

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича  
Факультет математики та інформатики.  
Кафедра алгебри та інформатики

## **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ**

Дипломна робота  
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала:  
студентки VI курсу, групи 606  
спеціальності 014.04 – Середня освіта  
(математика)  
(назва спеціальності)

Гліщук Христина Ярославівна  
(прізвище, ім'я та по-батькові)

Керівник к.ф.-м.н., д.і.н., проф. Житарюк І.В.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № \_\_\_\_

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ доц. Колісник Р.С.

Чернівці – 2021

## З М І С Т

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Вступ .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Розділ I. Проблемне навчання: витоки, сутність, перспективи .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Розділ II. Практичне застосування методу проблемного<br/>навчання при викладанні математики<br/>в основній школі .....</b> | <b>12</b> |
| 2.1. Метод проблемного навчання як елемент математичної<br>освіти в основній школі .....                                      | 12        |
| 2.2. Способи організації проблемного навчання на уроках<br>математики в основній школі .....                                  | 16        |
| 2.3. Створення проблемних ситуацій на уроках<br>математики в 5–6-х класах основної школи .....                                | 26        |
| 2.4. Реалізація проблемного навчання на уроках<br>математики в 7–9-х класах основної школи .....                              | 37        |
| <b>Висновки .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>Література .....</b>   | <b>44</b> |

## ВСТУП

Сьогодні українське суспільство потребує особистостей, здатних приймати нестандартні рішення, які вміють творчо мислити. На жаль, сучасний ЗЗСО ще зберігає нетворчий підхід щодо засвоєння знань. Одноманітність, шаблонне повторення одноманітних дій «вбиває» інтерес до навчання. Учні втрачають радість відкриття і поступово можуть втратити й здатність до творчості. Тому в учнів у процесі навчання доцільно формувати гнучкість розуму, творче мислення, що дозволить їм знайти кілька варіантів вирішення однієї й тієї ж проблеми, системність та послідовність, завдяки яким рішення, які до кінця продумані, будуть реалізуватися. Вчитель повинен постійно стимулювати творчість учнів, розвивати їхнє мислення, вчити їх творчому підходу до вирішення навчальних та життєвих ситуацій. Проте уроки математики в ЗЗСО, як і раніше, спрямовані на «проходження» програми, а не на розвиток мислення. Якщо вчитель не буде постійно дбати про це, то учні не зможуть відбутися як творчі особистості. Отже, головне завдання вчителя – сприяти творчому сприйняттю учнями навчального матеріалу та їхньому бажанню самовдосконалюватися.

Розгляд різних методів, прийомів, технологій навчання, які б були ефективними на уроці та сприяти розвитку пізнавальної діяльності учнів, необхідні при щоденній роботі вчителя математики. Проте проведений аналіз ефективності різних методів, прийомів та технологій навчання математики показує, що проблемний метод навчання є одним з найефективніших методів, що сприяє підвищенню якості знань учнів, їхньої творчої зацікавленості та активності на уроках. Застосування методу проблемного навчання дозволяє реалізувати таку мету: теоретично обґрунтувати та практично підтвердити ефективність застосування методу проблемного навчання в основній школі. Крім того, з метою розвитку пізнавального інтересу до вивчення математики на уроках та у позаурочний час ефективно доводити учням інформацію з фактів історії математики.

Роль проблемного навчання полягає в тому, що учні вчаться самостійно здобувати знання і вирішувати нові проблеми, що виникають, завдання, при цьому у учнів формується пізнавальний інтерес і творча активність учнів.

Питаннями теорії та технології проблемного навчання займалися Матюшкін А.М., Лернер І.Я., Махмутов М.І., Дишинський Є.А., Мельникова Є.А. та інші.

Сьогодні у ЗЗСО зустрічаються ще й такі фактори процесу навчання, як: низька мотивація та активність окремих учнів на уроці, відсутність пізнавального інтересу до вивчення математики, гнучкості та креативності мислення, низький рівень самостійної діяльності учнів на уроці. Враховуючи сказане вище й обумовило вибір теми дипломної роботи.

**Метою роботи** є дослідження особливостей використання проблемного навчання математики в основній школі.

**Об'єкт дослідження** – процес навчання математики.

**Предмет дослідження** – використання проблемних ситуацій під час уроків математики у основній школі.

# РОЗДІЛ I

## ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ: ВИТОКИ, СУТНІСТЬ, ПЕРСПЕКТИВИ

Ідея активізації навчання має власну історію. Ще в давнину було відомо, що розумова активність сприяє і кращому запам'ятовуванню, і глибшому проникненню в суть предметів, процесів та явищ. В основі прагнення спонукання інтелектуальної активності учнів лежать певні філософські погляди. Постановка проблемних питань співрозмовнику та її утруднення у пошуках відповіді них були притаманні дискусіям Сократа, цей же прийом був відомий і піфагорійській школі.

