

*Galatyuk Y. M. Methodology of management creative cognitive activity student in teaching physics.*

*In the article the problem of management creative cognitive activity is examined student in the process of study of physics. The methodological aspect of problem is analysed on the basis of synergetic.*

**Keywords:** *creative cognitive activity, pedagogical management, synergistic approach, teaching physics.*

УДК 372.851

*Голодюк Л. С.  
Комунальний заклад  
“Кіровоградський обласний інститут післядипломної  
педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського”*

### ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ УРОКУ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

*У статті запропоновані підходи щодо проектування навчального змісту уроку математики на основі врахування пізнавальних цілей, методичного забезпечення та результатів навчання.*

**Ключові слова:** *мета навчання, результат навчання, навчально-дослідницькі завдання, навчально-дослідницькі вміння.*

Модернізація освіти в Україні, спрямована на підвищення якості навчання, обумовлює необхідність інноваційного розвитку освітньої галузі як відкритої системи, що безперервно розвивається і характеризується низкою властивостей: відповідає часу і ґрунтується на стратегії розвитку суспільства та людини в ньому; орієнтована на майбутнє; постійно оновлюється метою, змістом, освітніми технологіями, організаційними формами, механізмами управління. Отже, освіта як відкрита система стає гнучкою, варіативною, реагує на зміни запитів суспільства, а викладання – мультифункціональним, чітко спроектованим, передбачає певну міру свободи для тих, хто навчається, з урахуванням їх індивідуальності. Зважаючи на зазначене вище та оновлення Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [1], створення нових навчальних програм [3] і підручників з математики стали підґрунтям для дослідження нових підходів щодо проектування уроку математики в контексті конструювання як змісту, так і системності у виборі форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Концептуальні положення організації уроку закладені в працях Я. Коменського, І. Гербарта, К. Ушинського, М. Данилова, І. Казанцева, І. Огороднікова, Ю. Бабанського, І. Лернера, М. Скаткіна, Г. Щукіної та ін. Питання організації навчальної діяльності учнів на уроках були предметом вивчення таких учених, як Я. Коломінський, О. Петровський, М. Виноградова, Х. Лійметс, В. Оконь, Р. Хабіб, І. Чередов, І. Унт та ін.

Проблеми формування математичних знань і вмінь учнів розкриті у наукових роботах В. Артемова, Г. Бевза, В. Бевз, М. Бурди, Т. Гришиної, О. Дубинчук, М. Жалдака, П. Ігнатенка, А. Капіносова, Ю. Колягіна, В. Кухар, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової, О. Чашечникової, І. Шаригіна, В. Швеця, М. Шкіля та ін.

Водночас нами не було виявлено досліджень щодо комплексного вивчення уроку математики в умовах компетентісно зорієнтованого навчання учнів основної школи.

Аналізуючи програму з математики [3], звертаємо увагу на переорієнтацію мети навчання на формування предметної математичної компетентності. Предметна математична компетентність – 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 [3]. А отже, організація навчально-виховного процесу з навчання математики передбачає не тільки формування предметної математичної компетентності, а й окремих ключових (більш загальних, що виходять за межі одного предмета) компетентностей, зокрема загальнонавчальної (вміння вчитися), комунікативної (здатності грамотно формулювати і висловлювати судження), загальнокультурної та інших. Формування зазначених компетентностей підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти, що здійснюється на всіх ступенях школи. Виконання окремих завдань можливе тільки за умови усвідомленого проектування змісту навчального матеріалу до кожного уроку математики з урахуванням наступності та перспективності в навчанні.

*Мета* статті полягає в розкритті методичних аспектів проектування навчального змісту уроку математики на основі врахування пізнавальних цілей навчання та методичного забезпечення процесу навчання.

Конструювання змісту освіти здійснюється системно, у взаємозв'язку різних факторів, які впливають на якість навчання. Пріоритет належить добору і вдосконаленню змісту, що враховує його наступність і перспективність, потенційні можливості для взаємозв'язку навчання, виховання та розвитку, достатність за тривалістю навчання, об'єктивні передумови для організації навчальної діяльності різних видів складності. Нині в школах України діє майже сорок варіантів навчальних планів, які враховують потреби різних типів навчальних закладів і особливості регіонів. Разом з тим, залишається актуальним питання впорядкування змісту уроку і форм організації навчального процесу з акцентом на розвиток особистості та в рамках діючих навчальних програм.

