

Особливості побудови уроків математики на засадах компетентнісного підходу

*Оксана Володимирівна Онопрієнко,
завідувач відділу початкової освіти Інституту педагогіки НАПН України;
Світлана Олексіївна Скворцова,
завідувач кафедри математики та методики її навчання ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»,
член-кореспондент НАПН України;
Наталія Петрівна Листопад, науковий співробітник відділу початкової освіти Інституту педагогіки НАПН України*

Державний стандарт початкової загальної освіти (2011 р.) презентує результативну частину у вигляді системи складників предметної математичної компетентності. Визначений у нормативних документах результат навчання математики має виявлятися у здатності учня ефективно діяти, застосовуючи до розв'язання життєвих проблем сформований досвід математичної діяльності. Внутрішнім резервом предметної математичної компетентності постають предметні математичні компетенції (обчислювальні, логічні, графічні, алгебраїчні, геометричні), базис яких становлять знання, вміння й навички, досвід математичної діяльності та емоційно-ціннісні ставлення до неї. Таким чином, оновлене нормативне забезпечення початкової освіти спрямовує не лише на формування в учнів знань, умінь та навичок, а й досвіду математичної діяльності, що можливе за умов зміщення акцентів на уроці від безпосереднього відтворення знань у бік формування діяльності, що зумовлює відповідну організацію навчального процесу.

Основною формою навчання математики є урок. Кожен урок проектується відповідно до мети, а його зміст підпорядковується низці завдань, які забезпечують досягнення мети. Виходячи із мети навчання математики, окресленої стандартом, визначається загальна мета кожного розділу, яка конкретизується для окремої серії уроків. Залежно від навчального змісту розділу й програмових вимог до його засвоєння серія уроків може реалізовувати мету, пов'язану, наприклад, із формуванням поняття числа, формуванням обчислювальних навичок, формуванням поняття задачі, формуванням вміння розв'язувати задачі тощо. Домінування в навчальній програмі діяльнісних результатів (вони виражені через дієслова *встановлює, знаходить, застосовує,*

складає, перетворює, досліджує, пояснює тощо) зумовлює необхідність застосування діяльнісного підходу до побудови уроків математики.

Оскільки формування математичних умінь і навичок є тривалим процесом, то його не можна вмістити в межі одного уроку, натомість певна дидактична проблема охоплює низку (серію) уроків. Згідно теорії поетапного формування розумових дій і понять, дія, перед тим як стати розумовою, має бути засвоєна у матеріальній або у матеріалізованій формі, у формі голосного мовлення, мовлення про себе. На перших етапах дія виконується як повністю розгорнена, лише на етапі мовлення про себе скорочується; учень поступово набуває автоматизму у її виконанні. Тому процес формування умінь і навичок триває упродовж серії уроків, підпорядкованих одній меті.

Загальна мета конкретизується у дидактичній задачі уроку, де зазначається, що саме буде зроблено задля її досягнення. Так, наприклад, можемо актуалізувати навчальний зміст, потрібний для виконання нової дії; ознайомлювати з новим способом дії і здійснювати його первинне закріплення; формувати нову дію з коментуванням усіх кроків виконання за розгорненою або за скороченою схемою розв'язування; удосконалювати набуті вміння тощо.

Зміст навчання математики створює сприятливі можливості для розвитку у молодшого школяра розумових операцій аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, конкретизації; спонукає до формулювання висновків, визначення зміни в умові та її впливу на розв'язання, до з'ясування закономірності та її застосування для складання подібних завдань тощо. Отже, на основі змісту навчання для конкретного уроку визначається розвивальна задача. Наприклад, якщо учням буде запропоновано зіставити випадки додавання без переходу та з переходом через розряд, то вони будуть виконувати дії аналізу й порівняння.

Проте, здебільшого розвивальна задача стосується розвитку логічного мислення учнів шляхом формування прийомів розумових дій, коли пропонуються завдання, пов'язані з активною розумовою діяльністю – визначити закономірність; продовжити складання виразів, користуючись визначеною закономірністю; відновити пропущені знаки арифметичних дій у запису рівності; зробити припущення щодо ймовірного результату обчислення тощо.

Одним із завдань навчання математики в початковій школі є розвиток мовлення, яке базується на знанні й застосуванні в активному словнику математичної термінології. Отже, розвивальна задача уроку має включати ще й спеціальну роботу по збагаченню словникового запасу учнів, застосуванню термінології під час коментування виконуваних завдань.

Процес навчання математики володіє також значним виховним потенціалом, який виявляється у формуванні особистісних (зосередженості, наполегливості, працьовитості, самостійності), моральних й естетичних якостей.