Одним із перших прихильників активного навчання учнів був відомий чеський педагог Ян Амос Каменський (1592-1670). Його праця «Велика дидактика» містить вказівки щодо необхідності спонукати в суб'єкта навчання спрагу знань і старанність до навчання, вона спрямована проти словесно догматичного навчання, яке вчить учнів мислити чужим розумом.

Удосконалення теорії словесно-наочного навчання пов'язане з діяльністю К.Д. Ушинського (1824-1870), який створив дидактичну систему, спрямовану на розвиток розумових здатностей учнів. Будучи прихильником активного навчання, він висунув ідею пізнавальної самостійності.

У руслі ідей активного навчання на чільне місце було поставлено завдання розвитку утилітарно-емпіричного мислення. Я.А. Коменський, а за ним і І.Г. Песталоцці (Йоганн Генріх Песталоцці (1746-1827) — швейцарський педагог, один відомих педагогів-гуманістів кінця XVIII - початку XIX ст, який вніс вагомий вклад у розвиток педагогічної теорії і практики) прямо пов'язували активність вчення із запровадженням навчання принципу наочності. У своєму класичному формулюванні (що виходить від Я. А. Коменського та його послідовників) принцип наочності був спрямований на культивування типу мислення, яке має класифікуючий, каталогізуючий характер і забезпечує орієнтацію

людини в системі вже накопичених відомостей про зовнішні особливості предметів. Така орієнтація абсолютно необхідна при виконанні стереотипних трудових операцій, але вона недостатня як для оволодіння справжнім духом сучасної науки, так і початком творчого, змістовно-активного ставлення до дійсності. У такому вигляді принцип наочності не лише не забезпечує активного навчання та формування у ньому початків творчого мислення, а й перешкоджає цьому.

Наприкінці XIX - на початку XX ст. у європейській педагогіці розроблявся дослідницький метод навчання. Цей метод знайшов подальше теоретико-експериментальне обґрунтування й у вітчизняній педагогіці 20-х років. XX ст. На його основі будували низку нових підходів до навчання: «лабораторно-евристичний метод» (Ф.А. Вінтергальтер), «дослідно-дослідницький метод» (А.Я. Герд), «евристичний метод» (Армстронг) «природничо-науковий метод» (А.П. Пінкевич) «метод проєктів» Кілпатріка, дальтон-план тощо.

Дослідницький метод застосовували (переважно у викладанні предметів природничого циклу) багато відомих радянських педагогів і методистів В.В. Половцев, Б.Б. Райков, С.Т. Шацький, К.П. Ягодовський. Сутність його полягає у побудові таких технологій навчання за яких учень ставав у позицію відкривача нових знань. Однак основний наголос робився на розвиток навичок емпіричного мислення в ході практичних занять. Дослідницький метод майже не стосувався викладання теорії предмета, що вивчався. Треба сказати, що тепер деякі педагоги вважають недоцільним проблемне введення базових основних понять допускаючи водночас проблемне засвоєння часткових знань умінь і навичок.

Третя особливість ідей активізації навчання полягала в тому, що їх прихильники приділяли основну увагу зовнішній стимуляції пізнавальної активності, що досягалося шляхом постановки нових питань показу несподіваних емпіричних фактів тощо. Найважливішим при цьому є поставити учня у ситуацію затруднення, спантеличити його, викликати

пізнавальний інтерес. Як зазначав А. Дистервег (Фрідріх Адольф Вільгельм Дістервег (1790-1866) - відомий німецький педагог-демократ педагог-демократ, послідовник Песталоцці), все мистецтво виховання та освіти є не більше і не менш як мистецтво збудження. Але інтерес викликано, а далі що? А далі учень впадав у стихію повністю самостійного, не контрольованого педагогом пошуку (адже будь-який контроль сприймався як повернення позиції авторитарно-догматичного навчання).

Зауважимо, що у працях представників «активізаторської» течії у педагогіці (окрім певних методичних робіт) можна знайти описи конкретних способів організації діяльності учнів щодо вирішення проблемних ситуацій. Це впливало з основної установки прихильників активізації – створити умови для розкриття природних обдарувань за мінімального втручання педагога в процес їхнього спонтанного саморозгортання. У межах ідей активізації був відсутній цілісний теоретико-методичний підхід щодо засвоєння знань, характерний сучасній концепції проблемного навчання.

