

Математичні пакети як засіб формування мотивів навчально-пізнавальної діяльності учнів при навчанні математики

Проблема формування мотивів навчально-пізнавальної діяльності – одна з найбільш актуальних фундаментальних проблем, вивчення якої може стати важливим магістральним напрямом методичної науки. Мотиваційна сфера людини – регулятор її життєдіяльності. Формування мотивів – це свого роду програма духовного збагачення особистості, програма управління фенотипом в руслі соціального замовлення суспільства. Дослідження механізмів мотиваційної сфери, тих факторів, які приводять в рух збуджуючі сили учнів, відкриває нові перспективи покращання якості навчання і виховання підростаючого покоління. Якщо навчальний процес будується з врахуванням мотивів навчання, то він набуває особисту значимість. Без розуміння мотиваційних факторів навчання важко, точніше неможливо, на науковій основі управляти педагогічним процесом. Кожний навчальний предмет має свою специфіку. Вона обумовлена не лише особливостями інформації, а й характером її сприйняття, що в свою чергу, впливає на особливості організації навчального процесу, навчальної діяльності. В сучасному інформаційному суспільстві питанню мотивації навчальної діяльності учнів в наукових дослідженнях з методики навчання математики до цього часу не приділялось належної уваги. Мотиваційний аспект навчання відсторонювався на другий план. Навчальна діяльність школярів переважно розглядалась на операціональному рівні. Недостатньо враховувались потенційні можливості дітей, особливості вікової детермінації. Лише в діяльності можуть розвиватися здібності людини, її унікальні можливості як соціального індивіда, як особистості. Ще А.Дістерверг стверджував” що розвиток і освіта ні одній людині не можуть бути дані або повідомлені. Всякий, хто бажає до них приєднатись, повинен досягти цього власною діяльністю, власними силами, власною наполегливістю. Зовні він може одержати тільки збудження...Через це самодіяльність – засіб і одночасно результат освіти.”[1,стор. 115] І далі “ Те, що людина не отримала шляхом своєї самостійності, – не її” [1 стор179]. Кожний вид діяльності має своє призначення, свої особливості і не може замінювати інші.

Процес формування мотивів навчальної діяльності проходить успішно, якщо

1. в роботі з тим, хто вчиться, враховуються не лише об’єктивні, а і суб’єктивні фактори навчання;

2. забезпечується ефективне функціонування системи вчитель-учень, високий емоційний фон, різноманітність методів навчання і організаційних форм занять;
3. головний акцент в навчанні робиться на розвиток особистості, широко використовується прийом педагогічного стимулювання;
4. моделюються такі навчальні ситуації, які забезпечують активізацію потреб, ціннісних орієнтацій, виявлення творчих потенційних здібностей і можливостей;
5. розвивається інтерес до математики;

Щоб ефективно управляти педагогічним процесом, потрібно добре знати умови і структуру навчальної діяльності.

Структура навчальної діяльності представляє собою складне утворення, цілісну систему, єдність багатьох взаємозв'язаних, взаємозалежних і взаємообумовлених компонентів. В сучасних педагогічних і психологічних науках немає загальновизнаної структури навчальної діяльності, через це різні вчені по-різному визначають її будову. Наприклад, у А. Н. Леонтьєва структура навчальної діяльності має такий вигляд: М(мотив) – Ц(ціль) – Д(дія) – У(умова) – О(операція) [2]; у Г.І. Шукіної – Ц(ціль) – М(мотив) – З(зміст) – ПРД (предметна дія) – У(уміння) – Р(результат) [3]. Така структура навчальної діяльності досить спрощена і не враховує суб'єктивних факторів, які впливають на характер діяльності і відіграють важливу роль в навчальному процесі.

