

16. Трифонова О.М. Формування готовності до інноваційних дій у навчальному процесі / О.М. Трифонова – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zavantag.com/tw_files2/urls_13/2145/d-2144942/7z-docs/26.pdf

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ачкан Віталій Валентинович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету.

Коло наукових інтересів: підготовка вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності, реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки вчителів фізики та математики.

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Лариса ГОЛОДЮК

У статті окреслений компонентний склад навчально-дослідницького завдання та розкриті теоретичні аспекти формування і розвитку конструктивних умінь. Наведені приклади навчально-пізнавальних завдань як складових навчально-дослідницького завдання, виконання яких сприяє формуванню та розвитку конструктивних умінь учнів у процесі навчання математики.

The component composition of educational and research tasks and exposed theoretical aspects of constructive skills' formation and development are outlined in the article. Educational cognitive tasks as components of educational and research tasks, the fulfillment of which promotes formation and development of students' constructive skills in the process of teaching mathematics are given as examples.

Постановка проблеми. У інформаційному суспільстві роль математики зростає в розв'язуванні завдань цілеспрямованого управління природою і суспільством. Без попереднього математичного вивчення і виявлення функціональних залежностей між процесами, що досліджуються, неможливо створювати нові й удосконалювати вже існуючі технологічні процеси. Вивчення різноманітних математичних моделей, що виникають при цьому, потребує розширення не тільки змісту шкільного курсу математики, а й оновлення задачного матеріалу, методичних підходів навчання предмету.

Сучасними стандартами освіти не передбачено збільшення часу на вивчення математики. Разом з тим, слід звернути увагу на зміни та пріоритети у формулюванні мети навчання математики, а саме: «основною метою є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції» [1].

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти математична компетентність, розглядається у двох аспектах:

– *предметна*, яка набувається у процесі вивчення навчальних предметів математика, алгебра та геометрія. Розглядаємо вказану компетентність як загальну предметну компетентність «набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань» [1]. Конкретизувавши поняття «предметна математична компетентність», розглядаємо його як «особистісне утворення, що характеризує здатність учня (учениці) створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач» [2];

– *ключова*, розглядається як «спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів» [1].

Таким чином, виникає ряд питань, що стосуються оновлення підходів щодо навчання математики в умовах компетентнісно зорієнтованої освіти.

Метою статті є окреслення компонентного складу навчально-дослідницького завдання з математики та розкриття методичних аспектів формування конструктивних умінь учнів у процесі вивчення математики.

Виклад основного матеріалу. Для забезпечення якісного засвоєння учнями навчального матеріалу необхідно інтенсифікувати процес навчання математики за рахунок: упровадження в систему професійної діяльності вчителя інноваційних методів навчання; оновлення методичного супроводу процесу навчання математики та постійного моніторингу рівня знань учнів і здійснення вчителями корекційної роботи.

Аналіз досліджень і публікацій показав, що проблема набуття учнями графічних умінь різноаспектна, і розглядається у ряді навчальних предметів, зокрема, «Креслення», «Математика», «Трудове навчання». Психологи, педагоги, методисти досліджували питання формування графічних умінь у контексті: значення графіки для розвитку мислення (Л. Анциферова, Л. Бланк, В. Зикова, Е. Кабанова-Меллер, З. Калмикова, М. Менчинська, Дж. Сохїлл, Л. Рубінштейн, П. Якобсон,); сприйняття графічних зображень (О. Галкіна, Л. Гурова, Н. Лінькова, Б. Ломов, Л. Румянцева, Н. Ткаченко, Н. Четверухін, І. Якиманська); динаміки формування зорового образу (Б. Ананьєв, М. Александрова, Б. Варський, М. Гузева, Р. Грановська, В. Ганзер); проведення аналітичних дій (Н. Бескін, В. Брадїс, А. Єфімов, Н. Ізвольський, В. Латишев, Н. Нікітіна, М. Осинський); знаково-символічні засоби у навчанні математики (Н. Тарасенкова). Утім, не заперечуючи вагомого внеску в розв'язання даної проблеми, зробленого вищезгаданими авторами, варто зазначити, що поняття «графічні уміння» потребує розгляду у компонентному зв'язку з поняттям «конструктивні уміння».

