

УДК 73.3

UDC 73.3

DOI: [10.31475/ped.dys.2022.33.07](https://doi.org/10.31475/ped.dys.2022.33.07)

ПЕТРО СІКОРСЬКИЙ,

доктор педагогічних наук, професор

(Україна, Львів, Національний університет «Львівська політехніка»,

вул.С. Бандери, 12)

PETRO SIKORSKYI,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

(Ukraine, Lviv, National University «Lviv Polytechnic»,

S. Bandery St., 12)

ORCID: [0000-0003-2648-0148](https://orcid.org/0000-0003-2648-0148)

Нові технології навчання математики у базовій середній школі

New Technologies for Teaching Mathematics in Basic Secondary School

У науковій статті розглядаються актуальні проблеми реформування середньої школи, зокрема її другого ступеня – базової середньої освіти. Завершується перший етап реформування освіти – початкова школа. Вкладено чимало фінансових ресурсів для зміцнення її навчально-матеріальної бази, дидактичного забезпечення, перепідготовки учителів. Постає питання, на яких засадах продовжити реалізовувати основні педагогічні ідеї концепції «Нова українська школа» у базовій середній школі? Будуть нові модельні навчальні програми, підручники і дидактичні засоби. Однак закладений новий зміст навчання необхідно якомога повніше засвоїти з учнями під час навчальних занять. Для цього потрібні не лише нові педагогічні підходи, а й нові технології навчання. Очевидно, що і далі буде домінувати класно-урочна система занять, яка має чимало недоліків.

У статті аналізуються основні її недоліки з тим, щоби її суттєво удосконалити. Для цього аналізуються різні дефініції поняття «освітня технологія», визначаються спільні і відмінні риси і, виходячи з цього, дається йому строге визначення. Основними складовими навчальної технології є суб'єкти учіння (учні та учителі), зміст, прийоми і методи, форми і засоби навчання. Залежно від їхньої ролі у навчанні учнів можна моделювати різні навчальні технології і контексти класно-урочної системи навчання.

Аналізуючи ефективність освітнього процесу у початкових класах з математики, автор статті шукає шляхи як забезпечити наступність у навчанні учнів 4 та 5 класів, як швидко адаптувати випускників початкової школи до нових умов навчання у 5 класі тощо. Ефективність навчання учнів у початковій школі характеризується такими показниками: сформованим інтелектуальним інструментарієм (спостережливість, пам'ять, мислення, увага, уява тощо), загальнонавчальними вміннями (говоріння, письмо, читання) і засвоєними головними знаннями. Від цього у великій мірі залежатиме успішне навчання учнів у базовій середній школі. Виходячи з цього, пропонуються шляхи удосконалення освітнього процесу у початкових класах і адаптація його за принципом модульності у 5-6 класах.

Ключові слова: початкова школа, базова середня школа, реформування освіти, концепція, освітня технологія, принцип модульності.

The scientific article considers the current problems of the secondary school reform, in particular its second level – basic secondary education. The first stage of education reform is coming to an end in the primary school. A lot of financial resources have been invested to strengthen its educational and material base, didactic support, and retraining of teachers. The question arises, on what basis to continue to implement the basic pedagogical ideas of the concept of «New Ukrainian School» in basic secondary school? There will be new model curricula, textbooks and teaching aids. However, the established new content of education must be mastered as fully as possible with pupils during classes. This requires not only new pedagogical approaches, but also new learning technologies. Obviously, the classroom system will continue to dominate, which has many drawbacks.

We analyze in the article analyzes its main shortcomings in order to significantly improve it. To do this, various definitions of the concept of «educational technology» are analyzed, common and distinctive features are identified and, based on this, it is given a strict definition. The main components of educational technology are the subjects of learning (pupils and teachers), content, techniques and methods, forms and means of learning. Depending on their role in teaching pupils, different learning technologies and contexts of the classroom learning system can be modeled.

Analyzing the effectiveness of teaching mathematics in the educational process in the primary school, the author seeks ways to ensure continuity in the education of pupils of 4th and 5th grades, how to quickly adapt the primary school graduates to new learning conditions in 5th grade and more.

The effectiveness of students' learning in primary school is characterized by the following indicators: formed intellectual tools (observation, memory, thinking, attention, imagination, etc.), general learning skills (speaking, writing, reading) and acquired basic knowledge. Successful learning of students in basic secondary school will largely depend on this. Based on this, there are ways to improve the educational process in primary school and adapt it to the principle of modularity in grades 5-6.