Оскільки виконання тих або інших задач далеко не завжди обумовлене потребами учнів, поставлена вчителем ціль може викликати різне відношення. Вона може свідомо прийматися повністю, частково або зовсім не прийматися. В більшості випадків має місце частковий незбіг цілей, рідше – повний, як за змістом, так і за обсягом. Таким чином виникає протиріччя між задумкою вчителя і її практичним втіленням, між самою діяльністю і мотивами, якими керується учень, реалізуючи її. Повний збіг навчальних цілей вчителя і учнів може мати місце тоді, коли навчальні цілі, поставлені вчителем, повністю приймаються. Але навіть тоді, коли діяльність сама по собі не викликає у школярів певної цікавості, вона може також успішно реалізуватися при наступних умовах:

- а) коли керуватися почуттям обов'язку, тобто коли свідомо ставиться певна ціль і свідомо направляти свої зусилля на її реалізацію;
- б) виконання того чи іншого завдання усвідомлюється як необхідність, обумовлена самою логікою навчального процесу;
- в) коли видно практичний зміст навчання, особисту значущість для себе.

При позитивному ставленні до діяльності її мотив і ціль мають однонаправлений характер, а при негативному – навпаки.

Щоб забезпечити високий рівень розвитку мотивації, потрібна цілеспрямована система засобів. При побудові такої системи необхідно враховувати не лише фактори зовнішньої дії, але й внутрішні умови розвитку дітей.

На формування мотивації навчальної діяльності впливає рівень успіхів в учінні, оскільки успіх в ньому є джерелом позитивного ставлення до навчання [4]. В деяких дослідженнях [5,6] встановлено, що існує залежність між рівнем мотивації і результативністю учіння: невисокий рівень мотивації негативно впливає на ефективність учіння, і, навпаки, невміння організувати свою діяльність веде до негативно-мотивованого ставлення до навчання.

Використання комп'ютера відкриває широкі можливості підсилення мотивації школярів до навчання. Це досягається уже навіть за рахунок незвичного використання комп'ютера на уроках математики, що безпосередньо само по собі сприяє зацікавленості у навчанні, а також, за рахунок звільнення учнів від нецікавих технічних операцій, використання нестандартних підходів до розв'язування задач, заохочення до отримання правильних розв'язків, візуалізації математичних об'єктів. Завдяки комп'ютеру завжди можна довести розв'язування будь-якої задачі до чисельного результату, пояснити спосіб розв'язання, обговорити його переваги і недоліки, складнощі, які виникають, розв'язувати значну кількість цікавих практично значущих задач.

Наприклад, застосування в навчанні програмних засобів GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DERIVE на уроках математики дає можливість забезпечити позитивне відношення до навчання, зокрема за рахунок досягнення успіху при розв'язуванні різноманітних навчальних задач, розвитку абстрактного мислення, унаочнення результатів на всіх етапах розв'язування задач, творчого підходу до навчання. Успішне здійснення навчальної діяльності є стимулом до навчання.

Використання на уроках математики згаданих засобів не тільки підвищує рівень інформаційної культури школярів, але й надає змогу розв'язувати різноманітні практичні задачі, зміст яких тісно пов'язаний з проблемами, які вирішуються суспільством. Така робота на заняттях не перевантажує учнів, а навпаки звільняє від рутинних, чисто технічних операцій, розвиває інтелект дитини і в цілому підвищує ефективність навчального процесу. У зв'язку з цим вважаємо за доцільне навести висловлення видатного математика і філософа Г.Лейбніца "... недостойно досконалості людської – подібно до рабів витрачати години на обчислення".

Так, наприклад, для учнів навчальних закладів гуманітарного профілю особливе значення мають ті задачі, які відповідають оточуючим реаліям, потребам подальшого життя, які допомагають в побуті. Вони спочатку осмислюють такі задачі, а потім перекладають їх на математичну мову (будують математичну

модель). Потрібно наводити такі приклади, розв'язування яких вмотивовуватиме подальше здобуття професії з використанням математики. Задачі з конкретним практичним змістом є засобом підвищення мотивації діяльності учнів, покращення спеціальної підготовки, їх використання дає змогу сформулювати вміння використовувати математичні методи та сучасні інформаційні технології для розв'язування практично значущих задач.

Наприклад, використання відповідних програмних засобів при вивченні розділу “Застосування похідної” дає змогу значно підвищити ефективність навчального процесу, за короткий час розв'язати значно більшу кількість різних задач прикладного характеру.

