

I.C. Дереза
Криворізький педагогічний
інститут ДВНЗ «КНУ»

РОЛЬ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Дереза I.C. Роль аналітичної геометрії у розвитку інтелектуальних умінь у майбутніх вчителів математики. У статті робиться акцент на необхідності під час підготовки майбутніх вчителів математики до професійної діяльності формування і розвитку у них інтелектуальних умінь. Розкрито зміст поняття «інтелектуальні уміння» і розглянуто різні види інтелектуальних умінь та способи їх систематизації. Визначено місце і значення курсу аналітичної геометрії у підготовці майбутніх вчителів математики. Розглянуто деякі аспекти формування інтелектуальних умінь у студентів при вивченні аналітичної геометрії. Зазначено, що при виборі форм і методів навчальної діяльності слід враховувати, що інтелектуальні уміння найкраще формуються у процесі самостійної діяльності студентів, а під час практичних занять та лекцій доцільно створювати навчальні ситуації, які спрямовані не на репродуктивне відтворення набутих знань та вмінь, а на їх застосування в нових, нестандартних умовах. Акцентовано увагу на необхідності створення використання прикладних задач під час навчання аналітичній геометрії для розвитку у студентів інтелектуальних умінь, наведено приклади таких задач.

Ключові слова: інтелектуальні уміння, майбутній вчитель математики, аналітична геометрія.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство вимагає від вищих педагогічних навчальних закладів висококваліфікованих випускників, які здатні творчо вирішувати поставлені перед ними завдання, вміють аналізувати, прогнозувати і моделювати результати власної професійної діяльності, прагнуть постійно самовдосконалюватися і підвищувати свій інтелектуальний рівень. Тому готуючи майбутніх вчителів математики до професійної діяльності необхідно робити акцент, перш за все, на формуванні та розвитку у них інтелектуальних умінь. Високий рівень

розвитку яких, є запорукою успіху не тільки в професійній, а й у будь-якій сфері людської діяльності.

В реаліях сьогодення проблема формування в майбутніх вчителів математики інтелектуальних умінь постає дуже гостро. Оскільки останнім часом викладачі педагогічних вищів все частіше наголошують на тому, що значній кількості студентів не вдається робити прості логічні висновки, систематизувати інформацію з якою працюють, не кажучи про те, щоб вони самостійно довели ту чи іншу властивість, застосували свої знання в нестандартних умовах. А це призводить до того, що в своїй майбутній педагогічній діяльності розв'язавши з учнями задачу, більшість вчителів не зможуть узагальнити отримані результати, сформулювати їх іншою мовою, скласти нову задачу пов'язану з розв'язаною раніше, підібрати систему задач для формування необхідних умінь і навичок учнів тощо.

Це можна пояснити можливою недосконалістю навчальних планів і програм, скороченням годин на вивчення профільних дисциплін та відносно слабким контингентом студентів, які останнім часом вступають на фізико-математичний факультет (іноді по принципу – «куди вдалося вступити»). Але однією з головних причин, на нашу думку, є те, що викладання математичних дисциплін, не зважаючи на значну кількість розроблених сучасних технологій навчання, часто носить репродуктивний характер, і тому, на жаль, більшість студентів педагогічних університетів, як правило, готові тільки до відтворення отриманих знань. Тому виникає необхідність у організації навчального процесу, який був би спрямований не на накопичення знань, а, перш за все, на формування та розвиток інтелектуальних умінь студентів.

Аналіз актуальних досліджень. Формуванню інтелектуальних умінь у процесі навчання присвячені психолого-педагогічні дослідження Л.С Виготського, С.У. Гончаренко, В.І. Лозової, Ю.І. Мальованого,

І.С. Якиманської, Н.О. Менчинської, О.О. Лаврентьєвої, Ю.Ф. Шаруна та інших науковців.

Науковці І.А. Акуленко, С.П. Бондар, М.Я. Ігнатенко, І.Д. Пасічник, О.І. Скафа, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасенкова, В.І. Таточенко, В.П. Хмель, О.С. Чашечнікова, С.Є. Яценко та інші в своїх працях визначали шляхи розвитку інтелектуальних умінь під час вивчення математики.

Проте питання формування інтелектуальних умінь студентів під час навчання аналітичній геометрії в педагогічному університеті досліджено недостатньо.

Мета статті – розкрити зміст поняття «інтелектуальні уміння», розглянути різні їх види та виокреслити шляхи їх формування у студентів під час вивчення курсу «Аналітична геометрія».

