

УДК 51-7

**ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ
ЕЛЕМЕНТІВ КОМБІНАТОРИКИ В КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ
ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ**

Очеретнюк Роман, Войналович Наталія

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Войналович Н.М.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

У статті проаналізовано роль самостійної роботи в математичній освіті старшокласників та показано неспроможність існуючих методик забезпечити повноцінну її реалізацію. Проілюстровано мету та структуру різних самостійних робіт, які використовуються для самостійного опанування навчального матеріалу, повторення, перевірки знань, умінь та навичок в класах з поглибленим вивченням математики. Наведені приклади самостійної роботи. Розкрито основні переваги та недоліки у застосуванні самостійної роботи в освітньому процесі.

Ключові слова: самостійність, самостійна робота, комбінаторика, старшокласники.

**Organization of independent work of students in the study of elements of combinatorics
in classes with advanced study of mathematics**

R. Ocheretnyuk, N. Voinalovich

Scientific adviser: Candidate of Pedagogic Science, Docent Voynalovich N.M.

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,
Kropyvnytsky, Ukraine*

The article describes the characteristics of independent work of high school students in mathematics and the inability of existing teaching methods to ensure the full implementation of such a method. The purpose and structure of various independent works used for self-mastering of educational material, repetition, testing of knowledge, abilities and skills in classes with advanced study of mathematics are illustrated. Examples of independent work are given. The main advantages and disadvantages of the use of independent work in the educational process are revealed.

Keywords: independence, independent work, combinatorics, high school students.

Постановка проблеми: Можливості суспільства реалізувати набутий потенціал, включити в творчу силу і енергію молодого покоління значною мірою залежить від досконалості освітньої системи. Базовою концепцією сучасної системи освіти стала її гуманізація, а педагогіка гуманізму вийшла на новий рівень у своєму розвитку. Нині існує тільки один спосіб реалізувати особистісно-орієнтований підхід у навчанні – зробити навчання сферою самоствердження особистості. Одним з головних критеріїв, що вказує на

реалізацію особистісно-орієнтованого підходу в навчанні є розвиток самостійності учіння. Самостійність є не лише найважливішою якістю у становленні та самоствердженні особистості людини, а й необхідною умовою її навчання. Справді, чим вищий рівень сформованості цієї якості, тим ефективніше буде проходити самостійна навчальна діяльність школяра. Самостійність, як якість особистості найбільше виявляється і розвивається в учня під час виконання ним самостійної роботи. Саме тому, в наукових дослідженнях і шкільній практиці на формування самостійної роботи як особистої навчальної діяльності учня, удосконалення методики її організації як методу навчання в умовах особистісно-орієнтованого підходу і слід звернути особливу увагу. Тому, сучасні освітні проблеми і виникли саме через те, що на практиці самостійна робота учнів в більшості випадів спланована недостатньо, особливо це стосується загальноосвітньої ланки навчання. Однією з причин є невміння самостійно оволодіти знаннями, творчо підходити до завдань, уміти знаходити потрібну інформацію, вдало використовувати в своїй навчальній діяльності комп'ютер. Це тому, що в багатьох учнів середньої школи не виникає бажання й прояви волі щодо самостійного навчання, зокрема виконання самостійної роботи.

У той час, коли у вищій школі поступово переходять від передачі інформації до керівництва навчально-пізнавальною діяльністю студента, у загальноосвітній школі самостійна робота учня ще не достатньо цінується. Це є негативним фактором на шляху реалізації неперервності та єдності вимог, наступності навчання в середніх і вищих закладах освіти.

Отже, виходячи з вище сказаного, вважається актуальним розгляд самостійної роботи учнів як навчальної діяльності в якості предмета дослідження, а подальшу розробку методики організації – необхідністю сьогодення.

Аналіз досліджень і публікацій: На даний момент науковці не мають однієї думки щодо змісту самостійної роботи. Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури свідчить, що дидактики, методисти та вчителі-практики

розкривають поняття самостійної роботи по-різному, залежно від вибраного ним у ролі головного того чи іншого аспекту цього багатогранного процесу.