Таким чином, під час проектування уроку слід визначити:

- 1) мету, що реалізується протягом серії уроків;

- 2) дидактичну задачу, яка реалізує частину загальної мети на даному уроці;
- 3) розвивальну задачу на основі системи навчальних задач (завдань) уроку;
- 4) виховну задачу.

Зміст і мета уроку визначають його тип. За основною дидактичною метою у педагогіці виділяють уроки засвоєння нового матеріалу; закріплення й застосування знань, умінь та навичок; повторення й узагальнення знань і вмінь; перевірки та контролю результатів навчання. Так, на початку навчального року й під час переходу до вивчення певної змістової лінії програмою передбачено узагальнення й систематизацію навчального досвіду, сформованого на попередньому етапі навчання, тому уроки повторення й узагальнення знань і вмінь обов'язкові на початку та в кінці навчального року; вони можуть бути й у середині вивчення теми, коли є необхідність продовжити в часі формування вміння або підсумувати вивчене. Проте слід зважати, що нова навчальна програма передбачає не механічне повторення, а просування учнів на вищий щабель засвоєння компетенції. Якщо в 1-му класі учні лише ознайомлюються з додаванням і відніманням двоцифрових чисел без переходу через розряд, то у 2-му – під час узагальнення й систематизації вивченого матеріалу на початку року мають набувати обчислювальної навички.

Зазначені типи уроків у «чистому вигляді» в початковій школі реалізуються рідко. Як йшлося вище, процес формування математичних умінь досить тривалий, тому, навіть познайомивши учнів із новими елементами знань, продовжуємо формувати (розвивати, вдосконалювати) уміння. Таким чином, ми найчастіше проектуємо комбіновані уроки. Переважання таких уроків у початковій школі обумовлюється ще й необхідністю неперервного повторення, пов'язаного з особливістю психічних процесів учнів молодшого шкільного віку.

Структура комбінованого уроку відображає етапи навчального пізнання й відповідає структурі навчальної діяльності, а саме:

- I етап – мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- II етап – актуалізація опорних знань та способів дії;
- III етап – формування нових знань та способів дії;
- IV етап – закріплення, формування вмінь і навичок;
- V етап – рефлексія навчально-пізнавальної діяльності.

Щодо першого етапу. Учитель організовує нетривалі бесіди стосовно важливості й значущості роботи на даному уроці для кожного учня; зазначає, що діти мають бути уважними й сумлінно працювати, щоб набути певного вміння або навички виконання дії, як ця дія знадобиться у майбутньому навчанні та у повсякденному житті. На етапі мотивації доноситься мета і завдання уроку. Важливо, щоб учні сприйняли їх як особисті, – за таких умов вони будуть психологічно готовими до сприймання нового. Тут будуть у нагоді зокрема

історичні математичні факти; таким чином школярі можуть відчути, що вони засвоюють культуру, накопичену людством за часи існування.

Наступний етап уроку – актуалізація опорних знань та способів дії. Тепер важливо не лише «занурити» дитину у предмет вивчення – «у світ чисел й математичних понять...», а взагалі зосередити її увагу, зокрема, шляхом виконання зорових або геометричних диктантів. Ці завдання також актуалізують уявлення геометричного характеру, які у початковому курсі математики не розглядається окремим блоком, отже бажано їх повсякчас включати у канву уроків.

Після налаштування вчителем учнів на роботу потрібно підготувати підґрунтя для виконання нової дії – повторити ті знання та способи дії, які перебувають в основі виконання нової дії або мають із ними спільне. Звичайно, виконання будь-якої нової математичної дії не можливе без виконання обчислень, тому на етапі актуалізації організовується усна лічба. Вона може бути проведена у формі гри з використанням засобів наочності.

Процес навчання потребує комунікації, а математика як наука має власний термінологічний апарат, який широко застосовується вчителем під час пояснення нового матеріалу й має бути зрозумілим учнями. Отже, на етапі актуалізації організовується нетривале за часом усне опитування з використанням відповідної теми уроку термінології або проводиться математичний диктант.

Починаючи з 2-го класу, на цьому ж етапі може перевірятися домашнє завдання. Перевірка може поєднуватися, наприклад, із додатковими вимогами щодо дії з числами, одержаних у відповідях. Йдеться про творче застосування попереднього досвіду: назвіть відповіді у порядку зростання... ; усно складіть обернену задачу; як можна перевірити правильність результату дії тощо. У цей час деякі учні можуть одержати індивідуальні завдання, які врешті перевірять всім класом. У такий спосіб урок набуває багаторівневої організації, що передбачає одночасне виконання кількох завдань, застосування кількох форм роботи. Крім того, пришвидшується темп уроку, активізується пізнавальна активність учнів.