Одним із визначальних компонентів процесу навчання є його мета, яку розглядаємо як мисленнєве передбачення кінцевого результату. Загальну мету освіти, як уже було зазначено, визначає суспільство. Вона відображається в державних документах, а потім конкретизується в програмах з окремих навчальних предметів, підручниках, навчальних посібниках для вчителів, дидактичних матеріалах для учнів.

Організація процесу навчання на уроці першочергово пов'язана з чітким визначенням його мети, а також усвідомленням і прийняттям її учнями. Цільові установки навчання спричиняють розуміння школярами сутності і способів організації навчально-пізнавальної діяльності в процесі опанування наукового змісту предмета. Під час проведення кожного уроку проектуємо триєдину мету. До першої складової мети уроку належать цілі навчальні: оволодіння знаннями, вміннями, навичками; до другої – цілі розвиваючі: розвиток інтелектуальної, емоційно-вольової, діяльнісно-поведінкової сфер особистості, розвиток операцій мислення; до третьої – цілі виховні: формування наукового світогляду; моральної, художньо-естетичної, правової, трудової, екологічної культур тощо. Це означає, що проектуючи проведення уроку, вчитель повинен чітко визначити завдання навчання, розвитку та виховання учнів через зміст. У процесі цього він конкретизує рівень, на якому будуть здійснюватися цільові установки: загальне ознайомлення з новою темою, засвоєння теоретичного аспекту матеріалу, що вивчається, формування практичних умінь і навичок, перевірка знань тощо.

Продовжуючи розглядати процес проектування, звертаємо увагу на взаємозв'язок – мета → результат. Виокремлюючи мету уроку, необхідно чітко передбачати результат діяльності учнів, тобто перехід мети на мову зовнішньо виражених дій, за якими можна спостерігати. Так, результат навчання можна поділити на складові та описати їх (виконання конкретних операцій, вправ, формування простих навичок тощо).

Наведемо приклад формування математичного поняття “об'єм прямокутного паралелепіпеда і куба” в початковій та основній школі. Аналізуючи зміст навчального матеріалу та відповідно державні вимоги до рівня загальної підготовки учня (табл. 1), ми можемо стверджувати, що формування даного математичного поняття здійснюється за

концентричною системою, шляхом повторного вивчення поняття, з метою більш глибокого розуміння сутності. Тому необхідно в кожному наступному класі використовувати навчальний досвід, сформований у попередніх класах.

Таблиця 1

**Зміст навчального матеріалу та відповідні державні вимоги до рівня загальної підготовки учня у процесі вивчення поняття “об’єм” в початковій та основній школі**

Клас	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня
1	Одиниця місткості – 1 літр. Вимірювання місткості посудини за допомогою літрової мірки. Запис результатів вимірювання місткості посудини	Знає одиницю місткості – літр; розуміє, що посудини мають місткість; порівнює посудини за місткістю; записує результати вимірювання місткості
3	Ознайомлення із трійками взаємопов’язаних величин, які перебувають у пропорційній залежності: загальна місткість, місткість однієї посудини, кількість посудин	Знає трійки взаємопов’язаних величин; розуміє пропорційну залежність між величинами певної трійки (без використання відповідних термінів); виділяє в тексті задачі взаємопов’язані величини; застосовує правило знаходження певної величини під час розв’язування задач
5	Об’єм прямокутного паралелепіпеда і куба	Пояснює, що таке: прямокутний паралелепіпед і куб; записує і пояснює формули об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба; розв’язує вправи, що передбачають обчислення об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба
9	Приклади розгортки. Об’єми геометричних тіл	Пояснює що таке об’єм многогранника і тіла обертання; записує і пояснює формули об’ємів призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі; зображує і знаходить на малюнках: многогранники і тіла обертання та їх елементи; розгортки призми, піраміди, циліндра, конуса; обчислює об’єми геометричних тіл, указаних у змісті, у випадках, не складніших за пряму підстановку даних у формулу

Визначивши обсяг і зміст навчального матеріалу та відповідні державні вимоги до рівня загальної підготовки учня, проектуємо результат уроку на основі досліджень Б. Блума, А. Харроу, Е. Симпсон, ураховуючи типи результатів: когнітивний, афективний, психомоторний [4].