Так, одні автори визначають самостійну роботу учня як метод пізнання, інші – як прийом учіння. Є і такі, які розглядають самостійну роботу як форму організації діяльності учнів чи як засіб організації навчальної діяльності.

Звертаючи увагу на роль учителя в організації самостійної роботи учнів, Р. М. Мікельсон визначив її, як «виконання учнями завдань без будь-якої допомоги, але під наглядом учителя» [1, 28].

Р. Б. Срода визначає самостійну роботу учня як «діяльність, яку він виконує, проявляючи максимум активності, творчості, самостійності міркувань, ініціативи» [2, 71].

Б. П. Єсіпов вважає, що «самостійна робота учнів, що включена в процес навчання – це така робота, яка виконується без безпосередньої участі вчителя, але за його завданнями у спеціально виділений для цього час; при цьому учні свідомо намагаються досягнути поставленої у завданні мети виявляючи свої зусилля і впроваджуючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових або фізичних (або тих і інших) дій» [3, 34].

Науковці вітчизняної та зарубіжної літератури дійшли висновку, що процес визначення поняття самостійної роботи триває й до нині. Говорячи про ступінь його сформованості, її можна охарактеризувати як певний якісний крок вперед у сфері аналітико-синтетичних умовиводів, спрямованих на цілісне сприйняття об'єкту, але далеко не останній. Багатоаспектність даного поняття і пояснює ту різноманітність думок у виборі вихідного принципу в розкритті сутності самостійної роботи.

Мета статті:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну літературу та кращий педагогічний досвід з проблеми дослідження, стан організації самостійної роботи учнів у старшій школі;

2. Визначити зміст поняття самостійної роботи учнів як виду навчальної діяльності, її структуру й особливості, встановити роль і місце такої діяльності у процесі навчання комбінаторики;

3. Розробити методику організації самостійної роботи учнів при вивченні комбінаторики як навчальної діяльності.

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження: В умовах швидкого зростання обсягу знань, коли вчитель змушений подавати великий обсяг наукової інформації в обмежений час, а учень – сприймати і засвоювати її, педагогічний процес стає дедалі складнішим та різноманітнішим. У процесі навчання зорієнтуватись з вибором форми та виду самостійної роботи учнів стає дедалі складніше. Особливо це відчувається під час вивчення математики в старшій школі, де частка самостійної роботи учнів у оволодінні предметом збільшується.

Виникає потреба в систематичному плануванні самостійної роботи учнів. Це забезпечує той рівень педагогічної майстерності, коли така робота стає не лише прийомом, формою, засобом викладання, а також методом навчання. Говорячи про планування вчителем самостійної роботи у навчальному процесі, слід зупинитись на визначенні відрізка змісту освіти, якого вона стосуватиметься.

Поділ навчального матеріалу на великі дидактичні одиниці дає можливість організувати навчально-виховний процес за лекційно-практичною формою навчання. У більшості шкіл таку форму організації навчального процесу на уроках з математики було практично перевірено саме в старших класах.

Отже, планування самостійної роботи учнів пов'язане з плануванням навчальної теми.

Тематичне планування проходить кілька стадій. Пригадаємо їх зміст і послідовність.

1. До програмної теми, яку необхідно вивчити, формулюються освітні цілі.
2. Здійснюється логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу підручника, який цю тему реалізує.
3. Будується (за можливістю) структурно-логічна схема навчального матеріалу тема.
4. Програма тема розподіляється за необхідністю на навчальні теми і встановлюється послідовність їх вивчення.
5. Аналізуються умови, в яких буде проходити навчання, особисті можливості вчителя, учнів.

6. Створюється за встановленою формою сам тематичний план.

Комбінаторика має велике значення для кожної сучасної людини.

Представникам різних професій доводиться вирішувати завдання, для успішного розв'язання яких потрібні чимраз більші комбінаторні знання.

