

**МЕТОДИКА ІНТЕГРОВАНОГО ВИВЧЕННЯ  
ПОКАЗНИКОВОЇ ТА ЛОГАРИФМІЧНОЇ ФУНКЦІЙ  
МЕТОДОМ УКРУПНЕННЯ ДИДАКТИЧНИХ ОДИНИЦЬ ЗНАНЬ**

**Фаворова Анастасія, Нічишина Вікторія**

**Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Нічишина В.В.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*Вивчення теми за технологією укрупнення дидактичних одиниць знань у поєднанні з методикою концентрованого навчання надає можливість уникнути протиріччя між необхідністю постійно збільшувати обсяг навчальної інформації і навчальними можливостями учнів, запобігти роздрібненню навчального матеріалу, забезпечити глибоке й міцне засвоєння знань учнями та поєднання навчання, розвитку і виховання.*

*Ключові слова: показникова та логарифмічна функції, інтеграція, метод укрупнення дидактичних одиниць знань (УДО).*

**Method of integrated study of indicator and logarithmic function by the method of consolidation of didactic units of knowledge**

**A. Favorova, V. Nichyshyna**

**Scientific supervisor: Candidate of Pedagogic Science, Docent Nichyshyna V.V.**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,*

*Kropyvnytsky, Ukraine*

*The study of the topic on the technology of UDO in combination with the method of concentrated learning provides an opportunity to avoid contradictions between the need to constantly increase the amount of educational information and learning abilities of students, prevent the fragmentation of educational material, provide a profound and strong learning of students, and a combination of learning, development and education.*

*Key words: indicator and logarithmic functions, integration, method of consolidation of didactic units of knowledge (UDO).*

Для сучасного етапу реформування української школи характерним є ускладнення змісту освіти, зростання обсягу необхідної інформації і зменшення часу, відведеного для її засвоєння. Одним із перспективних напрямків удосконалення змісту освіти є інтегрований підхід до його структури та

організації його засвоєння учнями загальноосвітньої школи. Розвиток цього напрямку став особливо актуальним після того, як в педагогічній науці та шкільній практиці стали впроваджуватися уроки з інтегрованим змістом в існуючій системі диференційованого навчання. В умовах навчання інтеграція знань покликана подолати недоліки масової диференціації змісту освіти.

Формування світогляду учнів, їх ціннісних орієнтацій, системного сучасного соціального і гуманістичного мислення в навчальному процесі детермінується системою об'єктивних та суб'єктивних факторів. До останніх належать інтеграційні процеси в освіті. Інтеграція – процес і результат створення нерозривно зв'язаного, єдиного, цілісного. Результатом інтеграції є поява якісно нової, інтегративної властивості, яка не зводиться до суми властивостей об'єднаних елементів, а забезпечує вищу ефективність функціонування усієї цілісності. У навчанні вона зумовлена протиріччям між наявністю у шкільному плані значної кількості практично ізольованих навчальних предметів і необхідністю формування в свідомості учнів цілісної системи знань.

Одним з ефективних методів змістової інтеграції може бути укрупнення дидактичних одиниць (УДО).

Під технологією укрупнення дидактичних одиниць (УДО) її розробники (Ерднієв П. М., Ерднієв Б. П.) розуміють систему споріднених одиниць навчального матеріалу, у якому симетрія, протиставлення змін компонентів навчальної інформації в сукупності позитивно впливають на виникнення єдиної логіко-просторової структури знань. Укрупнення дидактичних одиниць трактується ними як відображення об'єктивної тенденції сучасної науки до інтеграції знань, яке призводить до глибинних узагальнень у пізнавальних процесах та засвоєнні більшого обсягу знань при економії часу [1].

Сучасна шкільна програма з математики охоплює велику кількість понять, теорій, теорем, фактів, великий об'єм пізнавальної інформації. При цьому кількість годин, яка відводиться на вивчення дисципліни, особливо в нематематичних класах, постійно скорочується. В зв'язку з цим школярі

отримують перевантаження. Цю проблему в значному степені вирішує технологія укрупнення дидактичних одиниць (УДО), яку ще в 1968 році розробив Пюрва Мучкаевич Ерднієв.