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на численні дослідження, у психолого-педагогічній літературі немає чіткого визначення поняття «інтелектуальні уміння».

Досить умовно можна виокремити два підходи:

1) інтелектуальні уміння як «розумові операції», «прийоми розумової діяльності», «логічні прийоми мислення» тощо;

2) інтелектуальні уміння як сукупність дій і операцій, спрямованих на отримання, переробку і застосування інформації [1, с.52].

Другий підхід є більш загальним, тому більшість науковців для конкретизації самих умінь та їх видів слідує першому підходу.

До інтелектуальних умінь, якими повинен володіти студент, на думку В.О. Сластьоніна [3], відносяться: *аналіз* (розчленування цілісної системи на взаємопов'язані підсистеми, кожна з яких є окремим, певним цілим, а також встановлення зв'язків, відносин між ними), *синтез* (мислене поєднання в єдине ціле частин предмета або його ознак, отриманих в процесі аналізу), *абстрагування* (виділення одних ознак предмету і не зважання на інші, другорядні), *узагальнення* (об'єднання в одну множину

предметів і явищ по основних властивостях), *порівняння* (уявне встановлення подібності або розбіжності предметів за істотними чи неістотними ознаками), *конкретизація* (операція, направлення на встановлення всіх можливих зв'язків і відносин досліджуваного об'єкта), *класифікація* (розподіл предметів за групами, кожна з яких має своє постійне місце, на основі істотних і неістотних ознак).

Нам імпонує класифікація В.Ф. Паламарчук, яка поєднала обидва підходи до визначення інтелектуальних умінь та систематизувала інтелектуальні уміння, враховуючи етапи мислення. Вона виділяє:

I. Сприймання і осмислення інформації:

1) аналіз і виділення головного (осмислення і сприйняття інформації, виділення істотних ознак і відношень, відомого та невідомого; поділ на елементи й (або) знаходження вихідної структурної одиниці; осмислення й пояснення зв'язків; синтез; виділення предмета думки; поділ інформації на логічні частини та порівняння їх; відокремлення головного від другорядного; знаходження ключових слів і понять; групування матеріалу; висновок про головну думку; знакове оформлення);

2) порівняння, структурними компонентами якого є визначення об'єктів порівняння; виділення основних ознак (порівняння, співвіднесення, зіставлення, протиставлення); встановлення подібності й/або відмінності; знакове оформлення;

II. Трансформація знань, умінь і навичок:

1) узагальнення і систематизація (відбір типових фактів; виділення головного; порівняння; висновки; знакове оформлення);

2) визначення і пояснення поняття (знаходження родових і видових ознак; настанова, пояснення, опис, характеристика; знакове оформлення);

3) конкретизація (перехід від загальної теорії до часткового її застосування чи сходження від абстрактного загального до конкретного різноманіття; знакове оформлення);

4) доведення (визначення тези; вибір способу доведення; добір необхідних і достатніх аргументів; формулювання висновків; установлення причинно-наслідкових зв'язків; знакове оформлення);

III. Творчі вміння (або стратегічні методи наукового пізнання):

1) моделювання (вміння конструювати моделі);

2) прогнозування (вибір відповідної стратегії розв'язувати завдання);

3) проблемні вміння (бачити, ставити, розв'язувати проблеми) [2, с.23].

Формуються і розвиваються зазначені інтелектуальні уміння, найкраще при вивченні математичних дисциплін. Важливе місце серед яких в математичній підготовці майбутніх вчителів математики займає аналітична геометрія.

Курс аналітичної геометрії, який вивчається студентами фізико-математичного факультету на першому курсі, покликаний розвивати у майбутнього вчителя математики просторові уявлення і уяву, образне та логічне мислення у взаємозв'язку з графічними та аналітичними методами, дати уявлення про елементи багатовимірної геометрії афінного і евклідового простору тощо, тобто сформулювати достатньо широкий погляд на геометрію та її методи. Зміст цього курсу – це система взаємопов'язаних розділів, спрямованих на комплексну фахову підготовку майбутнього вчителя математики. Запорукою успішного вивчення цього курсу є здатність студентів аналізувати, конкретизувати, порівнювати та узагальнювати тощо. Визначені вміння – основа інтелектуальних умінь особистості [4, с. 116].

Розвиток інтелектуальних умінь при вивченні аналітичної геометрії здійснюється в процесі різноманітної діяльності студентів: при засвоєнні понять і математичних фактів, освоєнні алгоритмів розв'язання типових завдань (наприклад, зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду), розв'язанні задач (стандартних і нестандартних; математичних і прикладних), оволодіння способами доведення

математичних тверджень, придбанні досвіду самостійного опрацювання та логічного впорядкування навчального матеріалу тощо.