Keywords: *primary school, basic secondary school, education reform, concept, educational technology, principle of modularity.*

Вступ / Introduction. У важких умовах проводиться системне реформування середньої освіти в Україні (коронавірус, війна). У 2022 р. завершується перший етап освітньої реформи – початкова школа. Зроблено за чотири роки чимало: суттєво зміцнено навчально-матеріальну базу (комп'ютерна техніка, дидактичні матеріали, меблі тощо), удосконалено навчальні плани і програми, підготовлено нові навчальні підручники, проведено перепідготовку педагогічних працівників тощо. Сподіваємося, що війна швидко закінчиться нашою перемогою і з нового навчального року почнеться повноцінне очне навчання. Чи будуть випускники початкової школи підготовлені до продовження навчання у 5–6 класах (розвинений інтелектуальний інструментарій, сформовані загальнонавчальні вміння, адаптація до нових умов і технологій навчання тощо)? Якими новими дидактичними засобами забезпечити наступність у навчанні? Як підготувати контролюючі органи, особливо Державну службу забезпечення якості, до того, що немає в світі прикладів таких освітніх реформувальних, освітніх систем, які би забезпечили високу успішність всіх учнів? Не буде виключенням і реформа освіти в Україні.

На наш погляд, з позицій часу потрібно внести деякі корективи в освітній процес початкової школи, особливо підсилити його розвивальну складову, в тому числі й у дошкільці. І, що не менш важливо, запропонувати ефективні навчальні технології у базовій середній школі, які дозволили б досягати оптимальних навчальних результатів навчання учнів, зміцнюючи їхнє здоров'я, досліджуючи і розвиваючи їхні природні здібності і тим самим готуючи їх до свідомого і правильного вибору наступного напрямку навчання: академічного чи професійного.

Нині у педагогічній науці і практиці широко використовуються терміни: «технологія навчання», «навчальна технологія», «педагогічна технологія», «освітня технологія». Термін «технологія» (від грец. *techne* – мистецтво, майстерність, вміння і логія від грец. *logos* – слово, учіння) є більше педагогічним, ніж технократичним, і означає «майстерне», тобто високоефективне навчання. Термін «технологія» в освіті вперше використав американський педагог Дж. Саллі у 1866 р.

Нова технологія навчання – програмоване навчання було запропоноване у 1954 р. американцем Б.Скіннером як альтернативне до традиційного навчання.

У 20-30 рр. ХХ ст. поняття «педагогічна технологія» зустрічається в роботах з педології. Паралельно з ним вживається поняття «педагогічна техніка», під якою розуміється сукупність прийомів і засобів, спрямованих на чітку й ефективну організацію навчальних занять. У цей же час створюється декілька прототипів педагогічних технологій (Дальтон-план, Вінсетка-план, метод проєктів). Французький педагог С. Френе критично ставився до поняття «метод» як до негнучкої, статичної категорії і високо оцінював переваги більш вільного терміну «технологія».

Під впливом поширення системного підходу у 70-80 рр. ХХ ст. зміст поняття «технологія» зазнав суттєвих змін. За визначенням ЮНЕСКО, під технологією навчання слід розуміти «системний метод створення, застосування й визначення всього процесу навчання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти» (Гончаренко С., 1997, с. 331).

Питаннями розмежування понять «освітня технологія», «педагогічна технологія» займаються як вітчизняні (Б. Бархаєв, В. Беспалько, Н. Корсунська, Т. Назарова, А. Нісімчук, О. Падалка, Г. Селевко, І. Смолюк, О. Шпак), так і зарубіжні дослідники (М. Ераут, Р. Кауфман, П. Мітчелл, К. Сілбер, С. Френе).

Мета та завдання / Aim and Tasks. Мета – на основі критичного аналізу досягнень педагогічної науки і практики з врахуванням основних завдань реформування українського шкільництва за концепцією «Нова українська школа» запропонувати нові підходи до моделювання адекватних до вимог базової середньої школи навчальних технологій.

Результати / Results. В педагогічній практиці використовуються два споріднені поняття: методика і технологія навчання. Очевидно, що це не тотожні поняття. Їх намагаються розвести І.П.Підласий і А.П.Підласий. Вони вважають, що «Від методики технологія відрізняється

відтворюваністю результатів, відсутністю безлічі «якщо»: якщо талановитий вчитель, талановиті діти, багата школа. Вже стало звичним, що методика виникає в результаті узагальнення досвіду або впровадження нових засобів. Технологія ж проектується, виходячи з конкретних умов, та орієнтується на заданий, а не передбачуваний результат», – вважають І.П.Підласий та А.П.Підласий (Підласий І., Підласий А., 1998, с.4). Можна погодитися, що технологію навчання можна проектувати заздалегідь, задаючи ті чи інші параметри, бо вона має певну структуру, а методика часто впливає з педагогічної практики. Однак, це не найважливіші ознаки, за якими вони відрізняються.