Однією з важливих цілей навчання математики є розвиток графічних умінь учнів, що включають в себе вміння зображати різні геометричні фігури, проводити додаткові побудови, аналізувати рисунки. Відсутність задач на побудову під час вивчення геометричного матеріалу гальмує розвиток мислення, пізнавальних здібностей, просторових уявлень, формування практичних умінь і навичок дитини і, тим самим, істотно знижує якість навчання.

Аналіз змісту програми з математики [4] дозволяє стверджувати, що для учнів основної школи графічні уміння є не тільки базовими вміннями, які дозволяють графічно інтерпретувати поняття. Завдяки сформованим графічним вмінням учень зможе довільно актуалізувати образи на основі заданої графічної інформації, видозмінювати їх і створювати нові образи, суттєво змінені порівняно з початковими (табл. 1).

Таблиця 1

| Зміст навчального матеріалу | Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня (учениці) |
|---|---|
| Математика, 5 клас | |
| Тема 1. Натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини. | Зображує та знаходить на малюнках: відрізок даної довжини та кут даної градусної міри; бісектрису кута за допомогою транспортира; вказані в змісті геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, транспортира; координатний промінь та натуральні числа на координатному промені. |
| Математика, 6 клас | |
| Тема 3. Відношення і пропорції. | Зображує та знаходить на малюнках: коло і круг; стовпчасті та кругові діаграми; циліндр, конус, кулю. |
| Тема 4. Раціональні числа та дії з ними. | Будує та знаходить на малюнках: координатну пряму; координатну площину; перпендикулярні й паралельні прямі за допомогою лінійки і косинця; графіки залежностей між величинами по точках. |
| Алгебра, 7 клас | |
| Тема 2. Функції. | Ілюструє на прикладах способи задання функції. Описує побудову графіка функції, зокрема лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності. |

| | |
|--|---|
| | <i>Розв'язує вправи, що передбачають:</i> побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки. |
| Тема 3. Лінійні рівняння та їх системи. | <i>Будує графіки лінійних рівнянь із двома змінними.</i> |
| Геометрія, 7 клас | |
| Тема 1. Елементарні геометричні фігури та їх властивості. | <i>Вимірює та обчислює довжину відрізка, градусну міру кута, відстань між двома точками, бісектрису кута, використовуючи властивості їх вимірювання. Зображує та знаходить на малюнках геометричні фігури: точка, пряма, відрізок, промінь, кут.</i> |
| Тема 2. Взаємне розміщення прямих на площині. | <i>Вимірює та обчислює відстань від точки до прямої. Зображує та знаходить на малюнках: паралельні й перпендикулярні прямі; перпендикуляр; кути, утворені при перетині двох прямих січною.</i> |
| Тема 3. Трикутники. Ознаки рівності трикутників. | <i>Зображує та знаходить на малюнках: рівносторонні, рівнобедрені, прямокутні трикутники та їх елементи; зовнішній кут трикутника; рівні трикутники.</i> |
| Тема 4. Коло і круг. Геометричні побудови. | <i>Зображує та знаходить на малюнках: коло та його елементи; дотичну до кола; коло, вписане в трикутник; коло, описане навколо трикутника. Будує за допомогою циркуля і лінійки: трикутник за трьома сторонами; кут, що дорівнює даному; бісектрису кута; середину відрізка; пряму, яка перпендикулярна до даної прямої. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач, у т.ч. на побудову.</i> |
| Геометрія, 8 клас | |
| Тема 1. Чотирикутники. | <i>Наводить приклади геометричних фігур: чотирикутника, паралелограма, прямокутника, ромба, квадрата, трапеції, вписаних та описаних чотирикутників. Зображує та знаходить на малюнках чотирикутники різних видів та їх елементи, вписані та описані чотирикутники.</i> |
| Тема 2. Подібність трикутників. | <i>Наводить приклади подібних трикутників. Зображує та знаходить на малюнках подібні трикутники.</i> |
| Тема 4. Многокутники. Площі многокутників. | <i>Зображує та знаходить на малюнках: многокутник і його елементи; многокутник, вписаний у коло; многокутник, описаний навколо кола.</i> |
| Тема 1. Нерівності. | <i>Зображує на координатній прямій: об'єднання та переріз числових множин; задані нерівностями числові проміжки, виконує обернене завдання.</i> |
| Алгебра, 9 клас | |
| Тема 2. Квадратична функція. | <i>Розв'язує вправи, що передбачають:</i> побудову графіка квадратичної функції; побудову графіків функцій із використанням зазначених перетворень графіків. |
| Тема 3. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики. | <i>Наводить приклади:</i> подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків. <i>Розв'язує задачі, що передбачають</i> подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків. |
| Геометрія, 9 клас | |
| Тема 1. Метод координат на площині. | <i>Зображує та знаходить на малюнках геометричну фігуру (пряму, коло) за її рівнянням у заданій системі координат. Будує систему координат у певному розміщенні відносно заданої фігури.</i> |