В залежності від рівня сформованості інтелектуальних умінь у студентів викладачу необхідно підбирати методи та форми навчальної роботи, найбільш ефективні для їх розвитку.

Для формування інтелектуальних умінь у студентів найкращі можливості створюються під час практичних занять з аналітичної геометрії. На практичних заняттях студентам доцільно спочатку давати базові завдання з обов'язковим обґрунтуванням кожного кроку міркувань, а потім завдання, які потребують нестандартного підходу до їх розв'язання, бажано такі, які можна розв'язати не одним способом (наприклад, використовуючи поняття аналітичної геометрії або поняття шкільного курсу геометрії). Спочатку студентам пропонується розв'язати завдання способом до якого їх спонукає викладач, а потім пропонується знайти власний спосіб розв'язання. Після цього вони мають змогу порівняти способи розв'язання і зробити відповідні висновки.

Позитивно впливають на розвиток інтелектуальних умінь прикладні задачі. При розв'язання таких задач студент повинен побудувати математичну модель, дослідити цю модель засобами математики та інтерпретувати отримані результати дослідження. В описаному процесі розв'язання задачі математичні поняття, факти та алгоритми використовуються тільки на етапі дослідження математичної моделі. Побудова моделі та інтерпретація отриманих результатів є важливими інтелектуальними вміннями, які формуються переважно при навчанні математики.

Наведемо приклади прикладних задач, які можна запропонувати студентам під час вивчення розділу «Лінії другого порядку»:

1. Кінці A і B стержня AB ковзають по двох взаємно перпендикулярних прямих Ox і Oy . Яку лінію описує при цьому довільна внутрішня точка M стержня? (Відповідь: еліпс).

2. Визначити рівняння орбіти штучного супутника Землі, якщо найвища точка орбіти над Землею 5000 км, а найнижча 300 км. Землю вважати кулею, радіус Землі 6370 км. (Відповідь: $\frac{x^2}{9020^2} + \frac{y^2}{2290^2} = 1$).

3. Знайти геометричне місце точок, з яких на рівній місцевості постріл з рушниці й удар кулі, що потрапила в ціль, чути в одну і ту саму мить, причому швидкість звуку – v , а кулі – v_1 ; відстань a між стрільцем і метою постійна. (Відповідь: гіпербола).

4. На залізничній лінії AB в точках A і B розташовані станції. З точки N , в околицях станції B , вантаж може доставлятися на станцію A двома способами: або по шосе до станції B , а звідти по залізній дорозі в A , або безпосередньо по трасі в A . Визначити геометричне місце точок, для яких перший спосіб вигідніше другого. (Відповідь: права вітка гіперболи).

5. Сталевий міст має вигляд параболічної арки. Проліт арки 29,9 м, висота 67 м. Скласти рівняння арки, прийнявши за вісь Ox дотичну у вершині, а за вісь Oy – вісь симетрії параболи. Побудувати фокус і директрису параболи. (Відповідь: рівняння параболи $x^2 = 3,2y$; рівняння директриси $y = -0,8$).

6. Параболічне дзеркало рефлектора Симеїзької обсерваторії має в діаметрі 1,02 м і відстань від фокусу до вершини 5 м. Знайти глибину параболічної виїмки, яку довелося зробити при виготовленні дзеркала з плоского скла. (Відповідь: 13мм).

Під час практичного заняття з аналітичної геометрії обов'язково необхідно варіювати форму подачі задачі – графічна, словесна або графічно-словесна. Крім того, завдання повинні даватися студентам в

різних формулюваннях і контекстах, що сприяє формуванню вміння аналізувати, синтезувати, виділяти причинно-наслідкові зв'язки тощо.

Ми вважаємо, що у процесі самостійної діяльності студентів інтелектуальні уміння формуються найкраще. Оскільки знання і вміння, якими студенти оволодівають самостійно під керівництвом викладача є найміцнішими. Тому колективну роботу на практичних заняттях доцільно чергувати із самостійною, причому акцент робити на самостійному виконанні завдань.