Досвід показує, що при розв'язуванні задач на відшукування на даному проміжку найбільшого і найменшого значення функції або так званих екстремальних задач в учнів виникають великі труднощі технічного та обчислювального характеру. Це пов'язано з тим, що хоча математична модель задачі будується досить просто, та дослідження такої моделі, або власне деякої функції $f(x)$, що відображає умову задачі, часто буває досить складним.

Як відомо процес дослідження функції на екстремум потребує знаходження похідної функції та критичних точок. Цей процес викликає значні труднощі в більшості учнів за рахунок рутинних обчислень, які в таких задачах затімарюють всю красу і цікавий зміст експериментальних задач. Тому на перших етапах знайомства з експериментальними задачами педагогічно виправданим є використання таких методів, які не вимагають значних перетворень та обчислень. А вже після того, як учні зрозуміють суть розв'язування експериментальних задач, можна розв'язувати їх аналітичним способом. Саме так досить наочно і швидко можна розв'язувати згаданий тип задач, використовуючи ППЗ GRAN1 [7].

Розглянемо, наприклад, розв'язування за допомогою програми GRAN1 задачі з підручника для 10-11 класів середньої школи.

Бурова вишка розташована в полі на відстані 9 км від найближчої точки шосе. З бурової потрібно направити кур'єра в населений пункт, який розташований на відстані 15 км від заданої точки. Швидкість кур'єра на велосипеді по землі 8 км/год., а вздовж шосе 10 км/год. До якої точки шосе йому потрібно їхати, щоб за найменший час дістатися до населеного пункту?

Розв'язування

При русі з точки А (положення вишки) до точки В, а потім до С, час t руху кур'єра становитиме

$$t = \frac{\sqrt{81 + x^2}}{8} + \frac{15 - x}{10};$$

де x – відстань від найближчої від бурової точки шосе до точки, де відбувається вихід кур'єра на шосе.

Далі будемо за допомогою програми GRAN1 на екрані комп'ютера графік функції (рис. 1):

$$t = \sqrt{81 + x^2} / 8 + (15 - x) / 10$$

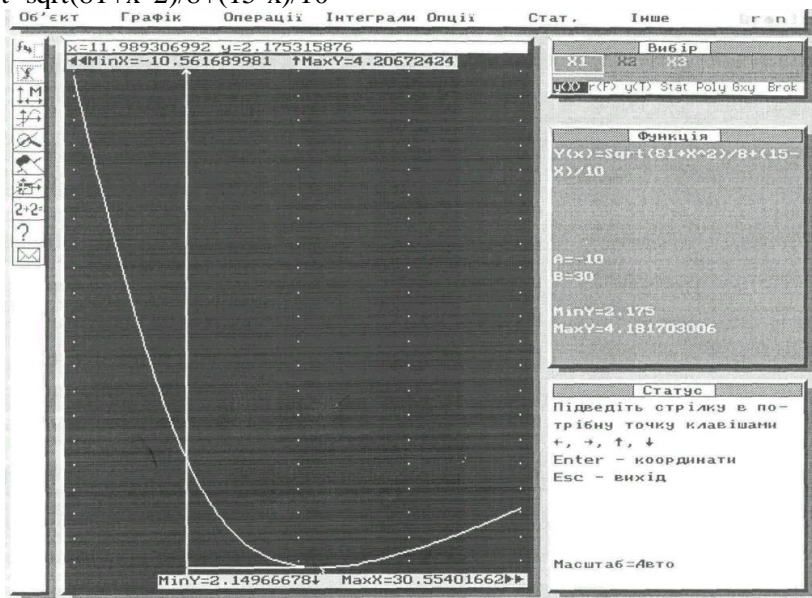


Рис. 1

За графіком функції знаходимо, що найменший час руху кур'єра від бурової до населеного пункту буде при $x = 12$ км, і цей час становитиме $t = 2.175$ год. ≈ 2 год 11 хв. Отже, ми розв'язали задачу без стандартного застосування похідної.

