

Гриб'юк О.О.,
кандидат педагогічних наук,
провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів
навчання НАПН України

Юнчик В.Л.,
аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ GEOGEBRA

Одним із завдань школи є вирішення тих проблем, що ставить перед нами суспільство, в тому числі розвиток всебічно підготовленої особистості учня знаннями з різних освітніх галузей природничих наук, інженерії, технології та математичних дисциплін. Шляхом до виконання цих завдань є переорієнтація змісту освіти на світоглядну функцію природничих наук, профілізацію математичних дисциплін до прикладного спрямування. Реформування загальноосвітніх навчальних закладів в контексті концепції 12-ої освіти функціонуватиме за схемою «5+4+3», що дає можливість зберегти професійно-технічну освіту. В процесі навчання математики розв'язування задач є специфічною особливістю інтелекту школярів та одним з найхарактерніших проявів людської діяльності. Важливою під час навчання математики є мотивація учнів, для яких важливо оцінювати свої знання на кожному кроці. Доцільним в такому випадку є комплексне навчання математики в контексті підготовки до міжнародних конкурсів TIMSS та PISA. Головним призначенням шкільного курсу математики є розвиток умінь використовувати набуті знання щодо розв'язування ситуаційних завдань та виховання у школяра культури роботи над задачею, формування в учнів навичок самостійного мислення.

У шкільному курсі математики важливим є прикладне спрямування, де учні вчаться розв'язувати ситуаційні задачі, стають новаторами, винахідниками та розвивають логічне мислення. STEM-освіта [5] є пріоритетною з причин затребуваності ІТ-фахівців, програмістів, інженерів, фахівців технологічних виробництв. Професії майбутнього пов'язані з технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Творче мислення майбутніх фахівців потрібно розвивати уже зі шкільного курсу математики шляхом розв'язування евристичних, дослідницьких та прикладних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, безпосередньо системи динамічної математики GeoGebra, і впровадження проектної та дослідницької діяльності.

В процесі інтеграції до STEM-освіти вирішуються питання пошуку оптимальних шляхів зацікавлення учнів процесом навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра в контексті формування життєво й соціально компетентної особистості та розвитку дослідницької компетентності учнів. В процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу з метою розв'язання поставлених завдань рекомендується впроваджувати евристичні методи навчання, творчі завдання та дослідницькі задачі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Особливо актуальними проблемами сьогодення є проблеми інформатизації освіти, що відображають досягнутий рівень розвитку суспільства і залежать від нього. Разом з тим, в процесі навчання природничо-математичних дисциплін доцільно використовувати комп'ютерно-орієнтовані системи навчання для розвитку дослідницької діяльності учнів [10].

Ефективною в процесі навчання математики є GeoGebra, що використовується як засіб для візуалізації досліджуваних математичних об'єктів, виразів, ілюстрації методів побудови; як середовище для моделювання та емпіричного дослідження властивостей досліджуваних об'єктів; як інструментально-вимірювальний комплекс, що надає користувачеві набір спеціалізованих інструментів для створення і перетворення об'єкта, а також вимірювання його заданих параметрів. Використання системи GeoGebra сприяє візуалізації об'єкта дослідження, демонстрації його властивостей, уникненню рутинних дій, пов'язаних із

створенням допоміжних зображень; представлення навчального матеріалу ілюстраціями (статичними і динамічними зображеннями, графіками, схемами, таблицями), в тому числі різного педагогічного призначення (для формування інтересу учнів щодо теми пропонованого заняття, візуального супроводу або пояснення виконуваних виразів, демонстрації прикладів застосування здобутих знань у житті).

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 [7].

Застосування 3D-графіки в системі GeoGebra сприяє створенню та перетворенню моделей базових просторових об'єктів, виконанню перерізів багатогранників площинами, обчисленню об'ємів та площ поверхонь багатогранників і тіл обертання, вимірюванню відстаней та кутів, побудові розгортки необхідних фігур [4].

Залучення учнів на практичних заняттях до виконання завдань з використанням середовища GeoGebra сприяє розширенню кола навчальних завдань, включаючи в нього нестандартні завдання дослідницького та прикладного характеру [10].

Важливим і поширеним видом розв'язування задач шкільного курсу є математичне моделювання, де дослідження здійснюється з використанням моделі, сформульованої у вигляді математичних виразів [7].

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 (прийомів): 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 вміннями.

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 [5], [8], [10].

Залучення учнів до виконання завдань з використанням середовища GeoGebra на уроках математики сприяє розширенню переліку навчальних завдань, включаючи в нього нестандартні завдання дослідницького характеру, оптимізаційні задачі та ін. [8].

Сутність прикладної спрямованості шкільного курсу математики полягає в здійсненні міжпредметних зв'язків. Основним методом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є метод математичного моделювання, а найбільш ефективним засобом – прикладні задачі, розв'язування яких потребує глибоких знань як з математики, так і з інших дисциплін. Виокремимо такі етапи математичного моделювання в процесі розв'язування прикладних задач: створення математичної моделі; дослідження математичної моделі (розроблення алгоритму розв'язування задачі); інтерпретація розв'язків (з'ясовується, чи відповідають отримані розв'язки умові даної задачі)[5].