| | |
|--|--|
| Тема 2. Розв'язування трикутників. | <i>Зображує та знаходить на малюнках елементи трикутника, необхідні для обчислення його невідомих елементів.</i> |
| Тема 3. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга. | <i>Будує правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник.</i> |
| Тема 4. Вектори на площині. | <i>Зображує і знаходить на малюнках: вектор; вектор, рівний або протилежний даному, колінеарний із даним, у т. ч. за його координатами; вектор, що дорівнює сумі (різниці) векторів, добутку вектора на число.</i> |
| Тема 5. Геометричні перетворення. | <i>Зображує і знаходить на малюнках фігури, в які переходять дані фігури при різних видах переміщень та перетворенні подібності.</i> |
| Тема 6. Початкові відомості зі стереометрії. | <i>Зображує і знаходить на малюнках: взаємне розміщення прямих, площин, прямої і площини; многогранники і тіла обертання та їх елементи; розгортки призми, піраміди, циліндра, конуса.</i> |

Так, в 5-6 класах основу курсу математики становить розвиток поняття числа та формування міцних обчислювальних і графічних навичок: вимірювання довжини відрізка й градусної міри кута, знаходження площ і об'ємів деяких фігур, побудови геометричних фігур за допомогою лінійки, косинця, транспортира і циркуля. Розширюються уявлення учнів про вимірювання геометричних величин на прикладах вимірювання і порівняння відрізків і кутів, побудови відрізків даної довжини і кутів із заданою градусною мірою, оперування формулами периметрів, площ і об'ємів геометричних фігур. Побудова кута за допомогою транспортира або косинця (прямого кута), прямої та відрізка за допомогою лінійки використовується у процесі побудови трикутників, прямокутників, перпендикулярних і паралельних прямих.

У 7-9 класах під час вивчення алгебри, завдання вчителя полягає в залученні учнів до використання рівнянь і функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач з використанням графічної інформації.

Істотне місце у вивченні курсу геометрії займають побудови фігур циркулем і лінійкою. У процесі розв'язування задач на побудову фігур, учень застосовує вміння не тільки зображати геометричні фігури та їх елементи, а й виконує допоміжні побудови, що дозволяє висловити думку про вихід за межі простого графічного інтерпретування, таким чином графічні вміння набувають обрисів конструктивних умінь.

Розв'язуванню завдань на побудову, в школі приділяється недостатня увага. Така ситуація спричинена багатьма чинниками, які визначають вчителі, а саме:

- для роботи з циркулем і лінійкою потрібні спеціальні навички;
- побудова за допомогою циркуля і лінійки, як правило, є досить громіздкою і займає багато навчального часу;
- у зв'язку з появою сучасних засобів навчання (комп'ютерів, планшетів) і програмного забезпечення (графічних редакторів) знижується актуальність набуття навичок роботи з креслярськими інструментами (циркулем і лінійкою);
- кількість видів завдань на побудову, які учні можуть розв'язувати, обмежена;
- результат побудови часто має велику погрішність;
- геометричні задачі на побудову відсутні у переліку завдань із зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

На нашу думку, всі перераховані чинники є суб'єктивними, разом з тим обмежують, а можливо й гальмують, розвиток конструктивних умінь учнів.

Так, на думку В. Тименка, «гіпотетично поняття «конструктивне мислення» і «конструктивний задум», а також поняття «конструктивні дії» можна розглядати як складові компоненти «конструктивних умінь» [3].

О. Кочерга у своєму дослідженні «Взаємозв'язок мислення, почуттів та уяви у розвитку критичності людини», зазначає, що конструктивні уміння – це спроможність учня оперувати трьома основними інформаційними аналогами: словесним, графічним, архітектонічним (предметно-пластичним) [4].

Способи поєднання завдань репродуктивного й пошукового спрямування у навчально-виховному процесі початкової школи запропонувала О. Савченко. На її думку, розвивальна система пізнавальних завдань молодших школярів включає виконання готових і створення учнями різних конструктивних, фантазійних, перетворюючих творчих завдань засобами слова, образу, моделі, практичної дії; насичення навчального процесу завданнями комплексного впливу, в яких провідна навчальна дія підживлюється, збагачується за рахунок інших [6].

