

ЗАДАЧНИЙ ПІДХІД ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто деякі аспекти формування математичної дослідницької компетентності на заняттях з математики. На прикладі розв'язування різних задач на моделювання продемонстровано формування в учнів уміння, навичок, готовності і здатності здійснювати дослідницьку діяльність.

Ключові слова: задачний підхід, дослідницька компетентність, математика, задачі з параметрами, геометричний метод.

Abstract

The article deals with some aspects of forming mathematical research competence in mathematics classes. The example of solving different modeling problems demonstrates the students' ability to perform research activities.

Keywords: problematic approach, research competence, mathematics, task with parameters, geometric method.

На сучасному етапі розвитку суспільства головною задачею, що стоїть перед системою освіти є всестороннє сприяння становленню та формуванню особистості, яка здатна швидко орієнтуватися в будь-якій ситуації, знаходити якісно нові шляхи розв'язання проблем, що виникають, орієнтуватися в потоці інформації, яка постійно змінюється та оновлюється та виділяти із неї ті знання, які необхідні для продуктивної роботи, мислити та діяти нестандартно, творчо. Отже, необхідно навчити учня вчитися, самостійно здобувати знання.

В основу побудови змісту й організації процесу навчання покладено компетентнісний підхід. Випускник школи має вміти самостійно ставити цілі, досягати їх та розв'язувати проблеми, тобто необхідно в нього сформувати дослідницьку компетентність. В основі поняття «дослідницька компетентність» лежить базова категорія «дослідницька діяльність». Провівши дефінітивний аналіз [4,6], можна стверджувати, що «дослідницька діяльність» по-різному трактується у психолого-педагогічній літературі. А саме, дослідницька діяльність визначається як:

- науково-дослідницька (Г.І.Артемчук, О.І.Анісімова);
- навчально-дослідницька (А.Ю.Карлащук, С.М.Коршунов);
- пошукова (В.Д.Редіна, В.П.Скомаровський).

Окремі науковці такі як І.А.Кравцова, Н.Г.Недодатко та ін. притримуються думки, що термін «науковість» недоречно використовувати щодо учнівських досліджень. «У школі досліджуються такі проблеми, рішення яких спеціалістам давно відомі. Тому діяльність школярів – навчально-дослідницька», - зазначає Г.П.Бевз.

Враховуючи наукові дослідження можна констатувати, що дослідницька компетентність хоч і є продуктом навчання, але не прямо впливає з нього, а є наслідком саморозвитку учня, його особистісного зростання, цілісної самоорганізації і синтезу свого пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду.

На прикладі розв'язування різних задач на моделювання ми можемо побачити, як з їх допомогою формується в учнів уміння, навички, готовність і здатність здійснювати дослідницьку діяльність [2,3,5]. Наприклад, під час розв'язування задач з параметрами розвивається здатність абстрагувати, уміння робити висновки, уміння аналізувати об'єкт. Задачі з параметрами з однієї сторони є відомими, так як зустрічаються в навчальних ситуаціях, з іншої сторони – вони містять параметр, тобто вимагають дослідницького підходу.

Розглянемо деякі задачі.

Задача 1. При яких значеннях параметра a , сума квадратів коренів рівняння

$$4x^2 - 28x + a = 0 \text{ дорівнює } 22\frac{1}{2}.$$

Розв'язування. $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = \left(\frac{28}{4}\right)^2 - 2\frac{a}{4} = 49 - \frac{a}{2}$.

Прирівняємо $x_1^2 + x_2^2 = 22\frac{1}{2} = 49 - \frac{a}{2} \Rightarrow a = 53$.

Але, якщо зробити перевірку, то $4x^2 - 28x + 53 = 0$ - коренів немає.

Звідси можна зробити висновок, що теорема Вієта не забезпечує існування коренів. Просто формулювання цього правила не завжди запам'ятовується, а на конкретному прикладі з допущеною помилкою краще запам'ятається. Крім того, в ході розв'язування подібних задач школярі вчаться оцінювати результати дослідницької діяльності.

У випадку задач з параметрами практично кожна задача носить дослідницький характер, тому потребує більш загальних міркувань та підходів. В практичній діяльності може виникнути ситуація, що деякий процес описується математичною моделлю на основі квадратного рівняння $x^2 - ax + 2 = 0$, в якому параметр a може залежати від деяких факторів (або навпаки, може задаватися дослідником).

