

8. Янченко Г., Кравчук В. Математика: Підручник для 5-го класу.-Тернопіль:Підручники і посібники, 2005. - 280с.

УДК 372. 851: 373. 51

В.В. Ачкан
Бердянський державний педагогічний університет
м. Бердянськ

Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей як засіб реалізації інноваційного характеру математичної освіти

Сучасний етап розвитку освіти України характеризується спрямованістю на побудову особистісно – орієнтованої системи математичної підготовки учнів, впровадженням інноваційних підходів до навчання. Модернізація національної української школи потребує підвищення активності та самостійності учнів, формування в них вмінь опрацювати та плідно використовувати освітню інформацію. Це, у свою чергу, підвищує роль інтелектуалізації навчальної роботи і значення оволодіння прийомами розумової діяльності, завдяки яким знання набувають дієвості та системності, що забезпечує можливість їх подальшого творчого використання.

Одним із шляхів оновлення змісту освіти і технологій навчання, узгодження їх із сучасними проблемами є впровадження компетентнісного підходу до навчання. Сьогодні компетентності мають розглядатися тими індикаторами, які дають змогу визначити готовність випускника школи до подальшого навчання, й активної участі в житті суспільства. Тобто, важливим нині є набуття учнем набору компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі. Поняття компетенції не є новим у окремих вітчизняних методиках навчання. Наприклад, лінгвістичні компетенції давно розглядаються та використовуються у методиці навчання мовам. Але на загально педагогічному та методологічному рівні це поняття стало розглядатися порівняно недавно.

Загальні теоретичні положення впровадження компетентнісного підходу до навчання досліджуються в роботах Н.М. Бібік [1], І.Г. Єрмакова [1], О.В. Овчарук [6], О.І. Пометун [7], О.Я. Савченко [6], А.В. Хуторського [12] та ін.

Впровадженню компетентнісного підходу у математичну освіту присвячені роботи Л.І. Зайцевої [4], С.А. Ракова [8, 9], З.І. Слєпкань [10]. Зокрема С.А. Раков означає математичну компетентність як “уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень” [8, С. 15].

Наступним кроком впровадження компетентнісного підходу до навчання математики повинна стати конкретизація розроблених загальних підходів до рівня навчальних тем у основній та старшій школі.

Однією з основних змістовно-методичних ліній шкільного курсу алгебри і початків аналізу є лінія рівнянь і нерівностей, яка має розгалужену систему внутрішньопредметних зв'язків з іншими лініями курсу. Тому традиційно рівняння і нерівності широко представлені в завданнях державної атестації з математики, в завданнях зовнішнього тестування з математики та в завданнях вступних іспитів до ВУЗів. Але результати виконання цих завдань в останні роки суттєво погіршилися, що робить актуальною проблему визначення і обґрунтування можливості удосконалення методики вивчення рівнянь та нерівностей у курсі алгебри і початків аналізу. Одним із можливих шляхів її вирішення є переорієнтація методики на формування в учнів відповідних математичних компетентностей.

У даній статті ми окреслимо напрями формування математичних компетентностей учнів під час вивчення рівнянь, нерівностей та їх систем у курсі алгебри та початків аналізу. Отже, об'єктом нашої уваги є процес вивчення рівнянь, нерівностей та їх систем у курсі алгебри та початків аналізу; предметом – методика формування математичних компетентностей старшокласників під час вивчення рівнянь, нерівностей та їх систем у зазначеному курсі.

Взявши за основу предметно-галузевої математичні компетентності вчителя виділені С.А. Раковим [8, 9] ми вважаємо за доцільне віднести до предметно-галузових компетентностей учня наступні: процедурну компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі; логічну компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічну компетентність – володіння сучасними навчальними математичними пакетами; дослідницьку компетентність – володіння передбачуваними програмою та Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти математичними методами дослідження практичних задач.

Нами обґрунтовані методичні вимоги щодо реалізації компетентнісного підходу при вивченні рівнянь та нерівностей в курсі алгебри та початків аналізу; обґрунтовані шляхи набуття учнями відповідних компетентностей. Зупинимось на них детальніше. Так, з'ясування та врахування взаємозв'язків між алгебраїчними поняттями і способами дій, а також виділення орієнтовних основ діяльності, необхідної для розв'язування рівнянь та нерівностей сприяє набуттю учнями процедурної компетентності. Нами з'ясовано особливості введення для учнів як загальних орієнтовних основ дій, пов'язаних з розв'язуванням рівнянь та нерівностей, так і орієнтовних основ дій, пов'язаних з розв'язуванням рівнянь та нерівностей з кожної теми.