Відомі педагоги минулого залишили нам принципів розробки проблематизованої системи змісту навчання, засобів управління творчою діяльністю учнів, опис якісних особливостей навчальних проблем. Проте в їхній опублікованій спадщині можна виявити низку блискучих висловлювань про необхідність розвитку творчого мислення. *Наприклад*, як зазначав А. Дистервег, розвиток та освіти жодній людині не можуть бути дані або повідомлені. Кожен, хто бажає до них долучитися, повинен досягти цього власною діяльністю. Те, чого людина не здобула шляхом своєї самостійності, – не її; поганий вчитель подає істину, добрий – вчить її шукати; а П.Ф. Каптерев вказував, що вивчати науку – означає не лише набувати відомості з цієї науки, але ... піддаватися своєрідному розумовому збудженню, яке повідомляє ця наука. Кожне таке висловлювання може бути епіграфом до будь-якої фундаментальної праці з проблемного навчання.

Далі елементи проблемного навчання наявні у деяких дидактичних системах минулого. Але, як зазначав з цього приводу Т.В. Кудрявцев, адже

ми говоримо не про елементи, а про систему, струнку теорію, про структуру взаємопов'язаних понять. Це варто враховувати тим, хто вважає, що проблемне навчання лише добре забуте старе, або змішує його з дослідницьким методом. Водночас прихильники ідей активізації зробили значний крок уперед, вони усвідомили необхідність руйнування основ рецептивно-догматичної системи навчання та побудови теорії і практики навчання принципово нового типу, у низці випадків виокремили його шляхи.

Проте ідеї активізації, як слушно вказує М.І. Махмутов, не мали розвиненої філософсько-психологічної бази, чим стримувався їх продуктивний розвиток. Зазначимо, що у педагогічній свідомості не отримало належного резонансу солідне філософсько-діалектичне обґрунтування активного навчання, представлене у працях Г. Гегеля та Ф. Фребеля. Непростою виявилася історія практичного застосування ідей активізації. Вони не змогли прижитися на ґрунті рутинної загальної освіти, яка зберігала свою загальну догматичну орієнтацію і в епоху А. Дістервега, і в епоху Дж. Дьюї.

В основу проблемного навчання покладено ідеї американського психолога, філософа та педагога Джона Дьюї (1859-1952), який у 1894 році заснував у Чикаго дослідну школу, в якій основу навчання становив не навчальний план, а ігри та трудова діяльність. Він наголосив на розвитку власної активності учнів і незабаром переконався, що навчання, побудоване з урахуванням інтересів учнів та пов'язане з їхніми життєвими потребами, дає набагато кращі результати, ніж «вербальне» навчання, засноване на запам'ятовуванні знань. Основним внеском Дьюї у теорію навчання є розроблена ним концепція «повного акту мислення». Згідно з філософськими і психологічними поглядами автора, мислити людина починає тоді, коли стикається з труднощами, подолання яких має для неї велике значення. У кожному «повному акті мислення» виокремлюються такі ступені:

- відчуття проблеми;
- її виявлення та визначення;



- висування задуму його вирішення (формулювання гіпотези);
- формулювання висновків, що впливають з передбачуваного рішення (логічна перевірка гіпотези);
- наступні спостереження та експерименти, що дозволяють прийняти чи відкинути гіпотезу.

Методи, прийоми, нові принципи навчання, що застосовувалися в цій школі, не були теоретично обґрунтовані та сформульовані у вигляді концепції, але набули поширення у 20-30 роках ХХ ст.

Проте, попри революційний у багатьох відношеннях характер дидактики Дьюї, у ній є і недоліки. Практика показує, що навчання не може бути «суцільно проблемним» – за Дьюї. Обмеженість дидактики Дьюї полягає в тому, що учні не беруть участь у процесі закріплення знань, розвитку певних умінь. А фрагментарні курси, вибіркові «проекти», що прийшли на зміну стабільним, загальним для всіх учнів програмам, неспроможні пояснити ні наступності, ні систематичності у навчанні.

Сьогодні, зберігаючи все найкраще з прогресивної системи Д. Дьюї, розроблено сучасну технологію навчання, яка дотримується концепції, висунутої американським ученим.

Умовами успішності навчання є: проблематизація навчального матеріалу (знання дають здивування та цікавість); активність учня (знання мають бути асимільовані з «апетитом»); зв'язок навчання з життям учня, грою, працею.