«Методика конкретного навчального предмета, – зазначає академік С.У.Гончаренко, – це галузь педагогічної науки, що досліджує зміст навчального предмета й характер навчального процесу, який сприяє засвоєнню учнями необхідного рівня знань, умінь та навичок, розвитку мислення школярів, формуванню світогляду і виховання якостей громадянина своєї країни» Гончаренко С., 2000, с.4). Тобто методика навчального предмета не лише відповідним чином трансформує наукові знання у навчальні (порядок побудови навчального матеріалу, його структурування і генералізація, поєднання теорії і практики тощо), а й певним чином скеровує вчителя на використання необхідних прийомів і методів навчання.

«Технологія не допускає варіативності, її головне призначення отримати гарантований результат... З технології не викинеш частину, там не може і не повинно бути зайвого. Якщо праця легко перебудовується, а прийоми взаємозамінюються, то це ознака нетехнологічності», – констатують І.П.Підласий та А.П.Підласий (Підласий І., Підласий А., 1998, с.4). З цим важко не погодитися. Бо та чи інша технологія має чітко визначену структуру, з якої не можна викинути жодного компонента, бо тоді вона перестане нею бути. Однак це аж ніяк не означає, що її компоненти не можна переставляти місцями.

І.Ф.Прокопенко та В.І.Євдокимов під педагогічною технологією розуміють «вивчення, розробку і системне використання принципів організації навчального процесу на основі новітніх досягнень науки і техніки. Педагогічна технологія виступає як педагогічна система, в якій використання засобів навчання підвищує ефективність навчального процесу» (Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І., 1995, с.6).

В.О.Сухомлинський вважав, що педагогічна технологія – це сукупність засобів забезпечення і впровадження позитивних наслідків педагогічної діяльності, засіб підвищення ефективності навчально-виховного процесу. У «Розмові з молодим директором» він писав: «Були і інші уроки: учитель ні на хвилинку не упушав з уваги самого процесу осмислення знань. Він не чекав кінця уроку, щоб потім дізнатися, засвоїли чи не засвоїли учні матеріал. Розмірковуючи про зміст того, що викладалося, осмислювалося учнями, він у той же час думав і над важливішими питаннями власної педагогічної технології: яка залежність між тим, що робиться, і тим, що виходить» (Сухомлинський В., 1977, с. 646).

В.І.Бондар зазначав, що основу будь-якої технології складають три компоненти: цілепокладання, цілездійснення, ціледосягнення.

За означенням ЮНЕСКО, технологія навчання – «це в загальному розумінні системний метод створення, застосування й визначення всього процесу навчання і засвоєння знань, з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти» (Гончаренко С., 1997, с.331).

Таким чином, аналізуючи різні дефініції поняття технологічності у дидактиці, можна виділити такі його основні ознаки:

- постановка конкретних цілей і завдань, планування та організація їх виконання;
- використання системи раціональних способів у досягненні поставлених цілей навчання;
- спонукання учасників процесу навчання до активних дій;
- наявність трьох компонентів: організаційної форми, освітнього процесу, професійного вчителя і їх взаємодія;
- проектування навчального процесу і гарантований кінцевий результат;
- педагогічна система, яка підвищує ефективність навчання через використання відповідних засобів;
- системний метод організації процесу навчання і засвоєння знань через взаємодію технічних і людських ресурсів;
- організація спільної діяльності вчителя та учнів за певним алгоритмом.

Освітня технологія акцентує увагу не лише на засвоєнні знань, умінь і навичок, а й передбачає формування цінностей, що є однією із складових компетентності, і, безумовно, всебічного розвитку учнів.

Отже, **освітня технологія** – це *цілісний алгоритм організації засвоєння визначених знань, умінь і навичок (компетенцій), всебічного розвитку та національного виховання суб'єктів учіння,*

який відповідно до стратегічних цільових установок, упорядковує основні навчальні компоненти (зміст, прийоми і методи, форми і засоби) і адаптовує їх до індивідуальних особливостей суб'єктів учіння, вона є відтворювальною і забезпечує досягнення запланованих освітніх результатів.

Крім загального поняття «освітня технологія», під час навчання експлуатуються конкретні навчальні технології, які виконують локальні функції, використовуючи або один і той же засіб навчання, наприклад, комп'ютерні системи (інформаційно-комунікаційна технологія), або застосовують одні і тіж евристичні методи (технологія проблемного навчання), або спрямовані на розвиток того чи іншого психологічного компоненту, наприклад, технологія розвитку критичного мислення.