Наприклад, в загальноосвітній школі показникова та логарифмічна функції вивчаються окремо, що займає більше часу на вивчення кожної функції та не дає змогу побачити взаємозв'язки між функціями, між їхніми властивостями та сформувати картину про показникову та логарифмічну функції, що є взаємооберненими. Тому, щоб не втратити можливості вивчати тему на високому рівні через недосконалий навчальний процес ефективною може бути методика інтегрованого вивчення показникової і логарифмічної функцій, об'єднавши навчальний матеріал, розглянувши внутрішньо предметні зв'язки між функціями методом укрупнення дидактичних одиниць знань, що сприяє ефективнішому засвоєнню обсягу знань при економії часу.

Під технологією укрупнення дидактичних одиниць знань в сучасний час розуміють технологію навчання, яка забезпечує формування знань учнів за допомогою активізації в них підсвідомих механізмів перетворення інформації через зближення в часі і просторі взаємодіючих компонентів знань. Укрупнена дидактична одиниця – це локальна система понять, об'єднаних на основі їх змістовних логічних зв'язків і утворюючих цілісно засвоєну одиницю інформації.

Основна ідея цієї технології полягає в тому, що знання представляються учню крупним блоком, в усій системі внутрішніх і зовнішніх зв'язків, з послідовною деталізацією. При цьому укрупнена дидактична одиниця визначається саме наявністю зв'язків – взаємообернених мислевих операцій, деформованих, трансформованих задач.

Таким чином, учні засвоюють знання міцно (сформована система знань – важливий спосіб виникненню їх забуття; забуття знань легко поновлюються в системі, без неї – з важкістю) і швидко (якщо сьогодні вивчають пряму задачу, а завтра – обернену, то це потребує 2 умовні одиниці часу, якщо обидві задачі вивчаються одночасно, то втрата часу складає приблизно 1,4 умовної одиниці).

Поняття укрупнення одиниці засвоєння досить загальне, воно включає наступні взаємозалежні конкретні підходи до навчання:

1. Спільне й одночасне вивчення взаємозалежних дій, операцій, функцій, теорем.

2. Забезпечення єдності процесів складання і рішення задач (рівнянь, нерівностей і т.п.).

3. Розгляд у взаємопереходах певних і непевних завдань (зокрема, деформованих вправ).

4. Звернення структури вправи, що створює умови для протиставлення початкової і зміненої вправи.

5. Виявлення складної природи математичного знання, досягнення системності знань.

6. Реалізація принципу додатковості в системі вправ (розуміння досягається в результаті міжкодових переходів між образним і логічним у мисленні, між його свідомим і підсвідомим компонентами) [1].

Сукупне застосування зазначених методів створює умови для прояву фундаментальних закономірностей мислення.

При навчанні треба якнайбільше складати взаємопов'язаних вправ з невеликого числа носіїв інформації, змінюючи лише комбінацію, іноді вводячи мінімум нових елементів. Спільне рішення взаємопов'язаних завдань приведе до виникнення узагальненої інформації, великої одиниці засвоєння.

Однією з характерних рис системи укрупнення знань виступає застосування «методу обернених задач». Такі завдання природним образом розвивають навички самоконтролю, що діє мимоволі і навіть підсвідомо.

Прийоми, які можна запропонувати для використання методу укрупнення одиниць, виглядають наступним чином:

- розв'язання «готової» задачі;
- складання оберненої задачі і її розв'язання;
- складання аналогічної задачі і розв'язання її;
- складання задачі за деякими елементами, спільними з даною задачею;

– розв’язання або складання задачі, яка узагальнена за деякими параметрами.

При створенні даної технології П.М.Ерднієв спирався на фундаментальні закономірності мислення, які оптимізують пізнавальний процес (І.П. Павлов, П.К. Анохін, Ж. Піаже).