Найважливіше – на етапі актуалізації учні поновлюють ті знання та способи дії, на яких ґрунтується новий навчальний зміст.

Етап формування нових знань та способів дії передбачає виконання підготовчих завдань, які або мають схожість із новим матеріалом, або є складовими для виконання нової дії. Далі учням пропонується нове завдання, до якого не можна застосувати відомий спосіб дії, таким чином створюється проблемна ситуація невідповідності наявних знань новим умовам. Розв'язування цієї ситуації здійснюється під керівництвом вчителя.

За вдалої побудови системи навчальних завдань учні не помітно для себе виконують нову дію. Коли стається так, то це значить, що вчитель усунув

«перешкоди» між попереднім матеріалом і новим, запобіг стресовим ситуаціям при зустрічі учнів із невідомим. Таким чином, етап ознайомлення з новими знаннями і способами дії передбачає створення проблемної ситуації, її розв'язування, формулювання орієнтувальної основи дії, первинне закріплення у матеріалізованій формі та у формі виконання навчальних дій із коментуванням. Засобом навчання на цьому етапі постає система навчальних завдань, схеми, пам'ятки, картки з друкованою основою тощо.

Мета наступного етапу полягає у формуванні вмінь і навичок стосовно певної дії; організації неперервного повторення вивченого раніше або його узагальнення і систематизація. Тут застосовуються різні форми роботи: фронтальна, групова, індивідуальна, самостійна. Засобами навчання можуть бути водночас із традиційними завданнями програмові засоби – тренувальні програми (тренажери лічби), фрагменти навчальних мультфільмів тощо.

Ефективними є компетентнісно орієнтовані завдання, які уводять учнів у змінені навчальні умови. Під компетентнісними завданнями з математики, ми будемо розуміти завдання, метою яких є розв'язування стандартної або нестандартної ситуації (предметної, міжпредметної або практичної) за допомогою знаходження відповідного способу розв'язання з обов'язковим використанням математичних знань. Основною особливістю таких завдань є здобуття пізнавального результату.

У навчанні математики молодших школярів використовують такі типи компетентнісних завдань.

1. Предметні компетентнісного завдання: в їх умові описана предметна ситуація, для вирішення якої потрібне встановлення і використання широкого спектра зв'язків математичного змісту, що вивчається в різних змістових лініях галузі «Математика»; в ході аналізу умови необхідно знайти інформацію, подану в різних формах; сконструювати спосіб розв'язання (шляхом об'єднання вже відомих способів). Отриманий результат забезпечує пізнавальну значимість розв'язку і може бути використаний при вирішенні інших завдань.

2. Міжпредметні компетентнісні завдання: в умові описана ситуація мовою чи засобами одного з навчальних предметів. Для вирішення потрібно застосовувати знання з відповідного предмета та обчислювальні вміння, а також вміння знаходити відсутні дані, при цьому розв'язування і відповідь (результат обчислення) можуть залежати від вихідних даних, обраних (знайдених) учнями.

3. Практичні компетентнісні завдання: в умові описана практична ситуація, для вирішення якої потрібно застосовувати не тільки знання з різних освітніх галузей (обов'язково включають математику), але й життєвий досвід учнів. Числові дані в завданні, не повинні бути відірвані від реальності (повинні відповідати дійсності, наприклад, ціни, величини географічних об'єктів, спортивні досягнення тощо). Отриманий результат повинен бути значущим для учнів, вказана його область застосування.

Компетентнісні задачі можуть характеризуватися такими ознаками: нестандартна структура – обов'язково наявність надлишкових, відсутніх або суперечливих даних в умови задачі, що призводить до об'ємного формулювання її умови; можливість розв'язування кількома способами (різна ступінь раціональності), при цьому інші способи можуть бути невідомі учням, і їх потрібно сконструювати.

На зазначеному етапі уроку, виходячи із пізнавальних потреб учнів класу, з метою розвитку в них логічного мислення та інтересу до математики, доцільно пропонувати завдання з логічним навантаженням.

Для найбільшої користі від уроку варто, щоб кожен учень усвідомлював, про що нове й важливе для себе дізнався, що вже виходить добре, над чим ще слід попрацювати, що має зробити для покращення результатів своєї роботи, якої допомоги потребує. Отже, обов'язковим етапом уроку є рефлексія навчально-пізнавальної діяльності учнів.