Отже, на даному етапі дослідження, під конструктивними уміннями ми розуміємо уміння, які характеризуються свідомим виконанням учнями інтегрованих дій для побудови графічного образу.

В основі створення графічного образу лежить низка послідовно взаємопов'язаних психологічних процесів:

Завдання → сприйняття → уява → мислинневі операції, образне мислення, пам'ять → образ → практичні дії, спрямовані на відображення образу у вигляді конкретного зображення → зображення (результат виконання завдання).

Розглянемо приклади компонентів навчально-дослідницького завдання (завдання на доповнення зображень відсутніми на них елементами; завдання на виконання графічних побудов; завдання на побудову графічних зображень; завдання на відтворення (репродукцію) зображень; завдання, які не містять орієнтовної основи для графічних дій), виконання яких дозволяє формувати та розвивати конструктивні вміння учнів у процесі навчання математики.

Завдання на доповнення зображень відсутніми на них елементами

Математика, 6 клас. Використовуючи циркуль, побудуй коло, якщо відомий радіус. Продовжуючи радіус, побудуй діаметр кола та, не виконуючи обчислень, сформулуй висновок про співвідношення діаметра і радіуса.

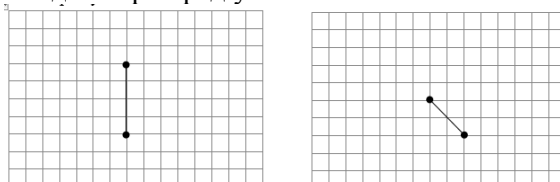


Рис.1

Геометрія, 7 клас. Через точку К проведи відрізок паралельний відрізку АС.

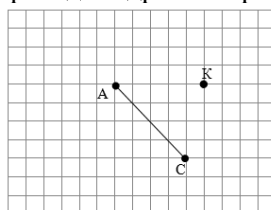


Рис.2

Завдання на виконання графічних побудов

Математика, 5 клас. Скористайся властивостями прямокутника і квадрата та виконай такі завдання.

1. Побудуй прямокутник, діагоналлю якого є відрізок BD, а вершини А і С знаходяться у вузлі клітинки.
2. Побудуй квадрат ОСМК, якщо відомо, що ОК – сторона цього квадрата.

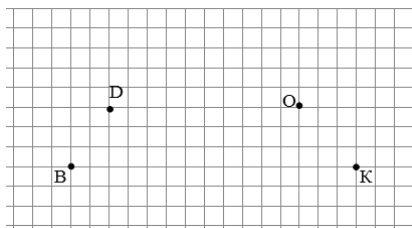


Рис.3

Задачі на побудову графічних зображень

Математика, 5 клас. Для того, щоб навчитися зображати прямокутний паралелепіпед, уважно виконай завдання та пригадай визначення прямокутного паралелепіпеда.

Будуємо прямокутний паралелепіпед.

1. З'єднай точки відповідно до запропонованої умови: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$; $A \rightarrow M$, $B \rightarrow N$, $C \rightarrow K$, $D \rightarrow P$; $M \rightarrow N \rightarrow K \rightarrow P \rightarrow M$.

2. Зафарбуй прямокутник AMPD жовтим кольором.

3. Наведи суцільною лінією синього кольору відрізки AM, MP, PD, AD.

4. Наведи суцільною лінією синього кольору відрізки, які не перекриті прямокутником жовтого кольору.

5. Наведи пунктирною лінією синього кольору відрізки, які перекриті прямокутником жовтого кольору.

6. На рисунку 3 зображено прямокутний паралелепіпед ABCDMNKP.

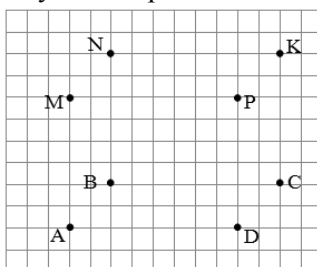


Рис. 4

Математика, 6 клас. Поміркуй, які практичні дії ти маєш виконати, щоб поділити коло на 7 рівних частин. Підготуйся розповісти на уроці про те, як можна поділити коло на 7 рівних частин, та продемонструвати однокласникам свій варіант виконання завдання.