У шкільній практиці найбільш вживаною є класно-урочна система, основним компонентом якої є групова форма навчання (клас) і урок, який має свою структуру залежно від цільових установок. Класно-урочну систему навчання можна видозмінити, ввівши новий визначальний компонент, який і визначатиме її нову назву. Наприклад, враховуючи, що в початкових класах домінує розвивальна складова над освітньою, можна максимально використовувати евристичну бесіду або дидактичні розвивальні матеріали. Тоді класно-урочна система буде розвивальною. Перехід учнів з початкової школи (I ступінь) до школи II ступеня завжди викликав певні труднощі. Збільшується кількість предметів, кожний з яких викладається іншим учителем зі своїм стилем навчання, ускладнюється навчальний матеріал та ін. В результаті у навчанні учнів на перехідному етапі спостерігається чимало труднощів: падає інтерес учнів до навчання, а за ним і їхні навчальні досягнення, учні не дотримуються встановлених правил, можуть порушувати дисципліну тощо. В.О.Сухомлинський з цього приводу писав, що «незадовільних оцінок у 5-6 класах у сім разів більше, ніж у початкових класах, а відмінників у п'ять разів менше» (Сухомлинський В., 1977, с.406). Звісно, що Василь Олександрович відвідував уроки, досліджував причини такого стану і прийшов до висновку, «що головна причина – це невміння користуватися «різцями» цього інструменту, найголовнішими вміннями, з яких складається велике вміння вчитися. І насамперед невміння активно спостерігати і потім – читати» (Сухомлинський В., 1977, с.408). Бо у початкових класах «на уроках читання мало читання і багато розмов про читання, про те, що читали і будуть читати» (Сухомлинський В., 1977, с.409).

Навчаючи математики у 5-6 класах і відвідуючи уроки у початкових класах, приходимо до таких висновків:

– у початкових класах учителями приділяється недостатня увага вивченню головного теоретичного матеріалу, який складає основу курсу математики у 5-6 класах. З одного боку, можна впасти в одну крайність, тобто перевантажувати учнів теоретичним матеріалом, а з іншого – повністю ігнорувати ним. Потрібно знаходити золоту середину і, як писав В.О.Сухомлинський, виділити той кістяк знань, який необхідно засвоїти у 1-4 класах, інакше прийшовши у 5 клас потрібно майже цілий навчальний рік привчати учнів до вивчення теоретичного матеріалу (правило, алгоритм тощо). Таких обов'язкових елементів теоретичних знань у 5 класі є 85, а у 1-4 класах їх є не багато – лише 23. І їх потрібно міцно засвоїти, щоб успішно продовжувати вивчати математику у 5 класі;

– у 1-4 класах недостатньо виконується основне завдання початкової школи за В.О.Сухомлинським: «Якщо уважно придивитися до того, що роблять учні в початкових класах, то можна без перебільшення сказати: головне завдання початкової школи – навчити дітей користуватись інструментом, за допомогою якого людина все життя оволодіває знаннями...». І в ньому, – продовжує Василь Олександрович, – «п'ять умінь: спостерігати явища навколишнього світу, думати, висловлювати думку про те, що я бачу, роблю, думаю, спостерігаю, читати, писати» (Сухомлинський В., 1977, с.408). Не всі вчителі, на наш погляд, мають правильне уявлення про розвиток в учнів спостережливості (спостерігати явища природи, картини тощо). Водночас спостережливість охоплює набагато ширше коло питань. Зокрема, учні, спостерігаючи за кількома рівняннями, написаними на дошці, мали, би порівнюючи їх, прокоментувати хід знаходження невідомої величини. Або, прочитавши умову задачі, проаналізувати зв'язки між даними і шуканими величинами і накреслити шлях її розв'язування;

– у навчанні учнів початкових класів мала би переважати розвивальна складова над освітньою, бо як зазначає відомий американський вчений педагог-психолог Блум до 70% інтелекту дітей формується до восьми років. Тому освітній процес потрібно організовувати так, щоб максимально розвинути інтелектуальні сили в кожного учня (спостережливість, пам'ять, мислення, увагу, уяву, говоріння, письмо, читання).

Для цього потрібно суттєво поглибити розвивальну складову освітнього процесу, використовуючи такі основні напрями.

Перший напрям – це розумовий розвиток учнів під час вивчення програмного матеріалу.

Наведемо приклади з математики як дидактично треба опрацювати навчальний матеріал, щоб використовувати відповідні прийоми і методи інтерпретації її змісту, розвивати інтелект учнів.