$$1: 1000 + \frac{1000 t}{100 + t^2}$$

$$4: - \frac{1000 (t^2 - 100)}{(t^2 + 100)^2} = 0$$

$$5: t = \frac{1}{0}$$

$$6: t = 10$$

$$7: t = -10$$

$$8: 1000 + \frac{1000 \cdot 10}{100 + 10^2}$$

$$9: 1050$$

COMMAND: Author Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump soLve Manage Options Plot Quit Remove Simplify Transfer moVe Window approX
Compute time : 0.0 seconds
approx(5) Free : 100% Derive Algebra

Рис. 2

Для класів чи навчальних закладів природничого профілю доцільно розглянути задачі типу [8]:

*В поживне середовище вносять популяцію із 1000 бактерій. Кількість популяції зростає за законом $p(t)=1000+1000*t/(100+t^2)$, де t –вимірюється в год. Знайти швидкість зростання популяції і максирисьний розмір популяції.*

Рис. 3.

Розв’язування. Звернувшись до послуг програми DERIVE, знайдемо похідну першого порядку (рис. 2).

Потім, скориставшись знову програмою, знайдемо критичні точки. Вибравши лише ті значення t , які задовольняють умову задачі, знайдемо максимальний розмір популяції ($t=10$, $p=1050$) (рис. 3).

При розгляді задач такого типу (зміст задачі і спосіб розв’язування) здійснюється мотивація вивчення математики для подальшого здобуття професії

При вивченні теми “Інтеграл і його застосування” під час розв’язування вправ на обчислення площ, об’ємів багато часу займає процес побудови графіків і знаходження меж інтегрування. Для цього ефективно можна використати ППЗ GRAN1.

Наприклад, *знайти площу фігури, обмеженої параболою $y=4-x^2$ та*

прямою $1/2x-1$.

За

1:	$1000 + \frac{1000 t}{100 + t^2}$	
2:	$\frac{d}{dt} \left[1000 + \frac{1000 t}{100 + t^2} \right]$	
3:	$-\frac{1000 (t^2 - 100)}{(t^2 + 100)^2}$	
COMMAND: Author Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump solve Manage Options Plot Quit Remove Simplify Transfer moVe Window approx		
Compute time : 0.0 seconds		
approx(6) Free : 100% Derive Algebra		

$y = -$

допомогою програми GRAN1 будуємо графіки функцій, скориставшись послугою "Координати" знаходимо межі (як абсциси точок перетину графіків) і шукану площу (рис. 4).

Після отримання результатів пропонується розв’язати вправу аналітичним методом і звірити результати з отриманими за допомогою програми.

За допомогою програми GRAN-2D можна наочно показати учням графіки і моделі тих фігур, для яких потрібно знайти площі та об’єми.

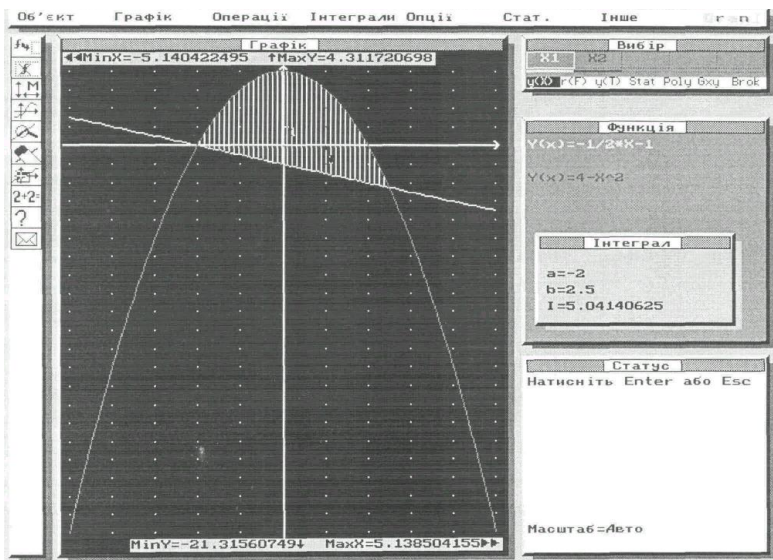


Рис.4.

