

Буковська О.І.

*кандидат педагогічних наук
ліцей «Престиж» м. Києва*

Васильєва Д.В.

*кандидат педагогічних наук
лабораторія математичної і фізичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України*

ІННОВАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКАХ

У статті розглядаються шляхи реалізації інтеграції у навчанні математики в середній школі. Описуються інноваційні прийоми. Наводяться конкретні приклади інтегрованих уроків, проектів, подаються фрагменти авторських посібників з математики

Ключові слова: інновації, інтеграція, математика та англійська мова, інтегровані уроки, посібник з математики

The ways of realization of integration in the teaching of mathematics at the middle school are examined in the article. Innovative receptions are described. Concrete examples of integrated lessons, projects are made. The fragments of author manuals of mathematics are given.

Keywords: innovations, integration, mathematics and English, integrated lessons, manual of mathematics

Нинішні освітні реформи в Україні визначаються зміною знаннєвої освітньої парадигми на компетентнісну. В освіті компетентнісний підхід розуміють як спрямованість навчального процесу на формування і розвиток основних компетентностей особистості.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої [5] освіти зазначається, що компетентнісний підхід сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей. До ключових компетентностей належить

уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, інформаційно-комунікаційна, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності, а до предметних (галузевих) — комунікативна, літературна, мистецька, міжпредметна естетична, природничо-наукова і математична, проектно-технологічна та інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична і здоров'язбережувальна компетентності.

Інноваційне проектування змісту освіти, приведення його у відповідність до сучасних вимог є суттєвим кроком на шляху модернізації освітньої системи. Це вимагає відходу від традиційної інформаційно-накопичувальної спрямованості навчання і перенесення акценту з засвоєння нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування ключових і предметних компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі використовуючи здобутки сучасної інженерії знань.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [7] зазначається, що інтеграція України у світовий освітній простір вимагає постійного вдосконалення національної системи освіти, пошуку ефективних шляхів підвищення якості освітніх послуг, апробації та впровадження інноваційних педагогічних систем, реального забезпечення рівного доступу всіх її громадян до якісної освіти, можливостей і свободи вибору в освіті, модернізації змісту освіти і організації її адекватно світовим тенденціям і вимогам ринку праці, забезпечення безперервності освіти та навчання протягом усього життя.

Сучасний світ неможливо уявити без спеціалістів в галузі промисловості, будівництва, транспорту тощо. Сьогодні інженерні спеціальності займають лідерські позиції на ринку праці. Зараз виникає гостра нестача професійних інженерів, технічних спеціалістів. Спостерігається зростання попиту на інженерів нового покоління $\frac{3}{4}$ розробників високих технологій, які володіють математикою, інформатикою,

методами моделювання, управління, засобами міжнародної інтеграції. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності характеризується системним підходом до розв'язання складних науково-технічних задач. Таке розв'язання можливе тільки шляхом звертання до всього комплексу природничих, технічних, а також соціальних і гуманітарних наук. В сучасному інформаційному суспільстві формуються нові форми інженерної та проектної культури, нові системні та методологічні орієнтації, які використовують одночасно технічні прийоми і навички та гуманітарні методи пізнання і перетворення дійсності. Тому принцип інтеграції важлива закономірність ефективної реалізації компетентісного підходу в освітній галузі. У ліцеї «Престиж» розробляються та здійснюються інноваційні прийоми щодо реалізації принципу інтеграції у навчанні, зокрема навчанні математики.

Проблеми інноваційної діяльності в освітній сфері розглядали: І.Д. Бех, Л.М. Ващенко, В.І. Загвязинський, Л.І. Даниленко, Т.М. Демиденко, І.М. Дичківська, Ю.А. Карпова, В.П. Кваша, М.В. Кларін, Н.І. Клокар, В.М. Олексенко, О.М. Пехота, М.М.Поташник, В.Ф. Паламарчук, А.А. Пінський, І.П. Підласий, М.М. Поташнік, А.І. Пригожина, В.О. Сластьонін, С.О. Сисоєва, Л.С. Шевченко, А.В. Хуторський та ін.

