

*Гриб'юк О.О., канд. пед. наук, п.н.с,
Юнчик В.Л., аспірант
(Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
НАПН України, м. Київ)*

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA

Одним з найважливіших завдань навчально-виховного процесу у загальноосвітніх навчальних закладах є розвиток інтелектуальних здібностей учнів. Важливо, щоб учень зростав творчою особистістю, здатною осмислювати явища і процеси.

Інтелектуальні здібності учнів виявляються в уміннях і навичках розуміти завдання в різноманітних формулюваннях і контекстах; самостійно поповнювати базу знань та орієнтуватися в спектрі інформаційних реалій сучасності; знаходити необхідні дані в різних джерелах; застосовувати інструментарій для підготовки і опрацювання навчального матеріалу; редагувати навчальні матеріали, систематизуючи їх за певними ознаками; аргументувати власні вислови; встановлювати асоціативні і практично доцільні зв'язки між повідомленнями; виокремлювати головне в навчальному матеріалі; застосовувати інструментарій для підготовки і передавання даних, креативного її використання. Таким чином, завдяки інтелектуальним здібностям виявляються ті розумові операції пізнавальної діяльності, що відбувається відповідно до рівня розвитку та індивідуальних особливостей емоційно-психічної та інтелектуально-раціональної сфери особистості учня [1]. Взаємодія чуттєвого та раціонального складає механізм генерування знання людини про оточуючий світ та себе у ньому.

Успішність учнівської діяльності традиційно співвідносять зі здібностями. Відповідно, інтелектуальну здібність визначають як індивідуально-своєрідну властивість особистості, що є умовою успішності вирішення певного завдання (проблеми): здатність розкривати етимологічне значення понять та явищ, вибудовувати просторову фігуру із задалегідь заданих елементів, виявляти закономірність у ряді чисел і геометричних зображень, пропонувати безліч варіантів використання заданого об'єкта, знаходити суперечність у проблемній ситуації, формулювати новий підхід до вивчення певної предметної галузі тощо. Інтелектуальні здібності – це властивості інтелекту, що характеризують успішність інтелектуальної діяльності в конкретних ситуаціях з поглядом правильності і швидкості опрацювання даних в умовах розв'язування завдань, оригінальності та різноманітності ідей, глибини і темпу научуваності, вираженості індивідуалізованих способів пізнання.

Розрізняють наступні типи інтелектуальних здібностей особистості учня: 1) конвергентні здібності, що розкриваються в показниках

ефективності опрацювання даних, насамперед у показниках правильності та швидкості знаходження єдино можливої правильної відповіді у регламентованих умовах діяльності; 2) дивергентні здібності, або креативність – це здатність створювати значну кількість різноманітних оригінальних ідей у нерегламентованих умовах діяльності; 3) наuczіння як виявлення рівня інтелектуального розвитку в контексті «зони найближчого розвитку» (за Л. Виготським); 4) пізнавальні стилі як індивідуальні та психологічні особливості людей, що характеризують своєрідність притаманним їм способам вивчення дійсності.

Однією з найважливіших цілей навчання математики виокремлено інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо.

Основою трактування інтелектуальних умінь є система інтелектуальних дій, що складається з логічних мисленневих операцій (приймів): аналіз, синтез, узагальнення, систематизація, абстрагування, порівняння, конкретизація, знаходження зв'язків тощо. На уроках математики ці та багато інших мисленневих операцій стають одночасно і предметом вивчення і засобом опанування математичними знаннями і спеціальними уміннями.

Найбільш ефективним засобом формування інтелектуальних умінь на уроках математики є спеціально дібрана система вправ прикладних задач. Задачі прикладного характеру досить вдало доповнюють систему задач шкільного курсу математики і можуть використовуватись на різних етапах навчання та з різною метою.

Розглянемо приклади таких задач.

Приклад 1. Склянку чаю поставили на диск, що рівномірно обертається (наприклад, на середину цього диску, так що вісь обертання збігається з віссю симетрії склянки). Яку форму прийме поверхня чаю[2]?

Розв'язання. З симетрії видно, що це буде поверхня обертання, з рівнянням виду $z = f(r)$, де r -відстань від осі обертання, а z -висота чаю.

Відцентрова сила, що діє на масу m на відстані r від осі обертання з кутовою швидкістю ω , становить $m\omega^2 r$, а сила тяжіння становить mg . Умова ортогональності результуючої сили R поверхні чаю полягає в тому, що тангенс кута α цієї поверхні з горизонтальним радіусом склянки дорівнює

$$\frac{m\omega^2 r}{mg} = \tan \alpha$$

(де постійна $c = \frac{\omega^2}{g}$ не залежить від точки поверхні чаю, але швидко зростає з кутовою швидкістю обертання ω).