Під когнітивним результатом розуміється формування знань через розширення, поглиблення та розвитку інтелектуальних навичок. Афективний результат – формування та розвиток системи цінностей через емоційне навчання (почуття, цінності, оцінка, мотивація та ін.). Психомоторний результат – розвиток кінетичної сфери та прикладних навичок.

Отже, у процесі проектування результатів діяльності учнів слід розглядати в комплексі їх досягнення (табл. 2).

Таблиця 2

**Взаємозв’язок типів результатів навчання через відповідні категорії**

Когнітивний	Афективний	Психомоторний
Знання	Поінформованість (отримання, сприйняття)	Імітація (копіювання дії, спостереження, повторення)

<i>Когнітивний</i>	<i>Афективний</i>	<i>Психомоторний</i>
Розуміння	Реагування (прийняття участі)	Маніпуляція (відтворення дії за інструкцією, з пам'яті тощо)
Використання /застосування	Оцінка (надавати значення та виражати особисті думки)	Точність (виконання завдань без допомоги)
Аналіз	Організація (переборення внутрішніх сумнівів та розроблення системи цінностей)	Артикуляція (адаптація та інтегрування досвіду для вирішення нестандартних завдань)
Синтез	Зосередженість (формування системи переконань)	Природність (діяльність доведена до автоматичного виконання)
Оцінювання		

Упорядкуємо перелік державних вимог до рівня загальної підготовки учня та типи результатів, які формуються в процесі вивчення поняття “об’єм” (табл. 3).

**Т а б л и ц я 3**

**Структуризація державних вимог до рівня загальної підготовки учня у відповідності до типів результатів навчання**

<i>Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня</i>	<i>Когнітивний</i>	<i>Афективний</i>	<i>Психомоторний</i>
Знає: одиницю місткості – літр (1 клас); трійки взаємопов’язаних величин (3 клас)	Знання	Поінформованість (отримання, сприйняття)	Імітація (копіювання дії, спостереження, повторення)
Розуміє, що посудини мають місткість, порівнює посудини за місткістю та записує результати вимірювання місткості (1 клас); розуміє пропорційну залежність між величинами певної трійки (3 клас); записує і пояснює формули об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба (5 клас); пояснює, що таке об’єм многогранника і тіла обертання та обчислює об’єми геометричних тіл, у випадках, не складніших за пряму підстановку даних у формулу (9 клас)	Розуміння	Реагування (прийняття участі)	Маніпуляція (відтворення дії за інструкцією, з пам’яті тощо)
Виділяє в тексті задачі взаємопов’язані величини та застосовує правило знаходження певної величини під час розв’язування задач (3 клас); розв’язує вправи, що передбачають обчислення об’єму прямокутного паралелепіпеда та куба (5 клас); записує і пояснює формули об’ємів призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі (9 клас)	Використання/ застосування	Оцінка (надавати значення та виражати особисті думки)	Точність (виконання завдань без допомоги)
Зображує і знаходить на малюнках: многогранники і тіла обертання та їх елементи; розгортки призми, піраміди, циліндра, конуса (9 клас)	Аналіз	Організація (переборення внутрішніх сумнівів та розроблення системи цінностей)	Артикуляція (адаптація та інтегрування досвіду для вирішення нестандартних завдань)

<i>Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня</i>	<i>Когнітивний</i>	<i>Афективний</i>	<i>Психомоторний</i>
	Синтез	Зосередженість (формування системи переконань)	Природність (діяльність доведена до автоматичного виконання)
	Оцінювання		

Таким чином, у програмі окреслені напрями формування цілісного результату навчання через державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня, які враховуються авторами підручників. Разом з тим, ми звертаємо увагу на необхідність розробки різних видів доповнень до підручників, оскільки їх практичний зміст не охоплює всі компоненти розвитку мислення учня, внаслідок чого порушується системність формування поняття.

На наше переконання, необхідно зробити акцент на деяких аспектах організації навчально-дослідницької діяльності учнів на уроках математики шляхом деталізації важливого компонента діяльності – виконання навчально-дослідницьких завдань, оскільки вони тісно пов'язані із змістовним (теоретичним) узагальненням, підводять учня до формування вмінь і навичок узагальнювати та систематизувати навчальний матеріал, до опанування нових способів дії.