Перший етап – формування цілей навчання, що відповідають навчальній темі. Мету вивчення теми «Комбінаторика» можна, наприклад, сформулювати так:

А) розвивати в учнів теоретичне мислення, самостійність у навчанні, культуру усної та письмової мови, вчити бачити і застосовувати аналогію, порівняння, робити узагальнення і формулювати висновки;

Б) виховувати в учнів самодисципліну, відповідальне ставлення до навчання, творчу активність;

В) засвоїти поняття перестановки, розміщення, комбінації (з повтореннями і без), навчитися вільно користуватися правилами добутку і суми, формулою Ньютона та властивостями розкладу бінома n -го степеня за формулою Ньютона.

Етап здійснення логіко-дидактичного аналізу навчального матеріалу підручника, який цю тему реалізує, містить у собі оцінювання доступності матеріалу (з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, на яких буде спрямована викладацька діяльність) для самостійного опрацювання учнями.

Така робота може бути різною як за видом, так і за формою. Наприклад, учитель, плануючи самостійну роботу учнів з вивчення теми «Множини та операції над ними», для учня, який здібний, може запропонувати попереднє самостійне вивчення (індивідуальне завдання) теоретичного матеріалу параграфа.

Самостійна робота пов'язана з опрацюванням «історичних довідок» як повідомлень перед вивченням теми може носити традиційний характер. Так, наприклад, перед вивченням теми «Біном Ньютона» можна дати учням завдання: підготувати повідомлення про Ньютона та основні його праці в області математики.

Наступний етап планування характеризується тим, що уточнюється форма організації самостійної роботи, а також здійснюється добір дидактичного матеріалу та інших засобів навчання.

Наприклад, перед вивченням вище згаданої теми можна спланувати:

1) Індивідуальну домашню самостійну роботу з підручником для знаходження відповідей на запитання:

1. Що називається множиною?
2. Елементи множини.
3. Яку множину називають порожньою?
4. Що називається перерізом, об'єднанням та різницею множин?
5. Які множини скінченні, які нескінченні?
6. Як формулюються комбінаторні правила множення та додавання (8 клас)?

7. Як записується формула кількості розміщень з n по m елементів?
8. Як записується формула кількості комбінацій з n по m елементів (9 клас)?

2) Індивідуальну домашню самостійну роботу на опрацювання теоретичного матеріалу пункту «Правила комбінаторики».

3) Фронтальну навчальну самостійну роботу, що пов'язана з набуттям нових знань і на повторення набутих – розв'язання завдання № 1.

Завдання № 1. Нехай множина B складається з трьох елементів $B = \{a, b, c\}$. Виписати:

- a) Двоелементні розміщення без повторень,
($\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, a \rangle$).
- b) Двоелементні комбінації без повторень,
($\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, a \rangle, \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, c \rangle$).
- c) Двоелементні розміщення з повтореннями,
($\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle$).
- d) Двоелементні комбінації з повтореннями,
($\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle, \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, c \rangle$).
- e) Перестановки без повторень.
($\langle a, b, c \rangle, \langle b, c, a \rangle, \langle c, a, b \rangle, \langle a, c, b \rangle, \langle b, a, c \rangle, \langle c, b, a \rangle$).

Завдання на картках до теми: "Біном Ньютона"

Варіант 1.

1. Доведіть рівність:

$$C_n^k = C_n^{n-k}$$

2. Розв'яжіть рівняння:

$$C_x^3 = C_x^{12}$$

3. Розв'язати приклад:

$$(1+b)^5$$

4. Випишіть перші три члени наступних виразу:

$$(x-y)^{100}$$

Тренувальні вправи до теми: "Вибірки"

Обчислити:

1. а) A_{15}^3 ; б) A_6^3 ;

д) A_6^3 ; е) A_3^2 ;

в) A_6^4 ; г) A_{12}^5 ;

ж) A_4^3 ; з) A_5^2 .