Для технології УДО важливо, щоб в змісті розвиваючих системних знань попередні і наступні в часі ланки мали як найбільше спільних носіїв інформації.

Навчання за методикою П.М.Ерднієва будується за наступною *схемою*:

1. Етап засвоєння недиференційованого цілого в його першому наближенні.
2. Виділення в цілому елементів і їх взаємовідношення.
3. Формування на базі засвоєних елементів і їх взаємовідношень більш досконалого і точного цілісного образу.

Застосування технології УДО потребує специфічної обробки предметного змісту, головною особливістю якої є перебудова його традиційної дидактичної структури. Технологія має на увазі широке використання паралельного і двоповерхового запису споріднених тверджень, граф-схем, деформованих вправ, ймовірнісних висновків (при самостійній побудові задачі учнем), висновки за аналогією.

Укрупнення дидактичних одиниць знань – це специфічне відображення в дидактиці об’єктивної тенденції сучасної науки до інтеграції знань, що проводиться через узагальнення в пізнавальних процесах та засвоєння суб’єктами навчання спеціально оформленої інформації у вигляді укрупнених одиниць знань.

Укрупнені одиниці знань – це клітинка навчального матеріалу, яка складається з логічно різних, але інформаційно і структурно спільних елементів.

Сутність укрупнення дидактичних одиниць полягає в об’єднанні знань за часовим чи просторовими параметрами. Внутрішньопредметна інтеграція математичних знань подається як цілісне поєднання структурно нових знань.

Дидактична одиниця УДО складається із логічно різних елементів, що володіють інформаційною та структурною спільністю і через що знання набувають властивостей стійкості, багатофункціональності, міцності та дієвості. Вимогам УДО відповідають споріднені поняття, взаємообернені дії, способи математичної діяльності.

Повнота системи математичних вправ за технологією УДО забезпечується добором завдань не тільки з прямолінійним використанням правил, зразків міркування при постійному контролі та зорієнтованості на результат, але і включенням деформованих завдань. Особливістю роботи над такими завданнями є пошук відсутніх ланок розмірковування, необхідних для змістових умовисновків, коли природнім чином учнем здійснюється самоконтроль протягом усіх етапів роботи над математичним завданням. Прикладами деформованих завдань може бути розв'язування задач з недостаючими чи надлишковими даними.

Принцип доповнюваності у навчання математики полягає у вивченні пар понять, коли зміст одного поняття розкривається із залученням іншого. Набувають іншого методичного значення взаємодія „вчитель – учень”, групування методів навчання, організація процесу навчання математики для пізнання цілого через його частини, виконання аналізу через синтез, дослідження структури через функціональні характеристики складових. Прикладом упровадження принципу може слугувати вивчення арифметичного і алгебраїчного матеріалу, елементів геометрії та величин тощо. Доповнювальною формою з методики розв'язування задач виступає робота з конструювання математичних задач. Укрупнення знань досягається поєднанням у часі, наприклад, переставної властивості додавання та множення, складання таблиць множення числа та ділення на число.

Інформаційний аспект УДО розкриває своєрідність оптимізації комунікаційної взаємодії при зростанні „інформаційної єдності” елементарних носіїв повідомлень та посиленні ролі „оберненого зв'язку у процесі виконання математичних завдань. Використання у навчанні внутрішніх інформаційних

зв'язків при економії витрат інформаційних носіїв складає основу використання УДО.

Укрупнення дидактичних одиниць складає технологію, системність знань за якою досягається через використання різноманітних методів навчання математики школярів. Системність забезпечується тісною взаємодією та взаємопроникненням дуалізму: логічного і психологічного; доказового та гіпотетичного; емпіричного і теоретичного; розширення та поглиблення знань.

Таким чином, використання вчителем на уроках математики укрупнення дидактичних одиниць підносить школярів на вищій щабель у їхньому розумовому розвитку.