На думку, В.О.Далінгера [1], процес організації пошукової чи пізнавальної діяльності учнів, що припускає їхню самостійність при виконанні завдання, спирається на проведення навчального дослідження. Для організації на уроці навчального дослідження доцільно використовувати евристичні прийоми розв'язування задач. Наприклад, у якості нестандартного способу розв'язування алгебраїчних задач можна запропонувати учням використовувати геометричний метод, сутність якого полягає у застосуванні геометричних понять. За допомогою геометричного методу можна розв'язувати: сюжетні задачі, обчислювати значення тригонометричних функцій, розв'язувати системи рівнянь тощо.

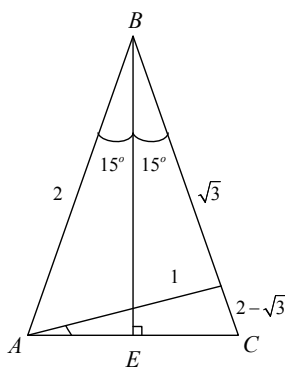
Задача 2. Знайти $\text{ctg}15^\circ$.

Розв'язування. Дану задачу можна розв'язати двома способами: алгебраїчним (за допомогою тригонометричних формул) і геометричним.

Алгебраїчний спосіб.

$$\text{ctg}15^\circ = \text{ctg}(60^\circ - 45^\circ) = \frac{\text{ctg}60^\circ \text{ctg}45^\circ + 1}{\text{ctg}45^\circ - \text{ctg}60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 1 + 1}{\frac{\sqrt{3}}{3} - 1} = 2 + \sqrt{3}$$

Геометричний спосіб. Розглянемо рівнобедрений трикутник ABC ($AB = BC$) з кутом ABC , рівним 30° (рис.1).



Проведемо в трикутнику ABC висоти AD і BE .

Розглянемо трикутник ADB ($\angle D = 90^\circ$). Нехай $AD = 1$, тоді $AB = 2$, а $BD = \sqrt{3}$. Звідси $CD = 2 - \sqrt{3}$. Розглянемо трикутник ADC ($\angle D = 90^\circ$).

$$\text{ctg}\angle CAD = \frac{AD}{CD} \text{ і } \angle CAD = 15^\circ. \text{ Отже, } \text{ctg}15^\circ = \frac{AD}{CD} = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = 2 + \sqrt{3}.$$

$$\text{Відповідь: } \frac{1}{2 - \sqrt{3}}.$$

Отже, використання запропонованих типів завдань сприяє формуванню цілісної системи знань, вносить елементи новизни, привчають учнів до того, що умову задачі спочатку потрібно проаналізувати з евристичної точки зору, продумати шляхи розв'язування, скласти алгоритм дій і основне, допомагають набути учням самостійного досвіду дослідницької діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Далингер В.А. О тематике учебных исследований / В.А. Далингер // Математика в школе. – 2000. – №9. – С.7-10.
2. Хом'юк В. В. Процедурна складова математичної компетентності учнів середньої школи / В. В. Хом'юк // Формування ключових і предметних компетентностей засобами сучасних освітніх технологій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю Криворізького державного педагогічного університету та 60-річчю психолого-педагогічного факультету (спеціальності Початкова освіта) [Кривий Ріг, 21 листопада 2019 р.]/ Міністерство освіти і науки України, Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: КДПУ. – С. 140-143.
3. Хом'юк І. В. Технологія поелементного навчання розв'язування задач в контексті формування математичної компетентності майбутніх інженерів / І. В. Хом'юк, В.В.Хом'юк //Сучасна освіта – доступність, якість, визнання: збірник наукових праць міжнародної науково-методичної конференції, 14–15 листопада 2018 року, м. Краматорськ / під заг. ред. д-ра техн. наук., проф. С. В. Ковалевського. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – с. 258-261.
4. Хом'юк В. В. Стан сформованості математичної компетентності майбутніх інженерів-машинобудівників / В. В. Хом'юк // Міжнародний науковий журнал «Педагогіка безпеки». – Вінниця : ВНТУ, 2017. – Вип. 2. – С.35–44.
5. Хом'юк В. В. Компетентностно-орієнтовані завдання як важливий чинник формування когнітивної складової математичної компетентності майбутніх інженерів / В. В. Хом'юк, І. В. Хом'юк // Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти». – Суми : Сумський держ. педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, 2017. – Вип. 1(9). – С. 107–114.
6. Хом'юк В.В. Поетапна технологія формування математичної компетентності майбутніх інженерів / В.В.Хом'юк // Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка // За заг. ред. Ломаковича А.М., Бенери В.С. – Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2017. – Вип. 7. – С.144–154.

Хом'юк Віктор Вікторович, – к.т.н., доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com

Viktor V. Khomyuk – PhD, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com