Наприклад, для формування вмінь розв'язувати рівняння типу $2\sin^2 x - 3\cos x \sin x + \cos^2 x = 0$ і $2 \cdot 5^{2x} - 3 \cdot 5^x \cdot 7^x + 7^{2x} = 0$ доцільно запропонувати учням загальний орієнтир: якщо всі члени рівняння (у лівій та правій частинах якого стоять многочлени від двох змінних або від двох виразів з однією змінною) мають однаковий сумарний степінь, то рівняння називається однорідним (якщо рівняння має вигляд $f = 0$, йдеться тільки про степінь многочлена f , оскільки нуль-многочлен степеня не має). Розв'язується однорідне рівняння діленням на найвищий степінь однієї із змінних. Наявність такого орієнтиру дозволяє учням розпізнавати однорідні рівняння різних видів та розв'язувати їх, що сприяє формуванню відповідної процедурної компетентності.

Для розвитку логічної компетентності учнів корисно пропонувати їм для усного розв'язування завдання типу:

1. Розв'яжіть рівняння: $\sqrt{x-4} = \sqrt{3-x}$. Учні помічають, що ОДЗ заданого рівняння порожня множина, отже воно не має коренів.

2. Розв'яжіть нерівність: $\sqrt{x-2} + 5^x \leq -1$. Учні обгрунтовують, що дана нерівність немає коренів, адже $f(x) = \sqrt{x-2} + 5^{x-2}$ невід'ємна, як сума двох невід'ємних функцій.

3. Розв'яжіть рівняння: $4^x + 2^x = -2$. Учні обгрунтовують, що дане рівняння немає коренів, оскільки ліва частина рівняння завжди буде більше нуля, як сума двох показникових функцій.

Також для набуття учнями логічної компетентності доцільно формувати в учнів вміння обгрунтовувати правильність виконання рівносильних перетворень, правильність дій при одержанні рівнянь і систем-наслідків, при використанні властивостей функцій для розв'язування рівнянь та нерівностей, доцільність вибору певного методу розв'язування.

Ефективним засобом формування математичних (перш за все логічної та дослідницької) компетентностей учнів є використання прикладних задач, які сприяють підвищенню зацікавленості учнів, розвитку логічного мислення та дослідницьких вмінь школярів. В залежності від дидактичних цілей, що ставляться вчителем, прикладні задачі можна використовувати на різних етапах уроку, наприклад, при введенні нових понять, а також в самостійній роботі учнів [11]. Але прикладні задачі відсутні (чи майже відсутні) у більшості підручників для старшої школи. Нами підібрана добірка прикладних задач, математичними моделями яких є тригонометричні, ірраціональні, показникові та логарифмічні рівняння.

Важливим чинником розвитку дослідницьких умінь учнів є рівняння, нерівності та їх системи з параметрами [2, 4], яким на жаль не приділяється достатня увага у шкільній програмі. При цьому завдання, що містять параметри широко представлені, як у зовнішньому сертифікаційному тестуванні з математики, та і у вступних іспитах до ВУЗів. Тому завдання з параметрами можуть і повинні використовуватися при організації навчальних досліджень учнів.

До основних етапів організації навчального дослідження ми відносимо аналіз умови завдання (що включає постановку проблеми та складання плану розв'язування), реалізацію плану з відповідним обгрунтуванням проведеної роботи, висновок, рефлексію. Як правило, проблема в навчальному дослідженні формулюється за допомогою вчителя (або самим вчителем). Оскільки найчастіше формування висновку здійснюється також, в більшій чи меншій мірі, за допомогою вчителя, то основна евристична діяльність учня пов'язана, на наш погляд, з побудовою плану розв'язування.

Проаналізувавши структуру навчальних досліджень та основні прийоми розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами, ми виділили аналітичні та графічні навчальні дослідження учнів при розв'язуванні рівнянь та нерівностей з параметрами.

В основі аналітичних навчальних досліджень лежить використання основних методів розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами, до яких ми відносимо використання рівносильних перетворень, використання властивостей функцій та використання рівнянь-наслідків. Наведемо приклад. Знайти усі значення параметра a , при яких нерівність $-4 + 4a + \sin^4 x + a(2 - \cos x)^3 > 0$ виконується при будь-якому x .

Аналіз умови завдання та пошук плану розв'язування. На цьому етапі учні визначають шлях отримання відповіді використовуючи один із загальних методів розв'язування або певну властивість функцій, що стоять у обох частинах нерівності. За допомогою рівносильних перетворень переносять вирази з параметром у ліву частину нерівності, а без параметру відповідно у праву та звести нерівність до виду $a > f(x)$.