На цьому етапі учні можуть висловлювати свої враження від уроку, давати оцінку власній діяльності (не роботі вчителя). Помічено, що навіть першокласники здатні до об'єктивної оцінки. Слушно використати рекомендації О.Я. Савченко, яка пропонує учням закінчити такі рефлексивні речення: «Я знаю, що ...»; «Я можу пояснити ...»; «Я розумію ...»; «Я вмію зробити ...»; «Я перевіряю ...»; «Я намагаюсь ...»; «Я відчуваю, що мені потрібно ...» та ін.

Отже, формування ключових і предметної математичної компетентності можливо за умови реалізації діяльнісного підходу. Він має знайти відображення у структурі уроку математики, яка відтворює етапи навчального пізнання й відповідає структурі навчальної діяльності учнів.

Окремо наголосимо на особливостях організації уроків, метою яких є формування загального вміння розв'язувати сюжетні математичні задачі. Під загальним умінням розв'язувати сюжетні задачі розуміємо складне особистісне утворення, що застосовується у розв'язуванні задачі різними (основними) методами й складається з такої низки умінь: 1) здійснювати предметно-змістовий аналіз задачі; 2) виконувати логіко-семантичний аналіз задачі; 3) скласти репрезентативну модель задачі (нею може слугувати: короткий запис задачі у вигляді схеми або таблиці, малюнок, схематичний рисунок, креслення, діаграма тощо); 4) робити прикидку очікуваного результату; 5) здійснювати пошук шляху розв'язування задачі шляхом аналітичних або синтетичних міркувань; 6) скласти план розв'язування задачі за арифметичного способу; за алгебраїчного – скласти рівняння; 7) реалізувати знайдений план розв'язування; 8) перевіряти правильність розв'язання; 9) співвідносити нову задачу з раніше розв'язаними; перетворювати дану задачу; узагальнювати її математичну структуру; 10) досліджувати задачу шляхом змін окремих її елементів [5].

Формування такого вміння досягається шляхом розв'язування спеціальної системи навчальних задач, спрямованої не на отримання розв'язку окремої

задачі, а на опрацювання певної дії. У процесі формування уміння розв'язувати сюжетні задачі власне задача та її розв'язання стають предметом змістовного аналізу, дослідження впливу змін в умові задачі на її розв'язання. Основним способом навчання постають дослідницький і частково-пошуковий методи, тому постає необхідність вводити уроки особливої структури, подібної до етапів навчального дослідження. Вони відрізняються від уроків інших типів передусім посиленою увагою до роботи над серією задач, що займає більшість часу. Робота над рядом взаємопов'язаних задач дозволяє учневі досягати більшого прогресу в набутті загального вміння розв'язувати задачі, ніж це відбувається традиційно, коли впродовж уроку діти розв'язують кілька різнотипових задач із несхожими сюжетами.

Оскільки за домінування роботи над задачами деякі звичні для комбінованих уроків форми і види завдань залишаються на периферії уваги, ми умовно назвали описану організаційну форму уроком-дослідження. Метою такого уроку є «відкриття» учнями нового навчального змісту в процесі взаємодії із учителем. У навчанні розв'язування складених задач у 2–4-му класах діяльність на уроках-дослідження будується таким чином: учні розв'язують задачу відомої їм математичної структури – ту, розв'язання якої, для них не складає жодних труднощів, а далі досліджується або вплив зміни умови на розв'язання задачі, або зміни запитання на розв'язання задачі. Зауважимо, що з огляду на пізнавальні можливості й недостатньо сформований досвід другокласників у методиці уроку присутні лише елементи дослідницької діяльності. Їх опанування учнями є підґрунтям для організації самостійних досліджень на наступних етапах навчання.

Таким чином учні вчать відзначати зв'язки між числовими даними, між числовими даними та шуканим, які впливають на розв'язання задачі. Подібна робота на уроках у 2-му класі займає близько половини часу, тоді як у 3 і 4 класах триває довше. Проте, не варто форсувати процес дослідження, поки в учнів не сформується досвід самостійної діяльності. З уроку в урок дослідження взаємопов'язаних задач стає учням зрозумілим, звичним й усвідомленим. Чіткішу структуру мають уроки-дослідження, коли розгортається робота над типовими задачами зі змісту навчання третього й четвертого класів.

Зауважимо, що організація дослідницької роботи учнів потребує більше часу і зусиль, ніж виконання завдань за зразком. Однак ці витрати згодом компенсуються тим, що учні зможуть швидко і правильно розв'язати будь-які задачі початкового курсу, самостійно опанувати новий зміст, відкрити нове знання. Крім того, підвищиться усвідомленість і міцність їхніх навчальних досягнень, виникне стійкий інтерес до предмета, відчуття успіху.