Наприклад, *Знайти об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі ou фігури, обмеженої графіком $y = \sin(x)$ і прямими $x = 0$ і $x = \pi/2$.* Одержане зображення (рис. 5) допомагає учням уявити фігуру, яку вони повинні дослідити.

Для підтримки вивчення курсу стереометрії розроблено програмний засіб GRAN-3D [9]. Використання цього програмного засобу дає можливість економити навчальний час за рахунок виключення рутинних обчислювальних операцій, озброює користувача наочними методами розв'язування багатьох стереометричних задач, дає можливість побачити модель з різних сторін, будувати перерізи фігур, розвивати просторове мислення.

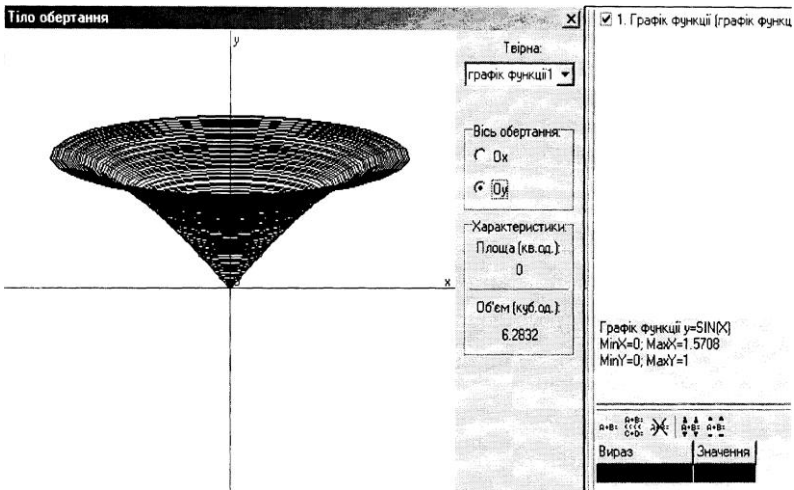


Рис. 5

Для унаочнення моделей зручно використовувати послугу півтонового зображення, яка забезпечує кольорове зображення об'єктів з врахуванням видимості ліній і площин, завдяки чому досягається реальність зображення. GRAN-3D дає можливість обчислювати об'єми, площі перерізів, бічні поверхні, довжини ребер, периметри граней, зручно вимірювати кути [9, 10, 11]. Розглянемо використання ППЗ GRAN-3D під час побудови плоских перерізів многогранників.

Наприклад, розглянемо декілька задач з підручника геометрія 7-11 класів за редакцією О.В.Погорелова.

Побудуйте переріз чотирикутної призми площиною, яка проходить через три точки на бічних ребрах.

Скориставшись ППЗ GRAN-3D будемо спочатку призму, а потім переріз через три довільні точки (рис. 6).

У правильній трикутній зрізаній піраміді сторона нижньої основи 8 м, верхньої 5 м, а висота 3 м. Проведіть переріз через сторону нижньої основи і протилежну вершину верхньої основи. Знайдіть площу утвореного перерізу.

За допомогою програми GRAN-3D будемо саму фігуру, потрібний переріз, знаходимо шукану площу. (рис.7).

Після цього зробивши аналіз задачі і розв'язавши аналітичним методом, можна звірити отримані результати з відповіддю, отриманого за допомогою комп'ютера.

Часто ступінь правдоподібності машинної гіпотези виявляється важливим психологічним фактором (мотивом), що стимулює творчу активність дослідника. Враховуючи профіль навчального закладу, в ряді випадків можна обійтися без строгого доведення, обмежившись лише відповідним аналізом.