*Проблемне навчання* – це тип навчання, зміст якого представлено системою проблемних завдань різного рівня складності; в процесі вирішення яких учнями разом з учителем та під його загальним керівництвом відбувається оволодіння новими знаннями та способами дії, а через це й формування творчих здібностей: продуктивного мислення, уяви, пізнавальної мотивації, інтелектуальних емоцій.

Традиційне та проблемне навчання відрізняються одне від одного за схемами їх побудови. *Схема традиційного, інформативного навчання:*

повідомлення «готових» знань учителем та їх засвоєння учнями шляхом копіювання способів дій, тренування цих способів у стереотипних ситуаціях та «тренування» у виконанні навчальних завдань з використанням засвоєних знань, де вони остаточно закріплюються.

*Схема проблемного навчання* виглядає принципово по-іншому: постановка вчителем навчально-проблемного завдання, що створює в учнів проблемну ситуацію; усвідомлення, прийняття та вирішення виниклої проблеми, у процесі якої вони опановують узагальненими способами набуття нових знань; застосування даних способів щодо розв'язання конкретних задач.

Отже, схема проблемного навчання є послідовністю процедур, що включають: постановку викладачем навчально-проблемного завдання, створення для учнів проблемної ситуації; усвідомлення, прийняття та вирішення проблеми, в процесі якої вони опановують узагальненими способами набуття нових знань; застосування даних способів щодо розв'язання конкретних задач.

### ***Сутність проблемного навчання***

*Проблемне навчання* – навчання, у якому вчитель, спираючись знання закономірностей розвитку мислення, спеціальними педагогічними засобами веде роботу з формування розумових здібностей і пізнавальних потреб учнів у процесі навчання.

*Функції проблемного навчання:*

- засвоєння учнями системи знань та способів розумової практичної діяльності;
- розвиток пізнавальної діяльності та творчих здібностей учнів;
- виховання навичок творчого засвоєння знань;
- виховання навичок творчого застосування знань та вміння вирішувати навчальні проблеми;
- формування та накопичення досвіду творчої діяльності.

Діяльність вчителя при проблемному навчанні полягає у поясненні змісту найбільш складних понять, систематичним створенням проблемних ситуацій, повідомлення учням фактів та організація їхньої навчально-пізнавальної діяльності таким чином, щоб на основі аналізу фактів учні самостійно зробили висновки та узагальнення.

В результаті у учнів виробляються:

- навички розумових операцій та дій;
- навички перенесення знань тощо.

***Основні психологічні умови для успішного застосування  
проблемного навчання***

- Проблемні ситуації мають відповідати цілям формування системи знань.
- Бути доступними для учнів.
- Повинні викликати власну пізнавальну діяльність та активність.
- Завдання повинні бути такими, щоб учень не міг виконати їх, спираючись на вже наявні знання, але достатніми для самостійного аналізу проблеми та знаходження невідомого.

***Переваги проблемного навчання:***

- Висока самостійність учнів.
- Формування пізнавального інтересу чи особистісної мотивації учня.
- Поява діалектичного мислення учнів.

***Недоліки проблемного навчання:***

- Незначне застосування для формування практичних умінь та навичок;
- Витрачається багато часу для засвоєння певного обсягу знань.

## РОЗДІЛ II

# ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

### 2.1. Метод проблемного навчання як елемент математичної освіти в основній школі

*Метод* – одна з основних одиниць дидактики. Існують різні підходи щодо визначення способу навчання. *Метод навчання* – упорядкований спосіб спільної діяльності вчителя та учня, спрямований на досягнення поставлених цілей освіти.

*Для будь-якого виду діяльності можна вказати два її основні типи:*

- діяльність репродуктивна (діяльність за зразком);
- діяльність творча.

*Відповідно до цього виділяють два типи навчання:*

- 1) пояснювально-репродуктивний.
- 2) проблемно-розвивальний.

Для кожного типу навчання необхідно знати цілі, сутність, переваги, можливість застосування, недоліки.

*Розглянемо проблемно-розвивальний тип навчання.* Проблемне навчання – організований вчителем спосіб активної взаємодії учнів з проблемно представленим змістом навчання, під час якого вони долучаються до об'єктивних протиріч наукового знання та способів їх вирішення, вчать мислити, творчо засвоювати знання.

*Проблемне навчання* – це тип навчання, у якому поєднуються самостійна систематична пошукова діяльність учнів із засвоєнням ними готових висновків науки, а система методів побудована з урахуванням цілепокладання та проблем; процес взаємодії викладання і навчання

спрямовано на формування світогляду учнів, їх пізнавальної самостійності, стійких мотивів навчання та розумових (включно з творчими) здібностей при засвоєнні ними наукових понять та способів діяльності, детермінованого системою проблемних ситуацій. Проблема ситуація перш за все характеризує певний психологічний стан учня, що виникає в процесі виконання такого завдання, яке вимагає відкриття (засвоєння) нових знань про предмет, способи або умови виконання завдання. Головний елемент проблемної ситуації – невідоме, нове, те, що має бути відкрито для правильного виконання завдання, для виконання потрібної дії.