Основні положення дидактичного обґрунтування впровадження інтегративного підходу у навчальний процес висвітлено в працях А. М. Алексюка, В. П. Андрущенко, Є. С. Барбіної, М. М. Берулави, М. І. Бурди, К. І. Волинець, А. Я. Данилюка, І. Д. Зверева, Л. Я. Зоріної, С. Ф. Клепка, Я. М. Кміта, І. М. Козловської, В. Ф. Моргуна, І. П. Яковлева, Т. С. Яценко та інших.

Але, незважаючи на велику кількість досліджень, й нині відсутні конкретні підходи до розробки інновацій у цьому напрямі та впровадження інтеграційних підходів до навчання математики у середніх закладах освіти.

Мета статті – розкрити особливості створення та випробування ефективності інноваційної моделі навчально-виховного процесу, спрямованого на формування ключових і предметних компетентностей учнів

саме в галузях технічного спрямування з урахуванням вимог сьогодення (досконалі знання з предметної області та досконале володіння іноземною мовою).

Сприятливі умови для розв'язання окресленої мети природно створити в спеціалізованих школах, ліцеях та гімназіях, оскільки саме в школах такого типу можливе найбільш раціональне поєднання навчальної, позакласної та позашкільної роботи щодо підготовки компетентного випускника. Ліцей «Престиж» у співпраці з НАПН проводить дослідження «Самореалізація особистості учня в умовах навчально-інженерного середовища в ліцеї «Престиж» м. Києва»

«Інженерна освіта — компетентність — знання — успіх» – основні напрями даного педагогічного дослідження на засадах інженерії знань. Виконання проекту передбачає поглиблене вивчення інженерних наук, ІТ – технологій та іноземних мов одночасно. Це зумовлює необхідність визначення та експериментальної перевірки дидактичних умов і методичних принципів ефективного формування ключових і предметних компетентностей учнів в умовах навчально-виховного процесу школи повного дня і створення на цій основі освітньої моделі – навчального інженерного середовища для всіх учасників навчально-виховного процесу, спрямованої на особистісний розвиток кожного учня і кожного вчителя.

Результатом запровадження такої моделі має стати забезпечення оптимальних умов для інтелектуального, соціально-культурного і творчого розвитку особистості кожного учасника навчально-виховного процесу та інтеграція їх у світовий освітній простір.

Одним із основних завдань пропонованого дослідження є створення експериментального навчального плану, який дозволить інтегрувати поглиблене вивчення технічних і природничих навчальних предметів (математики, фізики, інформатики, технологій, хімії, біології) з поглибленим вивченням іноземних мов, зокрема англійської, шляхом природного

поєднання навчальної позакласної та позашкільної діяльності в умовах роботи школи повного дня.

В спеціалізованих школах, ліцеях і гімназіях кількість годин, що відводиться на вивчення математики може варіюватися за рахунок варіативної частини та ліцейних годин. Звісно, один підручник не може забезпечити всі потреби, що виникають у вчителя та учнів. Тож, вчителями ліцею «Престиж» був розроблений посібник [2], що містить логічні, комбінаторні, ймовірнісні задачі, задачі підвищеної складності, завдання прикладного характеру та такі, за допомогою яких може бути організована проектна діяльність учнів.

Особливу увагу в статті хотілося б звернути саме на інноваційне рішення використовувати в посібнику в рубриці «Математика без кордонів» завдання подані англійською мовою. Це дає змогу не лише актуалізувати знання з англійської мови, а й показати необхідність знання цієї мови.

Наведемо приклад декількох завдань.

№1. Зробіть переклад приказок про чисельники. Запишіть переклад.

”One man – no man”

”To kill two birds with one stone”

№2. Прочитайте задачу англійською. Зробіть переклад умови. Запишіть коротку умову та розв’яжіть у зошиті.

During the competition on national kinds of sport in Alaska (in the North) 16 sportsmen jumped over sledges. It made up 40 % of all the participants. How many people took part in the competition?