Достатню кількість задач з використанням системи GeoGebra продемонстровано в працях [3], [10], де висвітлено доцільність даного програмного продукту. Розв'язування ситуаційних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій сприяє формуванню в учнів рефлексії своєї діяльності, чого важко досягти в «безмашинному» навчанні. Насамперед учні мають можливість наочно показати результати навчальної діяльності, свідомо реалізувати свої думки й дії, аналізувати й оцінювати успіхи і невдачі.

В процесі розв'язування математичних задач, в тому числі прикладного спрямування, учні займаються проектною та дослідницькою діяльністю, що спонукає їх до математичної творчості, стимулює їх ініціативність, самостійність в навчально-пізнавальній діяльності з

використанням систем комп'ютерної математики у майбутній професійній діяльності. В процесі розв'язування прикладних задач доцільно залучати роботу в парах, особистісно орієнтований підхід, що включає метод проектів, навчання в співпраці, контекстне навчання, інтенсивне навчання й різномірне навчання. У дослідженні описано основні підходи в процесі реалізації методу проектів, наведено типологію проектів та розкрито суть проектної діяльності [13].

Одним із критеріїв навчання старшокласників є формування дослідницької компетентності, що включає сукупність знань, умінь та навичок, необхідних для здійснення дослідницької діяльності, що проявляється в теоретичній грамотності, володінні методами психолого-педагогічних досліджень, уміння статистично опрацювати емпіричні дані, формулювати висновки та представляти результати досліджень.

Модель організації дослідницької компетентності включає чотири етапи: програмувальний, інформаційний, аналітичний і практичний [11].

У процесі дослідницької діяльності старшокласник повинен володіти та виважено використовувати ряд етапів: спостереження фактів, явищ, подій та постановку проблеми; вміння усвідомити проблему і самостійно сформулювати її; висловлювати інтуїтивні припущення, передбачення, формулювання гіпотез; добір способів перевірки гіпотез; організувати спеціальні спостереження і досліди; – вміння добирати способи добору та перевірки та тлумачення відповідних гіпотез; практичні висновки й остаточне прийняття робочої гіпотези; контрольна перевірка окремих етапів дослідження.

Дослідницька діяльність є одним з найважливіших засобів підвищення якості підготовки старшокласників, здатних творчо застосовувати в практичній діяльності найвищі досягнення науково-технічного прогресу. Дослідницька діяльність забезпечує вирішення таких основних завдань: формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження; досягненні високого професіоналізму; розвиток ініціативи, розвиток творчого мислення; здатності застосувати теоретичні знання у своїй практичній роботі; постійне оновлення своїх знань; залучення найздібніших учнів до розв'язання наукових проблем, що мають суттєве значення для науки і практики.

Продуктивність та ефективність проведених навчальних занять суттєво зростає з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема системи динамічної математики GeoGebra [9], та значно посилюється інтерес учнів до навчання математики; розвивається абстрактне, творче мислення учнів; покращується якість знань з математики; сприяє організації роботи в групі, формуванню вмінню самостійно здобувати знання. Безперечно, потребує ґрунтовного вирішення проблема щодо створення навчально-методичного забезпечення в контексті використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики із врахуванням міжпредметного підходу у шкільній освіті.

Список використаних джерел

1. Арнольд В. И. Математическое понимание природы: Очерки удивительных физических явлений и их понимания математиками / В. И. Арнольд. – М: МЦНМО, 2011. – 144 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 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. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.

5. Гриб'юк О. О. Евристичні задачі з використанням системи динамічної математики GeoGebra в контексті STEM-освіти / О.О.Гриб'юк, В.Л.Юнчик // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб.наук. праць за матеріалами Міжнар. наук-практ. конф., 26-27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: Планер, 2015. – С. 148 – 152.
6. Grybyuk O.O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
7. Гриб'юк О. О. Моделювання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в контексті навчання математики / О.О.Гриб'юк, В.Л.Юнчик // Моделювання в навчальному процесі : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (23-27 лютого 2015 р.) / укладач Н.А. Головіна. - Луцьк : Вежа-Друк, 2015. - С.154-157.
8. Гриб'юк О. О. Реалізація міжпредметних зв'язків в процесі навчання математики з використанням GeoGebra / О.О.Гриб'юк, В.Л.Юнчик // Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті : Матеріали І-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 19 – 20 листопада 2015 року) / [редактори-упорядники: І. Зимомря, В. Ільницький]. – Ченстохова – Ужгород – Дрогобич : Посвіт, 2015. – С. 193-197.
9. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу / О.О. Гриб'юк // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38 – 50
10. Гриб'юк О.О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб активізації дослідницької діяльності учнів / О. О. Гриб'юк, В. Л. Юнчик // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. - К.-Л., 2015. - Вип.4. - Ч.1. – С. 163-167.
11. Гриб'юк О. О. Щодо питання формування моделі організації дослідницької компетентності / О. О. Гриб'юк, В. Л. Юнчик. // Науково-методичний семінар «Розвиток дослідницької компетентності молодих науковців». – 2015.
12. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О.О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.
13. Юнчик В.Л. Модель змішаного навчання математики з використанням системи GeoGebra / В.Л.Юнчик // Гуманітарний відділ ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип. 36, Том IV (64) : Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2015. – С. 559-568.