Як уже зазначалося вище, велику роль у розвитку мислення учнів відіграє розв'язування задач. Однак розв'язування задач не потрібно розглядати як самоціль, як підготовку до написання контрольної роботи. В таких випадках вчитель намагатиметься розв'язувати якомога більше задач. Принцип, якщо вчитель розв'яже багато задач на уроці, то вони краще напишуть контрольну роботу, дидактично не зовсім правильний. Основне завдання текстових задач – розвивати мислення учнів, тобто вміння аналізувати умову, знаходити відомі і невідомі величини, взаємозв'язки між ними. На основі аналізу укладати план дій і лише тоді розв'язувати задачу.

Задачу можна і не розв'язувати, особливо, якщо числові дані потребують переходу до однієї одиниці вимірювання або громіздких обчислень. За допомогою такого прийому (усвідомлення і осмислення умови задачі, складання плану розв'язування) розвивається вміння аналізувати, синтезувати, узагальнювати і складати план розв'язування задачі, тобто ті компоненти логічного мислення, без яких не можна розв'язати жодної задачі. І лише тоді, коли сформуємо в учнів вміння логічно мислити, можна приступати до цілісного розв'язування задачі. Згодом перші три етапи розв'язування задачі (усвідомлення, осмислення умови задачі і складання плану розв'язку) проходять швидко, основна увага концентруватиметься на власне розв'язуванні задачі і на перевірці правильності розв'язку.

Вчителям початкових класів важливо збагнути, що *текстові задачі різних типів розв'язуються на уроках математики першочергово для розвитку інтелектуальних сил дитини, причому, якщо навчальний матеріал з часом стирається з пам'яті, то розвинуті інтелектуальні вміння (порівнювати, співставляти, аналізувати, синтезувати, узагальнювати, систематизовувати тощо) залишаються з дитиною на все життя і допомагатимуть їй розв'язувати різні життєві проблеми вдома і на роботі.* Крім того, розвинутий інтелектуальний інструментарій допоможе учням у наступних класах засвоювати нові, все складніші, дози навчального матеріалу.

Дуже добре, що у підручниках з математики (1-4 класи) пропонується для розв'язування чимало різних типів задач. Розв'язування задач різних типів – це ще й урізноманітнення видів діяльності на уроці, які знімають розумову втому учнів. Крім того, задачі різних типів поглиблюють інтелектуальний розвиток учнів.

Василь Олександрович стверджував, що «не могло бути й мови про хороші знання ні з математики, ні з інших предметів, якби діти не навчилися думати, якби процес мислення не змінював мозок» (Сухомлинський В., 1977).

Математика має великі можливості для розвитку пам'яті. Це і табличка додавання, і табличка множення, і правила як знайти невідомий компонент з усіх арифметичних дій, закони додавання і множення, нові терміни тощо. Важливо розвивати логічну пам'ять і вміння її задіяти, якщо ті чи інші елементи знань призабулися. Наприклад, якщо учні забули як знайти невідомий дільник, достатньо вдатися до конкретного прикладу: $8:2 = 4$, отже, $2 = 8:4$.

Важливим для розвитку вміння порівнювати, діяти за аналогією, переходити від конкретного до абстрактного є придумування аналогічних задач або цілком нових, або змінювати місцями відомі і невідомі величини в даній задачі.

Для розвитку довільної уваги і тимчасової пам'яті можна на кожному уроці використовувати такий прийом: записати десять довільних двоцифрових чисел. Дати 30с для того, щоб учні спостерігали і запам'ятовували їх. Потім, закривши, дати завдання учням відтворити їх. Об'єкти для спостереження можна змінювати: 10 геометричних фігур, десять різних квіток тощо.

Добре, щоб такі спеціальні завдання і задачі для розвитку тих чи інших психічних компонентів були розміщені у підручнику.

Другий напрям психічного розвитку дітей – це підбір додаткових вправ і завдань, які не пов'язані із програмним матеріалом. Для цього вчитель мусить спільно з батьками або придбати відповідні книжки (наприклад, О.Гісь, І.Філяк. «Планета міркувань». I-IV, Л.І.Білоусова, Н.В.Олефіренко. «Математика, логіка, інформатика». I клас), або систематизувати відповідні матеріали з періодичних видань чи з Інтернету.

Ці матеріали потрібно зшити в зошит для кожного учня, щоб не витрачати багато часу на їх використання. Матеріали потрібно адаптувати до рівня розвитку тієї чи іншої типологічної групи дітей.