Завдання на відтворення (репродукцію) зображень

Математика, 5 клас. Будь спостережливим, встановлюючи градусні міри кутів. За допомогою тільки лінійки побудуй кути заданої градусної міри. Сформулюй висновки.

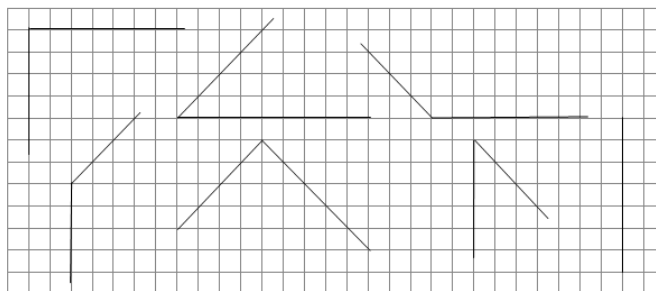


Рис.5

Математика, 6 клас. Поміркуй, які практичні дії ти маєш виконати з аркушем паперу, щоб, не використовуючи жодного інструмента, продемонструвати паралельні і перпендикулярні прямі.

Завдання, які не містять орієнтовної основи для графічних дій

Математика, 6 клас. Поміркуй та зобрази паралельні і перпендикулярні прямі, не використовуючи креслярські інструменти. Познач побудовані прямі. Відповідь запиши, використовуючи символічний запис. Сформулюй поради, яких, на твою думку, варто дотримуватися, щоб побудувати паралельні і перпендикулярні прямі в зошиті в клітинку.

Геометрія, 8 клас. Рівнобічну трапецію, у якої градусна міра внутрішнього кута дорівнює 135° .

Геометрія, 8 клас. Побудуйте відрізок, довжина якого дорівнює $\sqrt{13}$.

Математика, 6 клас. Під час поклейки шпалер потрібно будувати горизонтальні і вертикальні прямі лінії. Встанови цінний факт, давши відповідь на питання: «Як на стіні накреслити горизонтальні і вертикальні лінії?».

Завдання для моделювання. Пофантазуйте разом та створіть малюнок:

Висновок. Для розвитку конструктивних умінь учнів необхідно широко використовувати моделювання та конструювання на уроках математики, геометрії, застосовувати як предметні, так і графічні моделі, приділяти увагу динамічному моделюванню. Комплексне застосування завдань сприяє підвищенню якості знань і умінь учнів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
2. Державний стандарт початкової загальної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/692/state_standards/.
3. Тименко В.П. Концептуальні засади формування конструктивних умінь в учнів початкової школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/1413/1/72.pdf>
4. Кочерга О.В. Взаємозв'язок мислення, почуттів та уяви у розвитку критичності людини: Автореф. Дис. ... канд. пед. наук – К.: Вид-во КМПУ ім. Б.Д. Грінченка, 2003. – 16 с.
5. Математика. Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Є. П. Нелін, Д. А. Номіровський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, М. С. Якір [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088/.
6. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів / О.Я. Савченко. – К.: Абрис, 1997. – 416 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Голодюк Лариса Степанівна – заступник директора з науково-методичної діяльності комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», кандидат педагогічних наук, доцент.

Коло наукових інтересів: методика навчання математики.

ВИКОРИСТАННЯ СКМ SAGE У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКІВ

Олена ДУШКЕВИЧ

Стаття присвячена розгляду можливостей використання системи комп'ютерної математики Sage у процесі підготовки майбутніх вчителів при вивченні математичних дисциплін. Акцентовано увагу на перевагах використання СКМ Sage у навчальному процесі з математики у вищій школі.

The article is devoted to the possibilities of using the computer algebra system Sage in the professional training of future teachers in the study of mathematics. Attention is focused on the benefits of using CAS Sage in the educational process of higher education.

Постановка проблеми. Серед основних напрямків та завдань удосконалення системи сучасної вищої освіти є організація навчального процесу з використанням здобутків науково-технічного прогресу та залученням новітніх технологій. Сьогодні випускник вищого навчального закладу має бути конкурентоспроможним на ринку праці, а рівень підготовки фахівця повинен відповідати умовам, запитам і потребам суспільства. Особливе місце займає підготовка майбутніх вчителів, адже від рівня їх інформаційно-комунікаційної грамотності, сформованості ІКТ-компетентності, володіння навичками роботи із різного роду програмним забезпеченням залежить адаптованість їх учнів до життя в інформаційному суспільстві.