Реалізація плану розв'язування. Після виконання рівносильних перетворень отримаємо $a((2 - \cos x)^3 + 4) > 4 - \sin^4 x$. (*) Оскільки $(2 - \cos x)^3 + 4 > 0$ при будь-якому x , то нерівність (*) рівносильна нерівності $a > \frac{4 - \sin^4 x}{(2 - \cos x)^3 + 4}$. Остання нерівність теж повинна виконуватись при будь-яких значеннях x . Для

цього значення a повинно бути не меншим ніж найбільше значення функції $f(x) = \frac{4 - \sin^4 x}{(2 - \cos x)^3 + 4}$. Для

знаходження цього значення учням пропонується визначити, при якому значенні x чисельник дробу, що стоїть у правій частині нерівності приймає найбільше значення, знаменник найменше. Це відбувається, якщо $\sin^4 x = 0$ і $(2 - \cos x)^3 = 1$ (оскільки $1 \leq (2 - \cos x)^3 \leq 27$). Звідси $\sin x = 0$ і $\cos x = 1$. Тоді найменше значення $f(x) = \frac{4}{1+4} = \frac{4}{5}$.

Висновок: $a > \frac{4}{5}$.

Рефлексія. При розв'язуванні подібних завдань (нерівність з параметром повинна виконуватись при будь-якому значенні x) доцільно використати метод рівносильних перетворень для того, щоб розвести вирази з параметром та без у різні частини нерівності, звести нерівність до виду $a > f(x)$ та оцінити значення функції $f(x)$. Завдяки цьому можна отримати відповідь без розв'язування нерівності.

Для набуття учнями технологічної компетентності доцільно під час вивчення кожної з тем змістово-методичної лінії рівнянь та нерівностей проводити уроки з використанням персональних комп'ютерів, під час яких учні не лише оволодіють сучасними комп'ютерними пакетами (наприклад, *Gran-1*, *Mathcad*), але й зможуть швидше та ефективніше застосовувати вивчені ними методи розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, перевіряти правильність побудованих графіків та отриманих розв'язків, розвивати логічне мислення та дослідницькі вміння. Враховуючи обмеженість часу у класах не фізико-математичного профілю та важливу роль комп'ютерної грамотності учнів ми вважаємо доцільним впровадження у 10 класах загальноосвітніх навчальних закладів спецкурсу "Використання ІКТ для розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем". Нами розроблено програму та зміст такого спецкурсу, який на протязі 2006 – 2007 рр. впроваджено в практику роботи ЗОШ № 9 м. Бердянська Запорізької області.

Результати навчання за розробленою методикою показали, що переорієнтація діяльності учнів на уроках алгебри і початків аналізу з розгляду зразків розв'язань рівнянь та нерівностей на виділення та засвоєння загальних схем діяльності по пошуку плану розв'язування цих рівнянь та нерівностей та по їх розв'язуванню, використання завдань для усного розв'язування з логічним навантаженням, використання прикладних задач на різних етапах уроку, організація навчальних досліджень (аналітичних та графічних) учнів під час вивчення рівнянь, нерівностей та їх систем з параметрами, системне використання ІКТ сприяє покращенню набуття учнями предметних та міжгалузевих математичних компетентностей.

Нагальним і важливим, на наш погляд, є удосконалення методики вивчення різних розділів математики з метою формування в учнів математичних компетентностей.

Література

1. Бібік Н.М., Єрмаков І.Г., Овчарук О.В. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. – К.: Плеяда, 2005. – 120 с.
2. Горнштейн П.І., Полонський В.Б., Якір М.С. Задачі з параметрами. – К.: РІА "Текст"; МП "Око", 1992. – 290 с.
3. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике: Кн. для учителя. – М.: Педагогика, 1987. – 248 с.
4. Зайцева Л.І. Формування елементарної математичної компетентності в дітей старшого дошкільного віку: Дис. ... кандидата пед. наук: К., – 2005. – 215 с.
5. Карлашук А.Ю. Формування дослідницьких умінь школярів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 2001. – 19 с.
6. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи. // Під ред. Овчарук О.В. – К. – „К.І.С.", 2004. – 112 с.
7. Пометун О.І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти.// Рідна школа – 2005. – № 1.– с. 65 – 69.
8. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
9. Раков С.А. Формування математичних компетентностей вчителя математики на основі дослідницького підходу з використанням інформаційних технологій: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – К., 2005. – 47 с.
10. Слєпкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак-Еко, 2000. – с. 216 – 230, 360 – 385.
11. Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри та початків аналізу: Навч. посібник. – Чернігів: Сіверянська думка, 2002. – 128 с.
12. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – №2.– с. 58 – 64.

УДК 37.041: 371.14

М.М. Бараболя
Вінницький коледж НУХТ
м. Вінниця

Планування самоосвіти як систематизуючий фактор управління самоосвітньою діяльністю

Сучасна школа здійснює складний процес, направлений на формування всесторонньо розвиненої особистості. Вирішальна роль в цьому процесі належить вчителю. Але авторитет вчителя та його вплив на учнів залежить від рівня їх суспільного розвитку, високої культури спілкування, педагогічної майстерності. Саме ці фактори спонукають вчителів систематично та наполегливо вдосконалювати свої знання, технології