І, насамкінець, **третій напрям** – це спеціальні уроки інтелектуального розвитку дітей. Шкода, що для варіативної частини навчальних планів МОН України виділяє мало годин: 1 год – у I класі і по 2 год у 2-4 класах;

– учні у 5-6 класах проходять адаптивний курс навчання, тобто вони не лише на уроках математики пристосовуються до нового вчителя, засвоюють пропедевтичний курс для майбутнього

навчання алгебри і геометрії, а й навчаються швидко читати і писати, формується вміння одночасно слухати і записувати, коментувати свої дії зв'язною мовою, обґрунтовувати виконання математичних операцій відповідними правилами і властивостями. Якщо цього не навчати у 3-4 класах, то учням важко адаптуватися до нових умов. Учні 5 класу не навчені писати дрібним шрифтом, розбірливим почерком, відділяти один запис від іншого відповідними розділовими знаками тощо. В результаті витрачається майже рік для того, щоб засвоїти з учнями згадані вище загальнонавчальні вміння;

– у 3-4 класах повільно вводиться буквена символіка. Учні погано вміють писати букви латинського алфавіту, виражати те чи інше означення або властивість за допомогою букв. В той же час навчальна програма у 5-6 класах спонукає вивчати з учнями цілу низку формул: формула рівномірного руху і її наслідки, формула зустрічного і одностороннього рухів, руху за течією і проти течії, формула площі і периметра прямокутника і квадрата, площі поверхні і об'єму прямокутного паралелепіпеда, ділення з остачею тощо;

– недостатньо розвивається просторове мислення. Хоча у 3-4 класах вводиться поняття прямокутного паралелепіпеда, куба. Однак для розвитку просторового мислення потрібно ці просторові фігури з учнями будувати декілька разів протягом навчального року, в тому числі і на уроках образотворчого мистецтва і трудового навчання;

– для розвитку просторового мислення потрібно виготовляти з учнями просторові фігури з паперу (картону): куб, прямокутний паралелепіпед, піраміду.

Для моделювання нової технології навчання в умовах класно-урочної системи визначимо основні її вади, виходячи з реальної шкільної практики:

– у масовій шкільній практиці недостатньо враховуються індивідуально-психологічні особливості учнів, не використовуються можливості диференційованого навчання. Орієнтація педагогічних зусиль на абстрактного середнього учня не забезпечує оптимального інтелектуального зростання найбільш здібних учнів класу, а також поза увагою залишаються учні з низькими розумовими здібностями;

– у роботі закладів середньої освіти, в тому числі і базової, переважає комбінований урок, який не дозволяє за часом повністю зреалізувати всі свої складові: від перевірки засвоєного на попередньому уроці до закріплення нових знань. Тому новий матеріал вивчається наспіх і належно не закріплюється;

– існуюча шкільна практика характеризується недостатнім використанням самоорганізуючих чинників, які б спонукали учнів до систематичної розумової праці. Відомо, що мотиваційні компоненти у навчанні є лише передумовою систематичного учіння дитини. Щоб забезпечити необхідні і достатні умови самоорганізації учня до систематичного учіння, потрібно задіяти всі тактичні й стратегічні компоненти і мотиви (гносеологічні, соціальні), технологічні основи навчання (кібернетичні, психолого-педагогічні), моральні стимули (системне і систематичне оцінювання знань з урахуванням самооцінки учня);

– в умовах уроку неможливо зреалізувати повний психолого-педагогічний цикл (сприймання, усвідомлення і осмислення (розуміння), запам'ятовування (первинне, поточне і закріплююче), узагальнення і систематизація знань, формування навичок і вмінь, повторення);

– урочна практика засвоєння знань не створює достатніх можливостей для реалізації принципу розвивального навчання (створення проблемної ситуації, формулювання проблемної задачі, висунення гіпотез і обґрунтування їх, підсумування розв'язування поставленої проблеми);

– існуюче поточно-епізодичне оцінювання в шкільній практиці не тільки не виконує самоорганізуючих функцій до систематичної розумової праці учня, а й моделює і закріплює процес епізодичного учіння навіть найбільш здібними учнями класу;

– через подрібненість навчальних доз нових знань учні не мають змоги сконцентрувати увагу на головних знаннях, навичках і вміннях у логічно завершених блоках.

І, насамкінець, між існуючою шкільною практикою і навчанням у вищих закладах освіти існує значний розрив, який не сприяє швидкій адаптації вчорашнього випускника школи до нових умов навчання. Основна відмінність між шкільним і навчанням у вищих закладах освіти полягає не лише у трудності і складності навчального матеріалу, нових методах і формах роботи, а й у дозах навчального матеріалу, який треба засвоїти. У шкільництві ця доза вимірюється уроком, а у вищих закладах освіти вона різко зростає: від уроку до семестру.