Навчально-дослідницька діяльність – це спрямована вчителем діяльність учня, у результаті якої в останнього формуються узагальнені способи дії розв'язання індивідуально або суспільно значущих задач. Будь-яка діяльність здійснюється шляхом розв'язання задач. Зокрема, навчально-дослідницька діяльність – через розв'язання навчальних задач, які в певній системі складають навчально-дослідницькі завдання, виконання яких є не метою, а лише засобом досягнення навчальної мети через спроектований результат.

У процесі виконання навчально-дослідницького завдання в учнів формуються навчально-дослідницькі вміння, а саме: інтелектуально-творчі (вміння, які забезпечують результативність виконання мисленнєвих операцій порівняння, аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації); соціально-інтерактивні (вміння, в основі яких лежать дії, що спрямовані на налагодження та підтримку ефективної взаємодії між учасниками діяльності); перцептивно-інформаційні (вміння, які підтримуються діями активного сприймання, запам'ятовування, збереження, відтворення та структурування інформації; виявляються в реалізації ефективного процесу сприймання інформації й оперуванні її змістом); організаційно-адаптаційні (вміння, які забезпечують продуктивне входження дитини в інформаційно-освітнє середовище, досягаються за допомогою дій планування самостійної діяльності відповідно до її мети, вибору способів досягнення мети і необхідних для цього засобів, визначення послідовності дій у структурі діяльності); рефлексивно-аналітичні (вміння, які здійснюються за допомогою дій самоаналізу як процесу здобуття певного результату та саморегуляції як процесу самостійного формулювання мети діяльності й забезпечення її реалізації).

Навчально-дослідницькі завдання дозволяють: розвивати мотивацію учіння; стимулювати механізми орієнтації учня; забезпечувати самостійне цілепокладання майбутньої навчальної діяльності; формувати загальнонавчальні і спеціальні вміння школярів; активізувати етично-вольові і фізичні якості навчально-пізнавальних цілей школяра на досягнення результату; підтримувати працездатність дитини; забезпечувати самооцінку діяльності; створювати умови для прояву вищих особистих функцій.

Памаи виділені такі компоненти навчально-дослідницького завдання, орієнтованого на формування предметної математичної компетентності учнів:

- завдання на складання класифікаційних і узагальнюючих схем, таблиць;
- завдання на актуалізацію методів або способів розв'язання;
- завдання на виділення узагальненого алгоритму, прийому або методу розв'язання;



- завдання на встановлення властивостей фігур;
- завдання на дослідження властивостей геометричної конфігурації;
- завдання, в основі яких лежать математичні описи різних реальних процесів і ситуацій;
- завдання на розробку алгоритмічних і евристичних порад;
- завдання на моделювання;
- завдання на узагальнення висновків, які можна використовувати для розв'язання особистісно значущих задач.

Наведемо приклади окремих завдань.

*Завдання дослідження:* з'ясувати зміст поняття “об’єм” та визначити його одиниці.

Завдання 1. Вимірювання – пізнавальний процес визначення числового значення вимірюваної величини, а також дія, спрямована на знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом, через порівняння її з одиницею за допомогою засобів вимірювальної техніки. Отже, виміряти – означає порівняти з еталоном.

Наливши в мірну склянку води, можемо виміряти об’єм рідини. А об’єм тіла можна виміряти, зануливши його у воду. Він дорівнюватиме об’єму витісненої тілом води.

Наприклад, у мірну склянку наллємо води (припустимо, що 400 мл). Обережно покладемо в неї довільне тіло, яке поміщається за своїми розмірами в склянку. Встановимо до якої поділки піднялася вода в склянці (наприклад, до поділки 560 мл). Обчислимо об’єм витісненої тілом води:  $560 \text{ мл} - 400 \text{ мл} = 160 \text{ мл}$ . Знайдена різниця і є об’ємом тіла. Оскільки  $1 \text{ мл}$  дорівнює  $1 \text{ см}^3$ , то об’єм тіла становить  $160 \text{ см}^3$ . Так зручно вимірювати об’єм тіл неправильної форми.

Завдання 2. Фарба – речовина для забарвлення предметів у той чи інший колір, для малювання картин, для захисту виробів або будівель від дії зовнішнього середовища.

Розрахунок витрачення фарби для фарбування:

1. Виміряти периметр кімнати.
2. Результат помножити на значення висоти до стелі.
3. Відняти від отриманого числа значення площ вікон і дверей – так отримаємо площу поверхні під фарбування.
4. Отримане числове значення площі розділити на витрату фарби, що вказана на банці, – так ми дізнаємося необхідну кількість літрів фарби для покриття стін в 1 шар.
5. Якщо планується нанесення фарби в декілька шарів (2 або 3 шари), відповідно необхідно множити на кількість шарів.