Згідно з теорією укрупнення дидактичних одиниць для полегшення сприйняття та запам'ятовування нової навчальної інформації треба поєднувати її у часі та просторі.

Наведемо приклади застосування окремих положень цієї теорії при викладанні шкільного курсу математики з теми «Показникова та логарифмічна функції».

1. Подавати інформацію у графічній формі.
2. Подавати інформацію про об'єкти, які характеризуються двома параметрами, у формі таблиці. У формі таблиці доцільно групувати суттєві ознаки поняття, оскільки кожне поняття характеризується обсягом та змістом.
3. Шукати аналогії в об'єктах, що відносяться до різних тем. Загальна форма відповідного запитання: В чому схожість та різниця об'єктів А та В? Таке запитання змушує учнів зосередитись на суті кожного з об'єктів.
4. Формулювати запитання у загальній формі шаблонів зі змінними. Прикладом є запитання з п. 3. Така форма запитання привчає учнів до виділення змісту запитання, загального для різних об'єктів.
5. Встановлювати відповідності між елементами пов'язаних множин. При засвоєнні понять доцільно встановлювати зв'язки між різними ознаками

поняття, при цьому формулювати запитання у формі шаблонів зі змінними. Наприклад, яка область визначення функції А? Які функції мають область визначення В?

6. Вивчати одночасно (на одному чи сумісних заняттях) взаємно обернені дії та операції.

Обчислити:  $49^{1-\frac{1}{4}\log_7 25} = 7^{2\log_7 7 - \log_7 25^{\frac{1}{2}}} = 7^{\log_7 49 - \log_7 5} = 7^{\log_7 \frac{49}{5}} = \frac{49}{5}$ .

Довести тотожність:

$$\log_a k \cdot \log_b k + \log_b k \cdot \log_c k + \log_c k \cdot \log_a k = \frac{\log_a k \cdot \log_b k \cdot \log_c k}{\log_{abc} k} \quad [2].$$

7. Зіставляти різні методи доведення.

На уроці довести логарифмічну тотожність:

$$\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y, \text{ де } x > 0, y > 0.$$

Позначимо

$\log_a x = z_1$  і  $\log_a y = z_2$ . За означенням логарифма,  $x = a^{z_1}$ ,  $y = a^{z_2}$ . Перемножуючи

Тут  $z_1 + z_2$  є показник степеня, до якого треба піднести основу, щоб дістати число, яке дорівнює добутку. Отже, можна записати:

$\log_a(x \cdot y) = z_1 + z_2$ . Замінюючи  $z_1, z_2$  їх виразами через логарифми, остаточно дістанемо:  $\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$ . Теорему доведено для окремого

випадку – для двох множників. Але її можна довести і для будь-якого скінченного числа множників, бо при знаходженні добутку скінченного числа степенів однієї й тієї самої основи показники степенів додаються.

Дати завдання учням довести рівність самостійно:  $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y, x > 0, y > 0$  [3].

Зазначена технологія дозволяє застосовувати узагальнення в поточній роботі на кожному уроці, встановлювати більше логічних зв'язків у матеріалі, виділяти головне й суттєве, розуміти значення теми в загальній системі знань, ефективно проводити закріплення вивченого.

### Список літератури

1. Ердниев П.М., Ердниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – Москва: Просвещение, 1986. – 256 с.



2. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабінович Ю.М., Якір М.С. Алгебра. Збірник задач і контрольних робіт 11 клас. – Харків. : «Гімназія», 2011. – 96 с.
3. Слепкань З.І., Грохольська А.В., Волянська О.Є. Збірник задач з алгебри і початків аналізу 10-11 класи. – Тернопіль: ПІДРУЧНИКИ І ПОСІБНИКИ, 2003. – 238 с.
4. Скороход, Г. І. Методика викладання фахових дисциплін у вищій школі. – Д.: РВВ ДНУ, 2009. – 64 с.
5. Шкіль М.І., Слепкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу 10-11 кл. – Київ: ЗОДІАК-ЕКО, 1995. – 606 с.