Отже, аналіз основних вад побутуючої шкільної практики спонукає до пошуку нових шляхів удосконалення класно-урочної системи навчання, особливо для базової середньої школи, реформування якої здійснюється з 01.09.2022р.

В основу удосконалення класно-урочної системи навчання покладемо принцип модульності, який *передбачає організацію вивчення знань у дискретно-неперервному полі за наперед заданою модульною програмою, як такою, що складається з логічно завершених доз навчального*

матеріалу (модулів) із структурованим та генералізованим змістом кожного модуля і навчального предмета загалом.

Модульна програма з навчального предмета складається за певними вимогами: логічно завершена частина матеріалу (модуль) має цілісно (в інтелектуальному і часовому вимірах сприйматися і засвоюватися учнями даного розумового рівня та віку; кількість модульних годин повинна дати змогу вчителю не лише зорганізувати засвоєння знань за повним психолого-педагогічним циклом та кібернетичними вимогами, а й оцінити кожного учня за наперед заданими навчальними параметрами без психологічного і фізичного перевантаження учнів і вчителя. В структурі навчального матеріалу кожного модуля виділяємо головні, базові та допоміжні теоретичні знання і практичні навички. Модульне планування передбачає й виділення опорних знань і навичок, які актуалізуються перед вивченням матеріалу нового модуля, а також системне повторення головних теоретичних знань і навичок. Отже, *модульна технологія навчання в умовах класно-урочної системи передбачає вивчення матеріалу логічно-завершеними частинами, протягом визначеного часу з врахуванням трудності і складності навчального матеріалу, реальних розумових можливостей учнів, оцінюванням генералізованих елементів теоретичних знань, умінь і навичок за модуль, семестр, рік і весь період навчання у середніх закладах освіти.*

І хоча основними складовими модульної технології навчання залишаються урок і клас, але вони несуть інше функціональне навантаження. Скажімо, якщо тривалість модуля складає 20 год., то це — довготривалий урок у 900 хв., у якому відповідно до кібернетичних вимог визначаються стратегічні цілі модуля, які доводяться до суб'єктів учіння і сприймаються ними як свої. Укладається програма реалізації запланованих цілей, продумуються мотиви, організація виконання програми і контроль за результатами навчання.

Тривалість модуля-уроку в 900 хв. дає змогу повністю зреалізувати всі психолого-педагогічні складові циклу засвоєння знань: вивчення стану засвоєння учнями опорних знань, сприймання, осмислення і усвідомлення нових знань, запам'ятовування їх, формування відповідних навичок і умінь, систематизація знань. Учитель планує і реалізує планове повторення головних знань і навичок з попередніх модулів для їх повнішого і глибшого засвоєння. Модульний принцип дає змогу скласти реальну програму засвоєння визначених і адаптованих до інтелектуальних можливостей учнів теоретичних знань, практичних навичок і умінь з використанням принципу випереджувального вивчення теоретичних знань та доцільним перерозподілом часу щодо засвоєння теоретичних знань і формування практичних навичок та творчих умінь.

Частина модуля (до 60-70%) можна відвести на відпрацювання практичних дій, тим більше, що в процесі формування навичок і умінь закріплюються й теоретичні знання. За модульного навчання оптимізується розвивальний вплив засвоєваних знань. Є можливість поставити проблемну задачу, використати евристичну бесіду, елементи проблемного викладу, дослідницькі методи.

Принцип модульності допомагає підвищити рівень диференційованого навчання, яке враховує індивідуальні особливості учнів і спрямоване на оптимальний інтелектуальний розвиток кожної дитини засобами структурування змісту навчального матеріалу, добору відповідних до типологічних особливостей учнів форм, прийомів і методів навчання. Структурування і генералізація навчального матеріалу передбачають виділення головних знань, котрі є кістяком предмета і потребують глибокого засвоєння; базових знань, які є кістяком модуля і можуть метою навчання визначатися як для розуміння, так і для засвоєння (все залежить від їх складності та інтелектуальних можливостей учнів); допоміжних знань, з яким учні знайомляться, і які виконують розвивальну функцію.

Диференціація структурованого змісту навчального матеріалу полягає у тому, що залежно від розумових здібностей учнів, головні знання можуть суттєво розширюватися за рахунок базових, а базові — за рахунок допоміжних і навпаки. Тобто, між головними, базовими і допоміжними знаннями існує складний діалектичний взаємозв'язок, який в умовах модульного навчання використовується з користю для посилення освітніх та розвивальних компонентів навчання.