Приклад розрахунку необхідної кількості фарби: розмір кімнати довжина – 5 м, ширина – 4 м, висота – 3,5 метра, є скляні двері розміром 1 м х 2 м. На банці з фарбою вказано, що “1 літр на 10-12 м<sup>2</sup>”. Планується нанести фарбу в 2 шари.

Робимо розрахунок:  $(5+4) \times 2 = 18 \text{ (м)}$ ;  $18 \times 3,5 = 63 \text{ (м}^2\text{)}$ ;  $63 - 2 = 61 \text{ (м}^2\text{)}$  – площа поверхні під фарбування.  $61 : 10 = 6,1 \text{ (л)}$  або  $61 : 12 = 5,1 \text{ (л)}$ . З’ясуємо, що для 1 шару потрібно 5-6 літрів, а для 2 шарів – 11-12 літрів фарби.

У цьому випадку вигідніше придбати відро фарби на 10 літрів і одну банку на 2 л.

Завдяки виконанню вказаних вище завдань учні розуміють, що “одиницею об’єму вважають об’єм куба, ребро якого дорівнює одиниці довжини. Такий куб називають одиничним кубом. Визначити об’єм прямокутного паралелепіпеда – це означає з’ясувати, скільки одиничних кубів у ньому вміщується” [2, с. 175]. Таким чином, шляхом організації навчально-дослідницької діяльності на основі навчального та життєвого досвіду учні формують та розвивають навички, які сприяють досягненню мети уроку.

На сучасному етапі розвитку освіти виникла необхідність чіткого впорядкування навчального змісту уроку математики на основі врахування пізнавальних цілей навчання, методичного забезпечення процесу навчання та результатів навчання. Цей процес дозволить учителю формувати ставлення учнів до математики як невід’ємної складової загальної культури людини; забезпечити оволодіння учнями математичною мовою, розуміння ними математичної символіки, математичних формул і моделей як таких, що дають змогу описувати загальні властивості об’єктів, процесів та явищ; розвивати

здатності логічно обґрунтовувати та доводити твердження, застосовувати математичні методи в процесі розв'язування навчальних і практичних задач; виокремлювати головне, аналізувати, робити висновки, використовувати отриману інформацію в особистому житті; формувати здатності обґрунтовувати твердження, приймати рішення в нестандартних умовах.

### **Використана література:**

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. *Тарасенкова Н. А.* Математика : [підруч. для загальноосвіт. навч. закл. 5 кл.]. / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : Видавничий дім “Освіта”, 2013. – 352 с.
3. 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/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088/).
4. Learning Taxonomies in the Cognitive, Affective, and Psychomotor Domains <http://www.rockymountainalchemistry.com/whitePapers/rma-wp-learning-taxonomies.pdf>. – Загол. з екрану. – Мова англ.

#### ***Голодюк Л. С. Проектирование содержания урока математики в основной школе.***

*В статье предложены подходы к проектированию учебного содержания урока математики на основе учета познавательных целей, методического обеспечения и результатов обучения.*

**Ключевые слова:** *цель обучения, результат обучения, учебно-исследовательские задачи, учебно-исследовательские умения.*

#### ***Golodiuk L. S. Design of contents mathematics lessons in basic school.***

*In the article, going is exposed near planning of educational maintenance of lesson of mathematics on the basis of account of cognitive aims, methodical providing and teaching results.*

**Keywords:** *teaching purpose, teaching result, educational and research objectives, educational-research abilities.*

УДК 378:53

**Гончаренко Я. В., Сушко О. С.**  
**Національний педагогічний університет**  
**імені М. П. Драгоманова**

### **ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ МАГІСТРАНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ “МАТЕМАТИКА”**

*У статті розкрито теоретико-методологічні засади здійснення науково-дослідної діяльності магістрантами спеціальності “Математика”, зокрема в процесі підготовки магістерських робіт.*

**Ключові слова:** *наукова робота, науково-дослідна діяльність студентів, магістерська робота.*

Пріоритетним напрямом діяльності університетів є забезпечення взаємозв'язку теорії та практики, його поєднання з досягненнями науки, що впливає на підвищення вимог до підготовки спеціалістів, які повинні володіти не лише теоретичними знаннями, а