Особливу увагу слід приділяти позааудиторній самостійній роботі студентів. Нами були розроблені індивідуальні завдання з аналітичної геометрії для студентів першого курсу фізико-математичного факультету з методичними рекомендаціями до їх виконання. Кожен студент отримує власний набір завдань, які не повторюються. Під час їх виконання студенти закріплюють пройдений матеріал, виконують завдання різного типу – на обчислення, на доведення, на дослідження. Виконання завдань обов'язково повинно супроводжуватися рисунками і змістовним обґрунтуваннями кожного кроку міркувань. Після настання терміну здачі завдань, студенти розподіляються на підгрупи в яких відбувається захист вказаних робіт. При цьому студенти можуть задавати один одному питання, за які теж отримують бали. Виконання подібних завдань та їх захист сприяє розвитку у студентів інтелектуальних умінь.

На лекціях з аналітичної геометрії, для розвитку інтелектуальних умінь у майбутніх вчителів математики, треба створювати проблемні ситуації та ставити проблемні питання. Окремі властивості, теореми та співвідношення доводити з допомогою студентів. Лекція повинна супроводжуватися живим діалогом викладача і студентів, які при цьому стають не пасивними слухачами, а активними учасниками навчального процесу, що сприяє розвитку у студентів інтелектуальних умінь.

Висновки. Таким чином, курс аналітичної геометрії має широкі можливості для формування у майбутніх вчителів математики інтелектуальних умінь. При виборі форм і методів навчальної діяльності слід враховувати, що інтелектуальні уміння найкраще формуються у процесі самостійної діяльності студентів. Під час лекцій та практичних занять з аналітичної геометрії доцільно створювати навчальні ситуації, які спрямовані не на репродуктивне відтворення набутих знань та вмінь, а на їх застосування в нових, нестандартних умовах.

Література:

1. Бевз В.Г., Силенок Г.А Формування інтелектуальних умінь студентів під час вивчення вищої математики / В.Г. Бевз, Г.А. Силенок // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(10), Issue: 20, 2014. – с.51-54.
2. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала: [Посіб. для вчителів і керівників шкіл] / В.Ф. Паламарчук., Ін-т педагогіки АПН України. – К.: навч. книга. – Богдан, 2000. – 151 с.
3. Педагогика профессионального образования: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В. А. Сластёнина. – 2-е изд. стер. – М.: Центр "Академия", 2006. – 368 с.
4. Прус А.В. Навчально-методичний посібник «практикум з аналітичної геометрії» як засіб розвитку інтелектуальних вмінь студентів / А.В. Прус, О.А. Чемерис, О.О. Мосіюк // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс - 2012»: матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 2 – Суми : «Мрія» ТОВ, 2012. – С. 116-117.

***Аннотація.** Дереза И.С. Роль аналитической геометрии в развитии интеллектуальных умений у будущих учителей математики. В статье делается акцент на необходимости во время подготовки будущих учителей математики к профессиональной деятельности формировать и развивать у них интеллектуальные умения. Раскрыто содержание понятия «интеллектуальные умения» и рассмотрены различные виды интеллектуальных умений и способы их систематизации. Определено место и значение курса аналитической геометрии в подготовке будущих учителей математики. Рассмотрены некоторые аспекты формирования интеллектуальных умений у*

студентов при изучении аналитической геометрии. Отмечено, что при выборе форм и методов учебной деятельности следует учитывать, что интеллектуальные умения лучше всего формируются в процессе самостоятельной деятельности студентов, а во время практических занятий и лекций целесообразно создавать учебные ситуации, которые направлены не на репродуктивное воспроизведение полученных знаний и умений, а на их применение в новых, нестандартных условиях. Акцентируется внимание на необходимости использования прикладных задач при обучении аналитической геометрии для развития у студентов интеллектуальных умений, приведены примеры таких задач.

Ключевые слова: интеллектуальные умения, будущий учитель математики, аналитическая геометрия.

Summary. Dereza I.S. The role of analytic geometry in the development of intellectual skills of the mathematics teachers.

The article emphasizes the need in the preparation of future mathematics teachers to the professional activity of formation and development of their intellectual abilities. The content of the concept of "intellectual ability" and also different kinds of intellectual skills are organized. The place and importance of analytical geometry course in preparation of future mathematics teachers is concerned. Some aspects of intellectual skills of the students in the study of analytic geometry is discussed. It is noted that the choice of forms and methods of training activities should be aware that intellectual ability is best formed in the independent activity of students, and during workshops and lectures advisable to create learning situations that are not aimed at reproductive reproduction of acquired knowledge and skills, and their application of new, non-standard conditions. The attention is paid to the need for applications in the study of analytic geometry for students' intellectual skills and examples of such problems are given.

Keywords: intellectual abilities, future mathematics teachers, analytical geometry.