Важливе місце у навчанні за модульним принципом відіграє використання різних форм контролю, ефективна система оцінювання.

Відомо, що досконала система контролю і оцінювання учнів виконує свою мотиваційно-стимулюючу функцію, дає змогу вчасно проводити корекцію навчальної діяльності. У новій українській школі використовується внутрішнє (формувальне) оцінювання, яке передбачає оцінку навчальних досягнень учнів учителем, який його навчає. За його допомогою визначаються і оцінюються індивідуальні навчальні досягнень кожного учня, не порівнюючи їх з результатами оцінювання інших учнів.

Оцінювання у модульній технології навчання є формувальним і має свої особливості:

– визначається в модулі система логічно завершених генералізованих елементів знань (терміни, поняття, правила, алгоритми дій тощо) для повного засвоєння і оцінювання його результатів;

– встановлюється система опорних оцінок (знання теоретичних елементів знань, відповідних навичок і вмінь, самостійна робота у домашніх умовах, ведення зошитів тощо);

– визначаються критерії оцінювання різних видів контрольних зрізів (самостійна робота, контрольна робота: тестування закрите і відкрите, залік тощо), види самооцінювання і відсоткове співвідношення між ними;

– у випадку опосередкованого оцінювання подається інтервальна шкала переходу від загальної кількості балів до оцінки.

Під час оцінювання навчальних досягнень учнів потрібно дотримуватися таких вимог: доброта і доброзичливість, об'єктивність, позитивне ставлення до реальних досягнень учнів, допомога від вчителя і взаємодопомога, моральна підтримка, неперервність.

Висновки / Conclusions. Модульна система навчання дозволить суттєво підвищити мотивацію учнів до систематичної навчальної праці, забезпечить міцне і повне засвоєння ними головних елементів знань, умінь і навичок, а також об'єктивність оцінювання їхніх навчальних досягнень. Крім того, вона полегшить організовувати системне і систематичне повторення навчального матеріалу логічно завершеними частинами (модулями) – необхідної умови успішного навчання.

Дослідження, проведене у науковій статті, спонукатиме до більш інтенсивних пошуків нових технологій навчання для учнів базової середньої школи не лише з математики, а й з інших навчальних предметів.

Список використаних джерел та літератури:

- Гончаренко, С. У. (2000). *Методика як наука*. Хмельницький: вид-во ХГПК. [in Ukrainian]
Гончаренко, С. У. (1997). Технологія навчання. В.: *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь. [in Ukrainian]
Підласий, І., & Підласий, А. (1998). Педагогічні інновації. *Рідна школа*, 12, 3–17. [in Ukrainian]
Прокопенко, І. Ф., & Євдокимов, В. І. (1995). *Педагогічна технологія*. Харків. [in Ukrainian]
Сухомлинський, В. О. (1977). *Вибрані твори: у 5 томах.* (Т. 4). Київ. [in Ukrainian]

References:

- Honcharenko, S. U. (2000). *Metodyka yak nauka [Methodology as a Science]*. Khmelnytskyi: vyd-vo KhHPK. [in Ukrainian]
Honcharenko, S. U. (1997). Tekhnolohiia navchannia [Learning Technology]. In: *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk [Ukrainian pedagogical dictionary]*. Kyiv: Lybid. [in Ukrainian]
Pidlasyi, I., & Pidlasyi, A. (1998). Pedahohichni innovatsii [Pedagogical innovations]. *Ridna shkola – Native school*, 12, 3–17. [in Ukrainian]
Prokopenko, I. F., & Yevdokymov, V. I. (1995). *Pedahohichna tekhnolohiia [Pedagogical technology]*. Kharkiv. [in Ukrainian]
Sukhomlynskyi, V. O. (1977). *Vybrani tvory: u 5 tomakh. [Selected works: in 5 volumes]* (T. 4). Kyiv. [in Ukrainian]

Дата надходження статті: «12» вересня 2022 р.

Стаття прийнята до друку: «20» жовтня 2022 р.

Сікорський Петро – професор кафедри педагогіки та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка», доктор педагогічних наук, професор

Sikorskyi Petro – Professor of the Department of Pedagogy and Innovative Education of the National University «Lviv Polytechnic», Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Цитуйте цю статтю як:

Cite this article as:

Сікорський, П. (2022). Нові технології навчання математики у базовій середній школі. *Педагогічний дискурс*, 33, 53–60. doi: 10.31475/ped.dys.2022.33.07.

Sikorskyi, P. (2022). New Technologies for Teaching Mathematics in Basic Secondary School. *Pedagogical Discourse*, 33, 53–60. doi: 10.31475/ped.dys.2022.33.07.