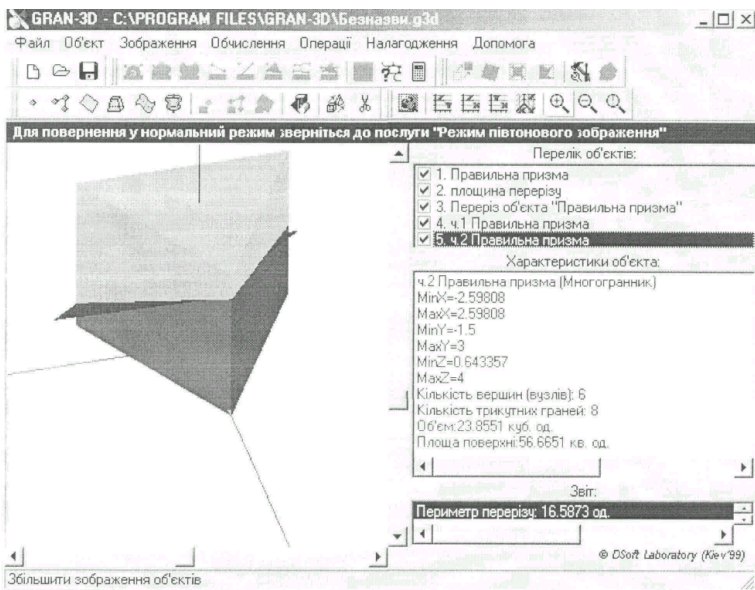


Рис.6

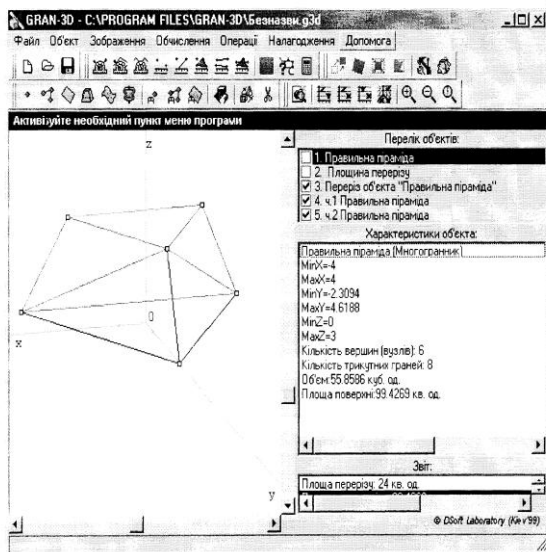


Рис.7.

Головне зрозуміти суть проблеми, основні ідеї, сформувані уявлення про відповідні поняття. Це в повній мірі стосується навчальних закладів, зокрема педагогічних коледжів, які готують

бакалаврів (гуманітарний та природничий профілі) на базі основної школи.

Використання на уроках математики математичних пакетів (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DERIVE) дає змогу не тільки підвищити рівень інформаційної культури школярів, але й розв'язувати різноманітні практично значущі задачі, ефективніше використовувати навчальний час, стимулювати фактор активності кожного учня в навчанні.

Досвід систематичного і цілеспрямованого використання згаданих математичних пакетів дозволяє зробити висновок, що в учнів поглиблюється розуміння навчального матеріалу, посилюється мотивація до навчання, активізується навчально-пізнавальна діяльність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей // Изб. пед. соч. – М., 1956
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат., 1977 - 304 с.
3. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1986. - 144 с.
4. Маркова А.К., Матис Г.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения: Книга для учителя - М.: Просвещение, 1990.
5. Педагогічна психологія. Навч. посібник. За ред. Л.М.Проколієнко. - К.: Вища школа, 1991.
6. Чепрасова Т.І. Підвищення практичної значущості результатів навчання інформатики в старших класах середньої школи в умовах НІТН.: Дис. канд. пед. наук. – К., 1998. - 230 с.
7. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів.- К.: Техніка, 1997. - 304 с.
8. Зайцева Т.В. Математика у школах гуманітарного профілю та методика її навчання на основі нових інформаційних технологій. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. / Ред. кол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. - Випуск 2. - 2000. - 326 с.
9. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. - К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. - 2000. - 168 с.
10. Жалдак М.І. Нові інформаційні технології навчання геометрії. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.: Зб. наук. праць. / Ред. кол. – К.: Комп'ютер в школі та сім'ї, 1998
11. Вітюк О.В. Засоби новітніх інформаційних технологій навчання при вивченні стереометрії. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.: Зб. наук. праць. / Ред. кол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. - Випуск 2. -