Звісно, деякі завдання в посібнику написані англійською мовою містять не лише побутову лексику, а й математичні терміни, яких на уроках англійської не вчать. Тож, на початку теми в посібнику подаються ключові слова українською і англійською мовами. Це дає змогу розширити технічний словниковий запас учнів і підготувати до завдань, що можуть бути запропоновані надалі.

В посібнику деякі історичні відомості теж подаються англійською.

Every country is proud of its people who made the country famous and brought it glory. Great Britain is one of such countries. Its outstanding writers and poets, statesmen and politicians, musicians and scientists are well-known all over the world. Now we are going to read about famous Britain scientists who made their contribution into mathematics. Read the texts and complete the chart.

Robert Recorde was born in Tenby, Wales in 1510. Unfortunately we know little about his childhood. As a young adult he studied at Oxford, then at Cambridge where he graduated in medicine. Recorde wrote many books on mathematics. He first used the symbols (+) and (-). Recorde is credited for developing the (=) equal sign. Recorde died in the King's Bench Prison in 1558, where he was committed for debt.

Цей матеріал може бути використаний як на уроці математики так і на уроці англійської мови. Крім того, за допомогою аналогічних текстів можна організувати позакласну роботу.

З метою свідомого засвоєння відповідних знань з математики та для систематизації та узагальнення певного виду знань та умінь, отриманих на інших уроках, для учнів доцільно проводити інтегровані уроки. Наприклад, математика – інформатика, математика – інформаційні технології, математика – логіка [3], математика – фізика, математика - природознавство [6], математика – англійська мова.

Інтегрованими називають уроки, в яких навколо однієї теми поєднують відомості різних навчальних предметів. Такі уроки корисні та цікаві для учнів і вчителів. Синтез знань з різних предметів дозволяє досягти різнобічного розгляду об'єкта, показати взаємозв'язок явищ, інтенсивно формувати у школяра розумові операції аналізу, порівняння, узагальнення тощо. Особливо це важливо для розвитку світоглядних, людинознавчих, екологічних, комунікативних умінь.

Інтегровані уроки дають змогу вчителю:

- оновити і розширити зміст навчання;
- урізноманітнити форми і методи навчання;

- активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів на уроці та в позаурочний час;

- підвищити якість знань учнів

Інтегровані уроки дають змогу учням:

- підвищити інтерес до навчання взагалі і предмету зокрема;

- побачити взаємозв'язок між різними дисциплінами;

- актуалізувати знання з одного предмету і використати ці знання під час вивчення іншого,

- розширити і поглибити знання одразу з кількох предметів

- формувати цілісний світогляд.

Для забезпечення ефективності інтегрованих уроків необхідно розробити спеціальні форми, методи та засоби. Над цим і працює колектив ліцею «Престиж», створюючи посібники, методичні рекомендації, мультимедійні презентації тощо.

Наведемо приклад того, як можна організувати інтегрований урок з математики в 6 класі. Перед уроком «Величини. Вимірювання величин» учні отримують завдання прочитати англійською мовою і опрацювати казку Рапунцель. На уроці, після вивчення теоретичного матеріалу та його закріплення, вчитель ставить учням питання на розуміння, увагу, логіку та обчислення, що стосуються цієї казки. Учні мають перевести питання та дати на них відповідь.

1. On his first day of climbing, the prince climbed 43 inches up the tower.

How many inches of the tower did he have left to climb?

2. On the next day, the prince climbed 136 inches up the tower. How many inches of the tower did he have left to climb?

3. On his third try, the prince climbed 279 inches up the tower. How much father did he have to go before he got hungry and climbed down?

4. On the fourth try, the prince stopped at 458 inches. How many inches of Rapunzel's hair did he have left to climb?

5. After Rapunzel cut off her hair, she still had 49 inches left. How many inches of hair did she leave hanging from the tower?

6. Rapunzel's braided hair was 562 inches, but unbraided it was 827 inches. What is the difference in length?

7. Rapunzel bought books for her store, and the prince gave her books, too. The store had 683 books in all. The prince gave her 167 books. How many books did Rapunzel buy?

По завершенню учням може бути запропоновані завдання, що спонукають до проектної діяльності вдома.

