

УДК 372.851

В.В. Волошена  
м. Київ, Україна**ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЯК  
СКЛАДОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

**Постановка проблеми.** Одним із основних завдань сучасної освіти є формування практичних компетентностей учнів. Тому пошук нових можливостей підсилення прикладної спрямованості шкільного курсу математики, засобів формування в учнів умінь та навичок математичного моделювання є перспективним напрямком у сфері теорії та методики навчання математики. Важлива роль методу математичного моделювання в сучасній науці, дидактичні можливості його використання у процесі формування в учнів наукового світогляду, цілісного світосприйняття, розвитку в них уявлень про модельний характер відображення дійсності, визначають актуальність проблеми розроблення ефективного методичного апарату використання методу математичного моделювання в процесі навчання математики в старшій профільній школі.

**Аналіз актуальних досліджень.** Психологічний аспект зазначеної проблеми розглянуто в роботах Л. Виготського, П. Гальперіна, Г. Костюка, О. Леонтьєва, Є. Машбиця, С. Рубенштейна та ін.

Механізм дослідження методів математичного моделювання та їх використання в різних галузях науки та техніки знайшли відображення в працях А. Колмогорова, А. Тихонова, О. Самарського, Б. Гнеденка, А. Колмогоров, розглядаючи питання про сучасну математику і навчання її в школі, підкреслював, що завдання навчання математики полягає в тому, щоб уже в школі переконливо показати учням, що сучасна математика дає змогу будувати математичні моделі реальних ситуацій і процесів [2].

Провідні ідеї впровадження математичного моделювання в шкільний курс математики та основні методичного положення щодо навчання школярів із застосуванням математичного моделювання розкриті в працях Ю. Колягіна, В. Монахова, В. Стукалова, С. Шварцбурда, В. Фірсова [3; 5; 6; 7; 9].

У працях з методики навчання фізики проблему моделювання розглядали О. Бугайов, Л. Калапуша, С. Каменецький, Ю. Коварський, Н. Солодухін та ін. У них систематизовано та узагальнено досвід використання моделей як засобу навчання, розроблено їх класифікацію, визначено основні методичні вимоги до різних видів моделей.

Розробкою сучасних технологій розв'язання проблеми прикладної спрямованості шкільного курсу математики займаються Л. Соколенко, А. Прус, Л. Межейнікова, В. Швець та інші математики методисти.

В останні роки в педагогічній персі збільшилась кількість публікацій, присвячених прикладній спрямованості навчання математики і, зокрема, математичному моделюванню. Серед авторів слід відзначити Л. Нічуговську, С. Семенця, О. Гриб'юк, Н. Войналович, Л. Бойко, О. Кононову. Низка статей належить С. Великодньому. Як правило, публікації містять можливі варіанти методичних розробок для ознайомлення учнів з методом математичного моделювання у межах шкільної програми, а також системи завдань. Однак наразі методичне забезпечення для формування у школярів умінь математичного моделювання фактично відсутнє.

Саме це і стало метою нашого дослідження.

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні доцільності вивчення учнями 10-11 класів фізико-математичного і природничого профілів міжпредметного елективного курсу «Математичне моделювання».

У сучасній освіті компетентнісний підхід розуміють як спрямованість навчального процесу на формування і розвиток основних компетентностей особистості, які розглядаються як новий

єдиний і цілісний освітній результат. У свою чергу, ефективність формування компетентностей залежить не тільки від змісту, але й організаційних форм, методів та засобів навчання, які використовує вчитель. У цьому проявляється один з основних принципів сучасної дидактики — єдності змістовного та процесуального компонентів процесу навчання.

Орієнтуючись на основні способи діяльності в процесі математичного моделювання (аналіз вихідних фактів, виділення істотних ознак об'єкта дослідження, постановка проблеми дослідження на природній, природничо-науковій і математичній мовах, висунування гіпотез, побудова формальної моделі, перевірка її коректності, дослідження моделі за допомогою математичного апарату, одержання теоретичних наслідків, їх інтерпретація (перенесення нових знань з моделі на оригінал), перевірка адекватності моделі оригіналу, визначення меж практичної застосовності отриманого результату), а також на загальнонаукові й загальні для природничих предметів ідеї та підходи, можна виділити міжпредметні компетентності (модельну, алгоритмічну, прогностичну), які формуються в процесі навчання учнів елементам математичного моделювання.

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість має володіти прийомами математичного моделювання для розв'язування прикладних задач. У процесі роботи над задачами такого типу здійснюється навчання учнів елементам математичного моделювання. При цьому школярі засвоюють найважливіші математичні поняття, усвідомлюють взаємозв'язок теорії з практикою, розуміють значення та необхідність вивчення математики.

Методична система включає:

- Цілі та завдання формування знань та вмінь методу математичного моделювання;
- Зміст навчального матеріалу, що стосується математичного моделювання та його структурування;
- Найбільш ефективні методи і прийоми навчання, які сприяють формуванню в учнів вмінь методу математичного моделювання;
- Доцільні організаційні форми навчання;
- Необхідні дидактичні засоби навчання.