Найявне диференціальне рівняння вказує на нахил графіка цієї функції:

$$\frac{df}{dr} = cr$$

$$f(r) = f(0) + \frac{c}{2}r^2$$

Отже, запропонована поверхня має вигляд параболоїда обертання.

Приклад.2. Коло радіуса r котиться всередині кола по колу радіуса 1 без ковзання. Намалювати траєкторію руху однієї з точок що котиться по колу.

Примітка: запропонована траєкторія називається гіпоциклоїдою при $r = \frac{1}{3}$, при $r = \frac{1}{4}$, при $r = \frac{1}{2}$.

Для побудови траєкторії руху точки доцільно використовувати систему динамічної математики GeoGebra. В результаті отримано три випадки для різних радіусів: $r = \frac{1}{3}$ (див. рис.1а), $r = \frac{1}{4}$ (див. рис.1б), при $r = \frac{1}{2}$ (див. рис.1в).

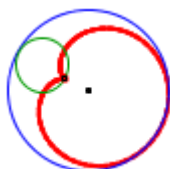


Рис.1а.

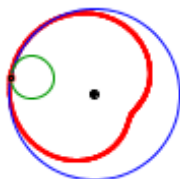


Рис.1б.

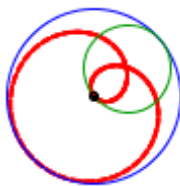
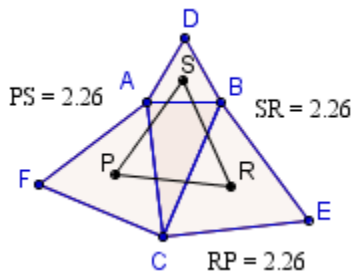


Рис.1в.

Система GeoGebra має ряд вбудованих функцій, використання яких допомагає ґрунтовним дослідженням функцій на екстремум, обчислення похідної, інтегралу функції та площі фігур обмежених кривими. Використання функціональних можливостей GeoGebra допомагає виконувати ряд дій з матрицями, знаходити визначник матриці, транспонувати її, знаходити обернену матрицю тощо.

В системі GeoGebra є можливість симетричної побудови геометричних фігур відносно координатної осі, побудови симетричних обертань навколо точки, паралельне перенесення об'єктів, застосування гомотетії, динамічна побудова графічних об'єктів та створення анімацій. [3]



Приклад 3. На сторонах трикутника ABC зовні від нього побудовані рівносторонні трикутники (зі сторонами AB, BC, CA). Довести, що їх центри (S, R, P) утворюють рівносторонній трикутник.

З використанням системи динамічної математики GeoGebra можна без труднощів довести, що

трикутник SRP рівносторонній, оскільки з рисунку видно, що сторони $PS=SR=RP=2,26$.

Отже, інтелект є найбільшим важливим чинником успішності в професійній діяльності молодого покоління, відображає здатність учнів до пізнання як специфічного різновиду духовної діяльності, процес осягнення навколишнього світу, отримання й нагромадження знань учнів.

Задачі прикладного спрямування коректно доповнюють систему задач шкільного курсу математики і використовуються нами на різних етапах навчально-виховного процесу з різною метою. Залучення учнів до розв'язування таких задач на уроках математики сприяє розвитку творчого мислення та свідомому, якісному засвоєнню навчального матеріалу, активізує навчально-пізнавальну діяльність школярів, дозволяє здійснювати перенесення отриманих знань і умінь в прикладному напрямку, що у свою чергу, активізує інтерес до завдань пропонованого типу та, відповідно, підвищує ефективність навчання учнями математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Турянський П. Розвиток інтелектуальних здібностей – важливий засіб формування гуманістичних якостей майбутніх педагогів / П. Турянський, Ю. Добуш. // Молодь і ринок.. – 2014. – №12. – С. 112–116.
2. Арнольд В. И. Математическое понимание природы: Очерки удивительных физических явлений и их понимания математиками / В. И. Арнольд. – М: МЦНМО, 2011. – 144 с.
3. Гриб'юк О. О. Використання систем комп'ютерної математики у контексті моделі змішаного навчання / О. О. Гриб'юк, В. Л. Юнчик // Математика. Інформаційні технології. Освіта: [зб. статей] / СНУ імені Лесі Українки. – Луцьк – Світязь, 2015. – С. 52 - 71.
4. Гриб'юк О. О. Щодо питання формування моделі організації дослідницької компетентності / О. О. Гриб'юк, В. Л. Юнчик. // Розвиток дослідницької компетентності молодих науковців. Матеріали I Всеукраїнського науково-практичного семінару, Київ, 27 січня 2015 р. / за заг. ред. В. О. Радкевич; Інститут професійно-технічної освіти НАПН України. – Київ, 2015. – С. 55–61.