1. Дізнайтесь, що таке дюйм та порівняйте його з відомими одиницями вимірювання довжини в метричній системі СІ.

2. Які стародавні одиниці вимірювання довжини ви знаєте. Дізнайтесь історію їх виникнення.

3. Дізнайтесь про системи вимірювання. Яка система СІ, в чому її особливість. Що є еталоном вимірювання довжини?

Важливим аспектом є побудова навчання таким чином, щоб відбувалась безперервність освіти: те, що вивчається в шкільному курсі, не просто повторюється, а вивчається щоразу на новому рівні, з новим ступенем глибини та новою метою. Учень повинен відчувати, що відомі йому знання поглиблюються та розширюються, а він рухається у своєму процесі навчання за спіраллю. Для цього варто постійно ставити перед учнями завдання, вирішення яких потребує нестандартних дій, самостійного пошуку раціональних процедур, самоорганізаційних умінь. Одним із видів навчальної діяльності, що відповідає вказаним вимогам, є проектна діяльність учнів. Під проектною діяльністю слід розуміти особливий вид інтелектуальної пошуково-дослідницької діяльності, яку часто називають шляхом задуму від виникнення ідеї до її втілення [1]. Так за домінуючою діяльністю учнів в нашій практиці застосовуються види проектів:

1. Практично-орієнтований проект націлений на соціальні інтереси (розробити навчальний посібник, задачник, збірку історичного матеріалу за

темою, наприклад, «Гордість нації. Видатні математики України» для користування в кабінеті математики).

2. Індивідуальний проект – наукове дослідження (соціальне опитування про значимість і необхідність вивчення математики, «Золотий переріз та ряд Фібоначчі», «Фрактали навколо нас», «Симетрія в прикладному українському мистецтві»).

3. Інформаційний проект – спрямований на збір інформації про об'єкт, явища з метою аналізу (*створити сайт допитливих математиків*).

4. Творчий проект – вільний і нетрадиційний підхід до оформлення результатів. Роботи на науково-практичну конференцію, наприклад, теми проектів на **конференцію «Симетрія навколо нас»**: «Симетрія рослинного світу», «Симетрія в алгебрі», «Симетрія та гармонія танцю», «Симетрія людини та її інвентаризація за Фібоначчі», «Симетрія в хімії», «Симетрія в геології. Симетрія Землі», «Симетрія фізичних законів», «Симетрія в арабо-мусульманській культурі»; теми проектів на **конференцію «Золота пропорція та гармонія»**: «Поняття золоті пропорції в математиці», «Золота пропорція в моді», «Гармонія та симетрія в світовій архітектурі та архітектурі Києва», «Симетрія і золотий переріз в мові, прозі та поезії», «Золоті пропорції в космічному просторі».

5. Рольовий проект – учасники беруть на себе ролі літературних або історичних персонажів. Наприклад, театральна вистава «Таємниця і магія чисел».

В усіх цих проектах мова йде не про одну, а про домінуючу спрямованість діяльності учасників, яка триває певний час та різні форми подання результатів.

Література

1. Буковська О.І. Навчальний проект „Світ багатогранників”. Організація самостійної навчальної діяльності старшокласників в умовах профільного навчання геометрії /Буковська О.І. //Математика в школі,

2009. –№5. – С. 32-38.
2. Буковська О.І., Васильєва Д.В. Навчальний посібник «Математика 7 клас» для передпрофільної підготовки. – К.: Пед Преса, 2014 р.
 3. Васильєва Д. В. Розв’язування задач з логічним навантаженням у 5 – 6 класах з використанням мультимедійної дошки // Математика в школі. – 2011. - № 10. – С. 29-33.
 4. Буковська О., Митник О., Ліскін В. МАТЕМАТИКА 5 клас. Завдання з логічним навантаженням. Зошит. – Тернопіль: Мандрівець, 2014 р. - 56 с.
 5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. // Директор школи. – 2003. – № 6 –7, лютий, С. 3 – 17.
 6. Коваленко Д. В. Інтегровані уроки з математики та природознавства// Математика в школі. – 2009. - № 10. – с.28 – 33.
 7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>