Окреслимо цілі навчання методу математичного моделювання учнів:

**Формувати** уявлення про математичну модель та її види, етапи математичного моделювання; вміння будувати доцільні математичні моделі до задачі і навпаки складати задачу за даною математичною моделлю; вміння інтерпретувати отримані у процесі розв'язання задачі дані.

**Розвивати** абстрактно-логічне мислення, уяву, увагу, пам'ять учнів; удосконалювати володіння загальними прийомами розумової діяльності.

**Виховувати** інтерес до теоретичних проблем математики та фізики, самостійність у здобутті нових знань.

У традиційному навчанні математики учням, як правило, доводиться розв'язувати задачі які вже сформульовані у математичних термінах. Унаслідок цього школярі, здобуваючи навичку розв'язування досить складних абстрактних математичних задач, часто виявляються безсилим перед простим практичним завданням, оскільки не можуть перекласти його на математичну мову. Подолання наведеного протиріччя ми вбачаємо у цілеспрямованому використанні методу математичного моделювання на уроках усіх природничих предметів, зокрема фізики та введенням міжпредметного елективного курсу «Математичне моделювання».

Мета цього курсу полягає у розширенні, поглибленні й узагальненні знань і вмінь старшокласників з математики, забезпеченні реалізації прикладної спрямованості навчання класів природничого профілю.

Елективний курс «Математичне моделювання» розрахований на 34 години (1 година і тиждень) для учнів 10 або 11 класів.

До програми курсу включено чотири розділи, які охоплюють 10 тем:

Розділ 1. Математичне моделювання як загальнонауковий метод пізнання

Тема 1. Поняття моделі та методу моделювання.

Тема 2. Класифікація моделей. Математична модель.

Розділ 2. Елементи теорії математичного моделювання.

Тема 3. Зміст і структура процесу математичного моделювання.

Тема 4. Способи побудови математичних моделей.

Тема 5. Дослідження (розв'язування) математичних моделей. Предметна інтерпретація математичного результату.

Розділ 3. Застосування методу математичного моделювання у природничих науках.

Тема 6. Застосування методу математичного моделювання у фізиці.

Тема 7. Застосування методу математичного моделювання в біології.

Тема 8. Застосування методу математичного моделювання в хімії.

Розділ 4. Захист проектів.

Тема 9. Захист проектів.

Тема 10. Підбиття підсумків.

На заняттях доцільно використовувати лекційну форму викладу матеріалу, проведення практичних і семінарських занять. Необхідно також приділяти достатню увагу пошуково-творчим формам навчання (аналіз конкретних ситуацій, бригадний метод, розроблення власних проектів та захист їх). Результатом опанування програми елективного курсу може бути констатація особистісних навчальних досягнень, подання індивідуальної творчої роботи за вибором учня, розроблення учнями індивідуальних чи групових проектів. Для підбиття підсумків навчальної роботи учнів можна організувати засідання «круглого столу», презентацію творчих робіт, проектів та ін.

З метою підвищення продуктивності занять бажано проводити їх не лише в традиційній класно-урочній формі, а й комбінувати різноманітні форми і методи організації навчання (лекції, семінари, дискусії, ділові ігри, індивідуальні консультації, практичні та дослідницькі роботи, як у групах, так і індивідуальні, розроблення проектів). На заняттях варто застосовувати сучасні комп'ютерні технології. Організувати використання комп'ютера при вивченні цього курсу можна, наприклад, після проходження кожної теми, а також можна організувати лабораторний практикум після вивчення всіх тем, що дозволить повторити і узагальнити вивчений матеріал.

**Висновки.** Експериментальне проведення запропонованого елективного курсу з учнями 10 та 11 класів фізико-математичного і природничого профілів ліцею «Престиж» міста Києва, 178 гімназії виявило, що його вивчення сприяло реалізації міжпредметних зв'язків, активізувало мислення учнів, підвищило рівень їхньої пізнавальної активності, результативності навчання математики і природничих предметів.

Цілеспрямоване застосування математичного моделювання в шкільному курсі фізики сприяло формуванню в учнів сучасної наукової картини світу, наукового світогляду, розвитку творчого мислення.

### Література:

1. Калапуша Л. Р. Моделювання у вивченні фізики. — К.: Радянська школа, 1982. — 158 с.
2. Колмогоров А. Н. Современная математика и математика в современной школе // Математика в школе. — 1971. — С. 2-3.
3. Колягин Ю. М. О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. — 1985. — №6. — С. 27-32.
4. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник МОН України. — 2009. — №28—29. — С. 57—64.
5. Малкова Т. В., Монахов В. М. Математическое моделирование — необходимый компонент современной подготовки школьника // Математика в школе. — 1984. — 3. — С. 46—49.
6. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. — М.: Изд.-мат. лит., 2001. — 320 с.
7. Стукалов В. А. Использование представлений о математическом моделировании при обучении математике: Дис. .. канд. пед. наук. — М.: 1975. — 150 с.
8. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. — М: Знание, 1983. — 96 с.