тощо.

Пропонуємо прикладну задачу, яку можна розглядати у 5-6 класах. Дана задача демонструє взаємозв'язок математики з біологією.

Задача. Протягом одного дня родина сонечок знищує 1,5 кг попелиці (рис. 1). Завдяки цьому вони захищають ліс площею 0,3 га. Яку кількість попелиці слід знищити сонечкам протягом 15 днів для того, щоб захищати по 5 га лісу щодня?

Розв'язання задачі

I етап. Спершу знаходимо кількість попелиць, що знищують сонечки з площі 5 га за один день. Для цього треба скласти пропорцію.



Рис. 1

$$1,5 \text{ кг} - 0,3 \text{ га}$$

$$x \text{ кг} - 5 \text{ га}$$

II етап. Знаходження невідомого в пропорції.

$$x = \frac{5 \cdot 1,5}{0,3} = 2,5 \text{ (кг)}$$

A потім знаходимо кількість попелиць, що знищують сонечки з площі 5 га за 15 днів:

$$2,5 \cdot 15 = 37,5 \text{ (кг)}.$$

III етап. Отже, сонечкам слід знищити протягом 15 днів 37,5 кг попелиць для того, щоб захищати по 5 га лісу щодня.

Відповідь: 37,5 кг.

Після розв'язування задачі можна запропонувати учням проаналізувати реальність даних та відповіді. Слід зауважити, що в день одне сонечко з'їдає біля кількох десятків попелиць, а її личинка не менше 1000. Таким чином, припустивши, що 10 попелиць важать приблизно 1 г, то в 1,5 кг буде 15000 попелиць. Враховуючи вище сказане, в родині сонечок може бути 14 личинок та 10 дорослих осіб. Тобто це можливо.

Окрім цього, як вихід діяльності учня на творчому рівні, після розв'язування такої задачі, можна запропонувати школярам скласти авторську задачу.

У прикладному відношенні найбільш зручними є вимірювання на місцевості. Задачі на знаходження відстані між двома віддаленими точками висоти дерева, на знаходження відстані до недоступного предмету учні розв'язуватимуть з цікавістю. Водночас, розв'язування задач такого типу, окрім можливості розкриття практичного значення математичних знань, дозволяє продемонструвати використання методу координат, деяких тригонометричних співвідношень.

Висновки. Розв'язування прикладних задач школярами має значну цінність під час здійснення міжпредметних зв'язків. Це допомагає показати безпосередні зв'язки математики з іншими науками, зацікавити учнів у вивченні даного предмету. Прикладні задачі надають можливість наочно проілюструвати застосування різноманітних математичних понять,

тверджень, формул та співвідношень у повсякденному житті. Тому при навчанні математики слід якомога частіше (наскільки це доцільно) звертатися до прикладних задач. Проте необхідно завжди пам'ятати про методичні вимоги до їх добору та розв'язання, що були вказані вище. Реалізація міжпредметних зв'язків безперечно виконує низку важливих функцій у навчанні як математики, так і при вивченні інших дисциплін. Відбувається вплив на відбір і структуру навчального матеріалу, активуються різні методи навчання. Вчителі спрямовують свою роботу на створення комплексних форм навчання та умов, що сприяють досягненню єдності навчального процесу й забезпечують системність учнівських знань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання / В. Бевз // Математика в школі. – 2003. – № 6. – С.6-11.
2. Возняк Г.М. Прикладні задачі: від теорії до практики / Г.М. Возняк, О.Г. Возняк. – Тернопіль: Мандрівець, 2003. – 136 с.
3. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 159 с.
4. Колягин Ю. М. О прикладной и практической направленности обучения математике / Ю.М. Колягин, В.В. Пикан // Математика в школе. – 1985. – № 6. – С. 27-32.
5. Мышкис А.Д. К методике прикладной направленности обучения математике / А.Д. Мышкис, М.М. Шамсугдинов // Математика в школе. – 1988. – № 2. – С. 12-14.
6. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, 5-9 класи / Математика в школі. – 2010. – № 1-2. – С. 2-15.
7. Прус А.В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 “Теорія і методика навчання математики” / А.В. Прус. – К., 2007. – 23 с.
8. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / З.І. Слєпкань. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
9. Соколенко Л.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початкового аналізу: практикум. Навчальний посібник / Л.О. Соколенко, Л.Г. Філон, В.О. Швець. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 128 с.
10. Фирсов В.В. О прикладной ориентации курса математики // Углубленное изучение алгебры и начал анализа / С.И.Шварцбурд, О.А.Боковнев. – М.: Просвещение, 1972. – С.215-239.
11. Швець В.О. Теорія та практика спрямованості шкільного курсу стереометрії: навчальний посібник / В.О. Швець, А.В. Прус. – Житомир: Видавництво ЖДУ імені І. Франка, 2007. – 156 с.

РЕЗЮМЕ

Каланчук К.В. Реализация межпредметных связей на уроках математики через решение прикладных задач. Статья посвящена реализации межпредметных связей на уроках математики как средства развития интегративного мышления учащихся. Рассматривается один из путей реализации межпредметных связей на уроках математики - решение прикладных задач. Продемонстрировано, как решения прикладных задач помогает установить непосредственные связи математики с другими науками, заинтересовать учащихся в изучении данного предмета, позволяет наглядно проиллюстрировать применение различных математических понятий, утверждений, формул и соотношений в повседневной жизни. Автор отмечает, что использование межпредметных связей в ходе обучения математики помогает учителям сформировать в учащихся представление о явлениях природы и связи между ними, предоставит им понимание целостной картины мира и позволяет учащимся применять свои знания, приобретенные в процессе изучения одного предмета, при изучении других предметов, создать у школьников основу для комплексного видения и решения сложных проблем, с которыми они сталкиваются в реальной жизни.

Ключевые слова: обучение математике, межпредметные связи, прикладные задачи, интегративное мышление.

SUMMARY

K. Kalanchuk. Fulfillment of interdisciplinary connections in classes of mathematics by solving applied problems. The article is devoted to interdisciplinary connections fulfillment in classes of mathematics as a means of learners' integrative thinking. One of the ways of interdisciplinary connections fulfillment in classes of mathematics is the applied problems solution. There has been demonstrated how applied problems solution helps to establish direct connections of mathematics with other sciences, evoke learners' interest in learning subject, provides with the opportunity to visually illustrate the application of various mathematical concepts, statements, formulas and correlations in everyday life. The author points out that implementation of interdisciplinary connections during studying maths helps teachers to form learners' notions of natural phenomena and connections between them, provides them with comprehension of the complete picture of the world and allows learners to apply their knowledge gained while studying one subject; during studying other subjects, creates the foundation for a complex vision and solution of complicated problems that they come across in real life.

Keywords: teaching mathematics, interdisciplinary connections, applied problems, integrative thinking.