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження: Вимоги сучасного суспільства, наявність досконалої техніки та високих технологій, математизація тих галузей науки, які раніше взагалі були далекими від математики роблять необхідним впровадження у шкільний курс дискретної математики. Одним із розділів дискретної математики є комбінаторика.

На відміну від звичайних класів, де комбінаторика до недавнього часу не вивчалась, у класах з поглибленим вивченням математики учнів знайомили із основними поняттями комбінаторики, тут уже навіть склалися певні традиції у її вивченні. Проте вдосконалення технологій навчання час від часу вимагає перегляду традицій, внесення певних змін, нових поглядів та підходів.

Отже, має місце проблема, яка полягає в суперечності, що виявляється в необхідності організації самостійної роботи старшокласників з математики в умовах диференційованого навчання як одного з найголовніших методів навчання математики і в неспроможності існуючих методик навчання забезпечити повноцінну реалізацію такого методу. Розв'язання цих проблем потребує додаткових досліджень самостійної роботи учнів у навчальному процесі та удосконалення методики її реалізації.

Самостійна робота учнів має розглядатися:

– як навчальна діяльність, якою можуть і повинні оволодіти старшокласники, використовуючи і розвиваючи при цьому особисті якості відповідно з індивідуальними пізнавальними можливостями;

– як цілісний процес в умовах диференційованого навчання, в ході якого формуються всі діяльнісні компоненти та їх функціональні взаємозв'язки;

Формування самостійної роботи учнів як навчальної діяльності має здійснюватись у таких взаємопов'язаних напрямках:

1) формування елементів спонукальної складової самостійної роботи у напрямках: потреба → мотив → мета → об'єкт;

2) формування рівневих структурних елементів самостійної роботи у напрямках: операція → дія → діяльність; формування кожної з них зумовлюється спонукальною лінією (потреба, мотив, мета, об'єкт);

3) формування самоконтролю та самооцінки учіння.

У результаті проведених нами теоретичних досліджень, можемо зробити такі висновки:

1. Основну опору при розробці цієї системи в класах з поглибленим вивченням математики ми робили на принципи розвиваючого навчання сформульовані Л.В. Занковим, та на дослідження психологів проблеми навчання здібних і обдарованих дітей.

2. Структурування змісту навчального матеріалу є відмінним від традиційного, передбаченого програмою. Так, правила комбінаторики дозволяють розв'язувати дуже багато задач.

3. Методи проблемного навчання відіграють основну роль при навчанні учнів комбінаториці.

4. У класах з поглибленим вивченням математики є можливість для використання різноманітних форм навчальної діяльності. Разом з тим, на відміну від звичайних класів, тут виникає більше можливостей для самостійної діяльності учнів. Важливо, щоб учитель своєчасно планував і доводив до відома учнів не лише терміни виконання, а й форми контролю за самостійною діяльністю.

5. Ефективною є лекційно-практична система як форма організації навчання комбінаторики в класах з поглибленим вивченням математики. При використанні цієї форми важливим є перший підготовчий урок. На ньому визначається мета вивчення теми та вводиться основний понятійний апарат, що потім дозволяє вільно ним оперувати на наступних уроках-лекціях. Поруч із теоретичним матеріалом пропонуються блоки задач, які треба розв'язати. Завдяки цьому лекційно-практична система дозволяє ширше застосовувати диференціацію та індивідуалізацію навчання.

6. В організації контролю повинні переважати такі його форми: індивідуальна, фронтальна, групова, залікова система.

Список використаної літератури

1. Микельсон Р.М. О самостоятельной работе учащихся в процессе обучения. — М.: Учпедгиз, 1940. — 96 с.
2. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность учащихся в обучении. — М.: Педагогіка, 1980. — 249 с.
3. Костюк Г.С. Избранные психологические труды. — М.: Педагогіка, 1988. — 301 с.
4. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Элементы дискретной математики: Навчальний посібник. — Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 1999. — 173 с.