Проблемне навчання є провідним елементом сучасної системи навчання, що включає зміст навчальних курсів, різні типи навчання та способи організації навчально-виховного процесу в ЗЗСО. Проблемне навчання характеризується системою не будь-яких методів, а саме методів, побудованих з урахуванням цілепокладання та принципу проблемності.

*Проблемні методи* – це методи, засновані на створенні проблемних ситуацій, активної пізнавальної діяльності учнів, яка полягає у пошуку та вирішенні складних питань, що вимагають актуалізації знань, аналізу, вміння бачити за окремими фактами явище, закон. «*Проблемна ситуація*» та «*навчальна проблема*» є основними поняттями проблемного навчання, яке розглядається не як механічне складання діяльності викладання та навчання, а як діалектична взаємодія та взаємозв'язок зазначених діяльностей, кожна з яких має свою самостійну функціональну структуру. Вплив на емоційно-чуттєву сферу учнів створює умови, що сприяють активної мисленнєвої діяльності.

У традиційному типі навчання, активізація навчальної діяльності значною мірою досягалася власне за рахунок підвищення інтересу учнів тощо. буд. рівень мисленнєвої діяльності. Не применшуючи значення такої мотивації, необхідно зазначити, що власне проблема – причина активного мислення, безпосередній його спонукач, який детермінує вищий рівень

розумової діяльності. Емоційність та способи її створення є невід'ємним елементом проблемного навчання, але не рівнозначним його еквівалентом.

Проблемно-розвивальний тип навчання виник у давнину, і багато педагогів-новаторів говорили про проблемно-розвивальний тип навчання, при якому учень є активним суб'єктом діяльності. Зазначимо, що проблемно-розвиваючий тип навчання спрямований на розвиток особистості, активізацію розумової діяльності, а вона активізується шляхом вирішення проблем.

**Мета:** цілісний розвиток особистості засобами математики, а саме розвиток мислення, здібностей, інтересу, застосування знань у нових умовах.

**Сутність:** передача способів отримання знань, залучення учнів до методів наукового пізнання, залучення в самостійну пошукову діяльність.

**Переваги:** формує здатність до самонавчання, сприяє формуванню певного світогляду учнів, оскільки висока самостійність засвоєння знань обумовлює можливість трансформації їх у переконання; формує особистісну мотивацію учня, його пізнавальні інтереси; розвиває розумові здібності учнів; допомагає формуванню та розвитку діалектичного мислення учнів, забезпечує виявлення ними нових зв'язків у досліджуваних явищах та закономірностях.

**Можливість застосування:** може застосовуватися, коли учні мають необхідну базу знань, досвід пошукової діяльності і наявна відповідна атмосфера в класі.

**Недоліки:** значна витрата часу, необхідно ретельно продумати весь перебіг уроку.

Ядром проблемно-розвивального типу навчання є проблемна ситуація. *Проблемна ситуація складається з таких частин:* невідома, пізнавальна потреба учнів та інтелектуальна можливість вирішення цієї проблеми.

Виокремлюють такі методи, що використовуються при проблемному навчанні (система методів М.М. Скаткіна та І.Я. Лернера):

- *пояснювальний метод* – складається із системи прийомів, що включають повідомлення та узагальнення вчителем фактів певної науки, їх опис та пояснення;
- *репродуктивний метод* – застосовується для осмислення засвоєння теоретичних знань, для обробки умінь та навичок, для заучування навчального матеріалу тощо;
- *практичний метод* – є поєднанням прийомів обробки навичок практичних дій щодо виготовлення предметів, їх обробки з метою вдосконалення, передбачає діяльність, пов'язану з технічним моделюванням та конструюванням;
- *частково-пошуковий метод* – є поєднанням сприйняття пояснень вчителя учнем з його власною пошуковою діяльністю щодо виконання робіт, що потребують самостійного проходження всіх етапів пізнавального процесу;
- *дослідницький метод* – представляє розумові дії щодо формулювання проблеми та знаходження шляхів її вирішення.

***Цикл проблемного навчання можна представити так:***

- виникнення проблемної ситуації, усвідомлення сутності труднощів, виділення навчальної проблеми, висування гіпотези розв'язання;
- пошук способу її вирішення, розв'язання.

***Розрізняють різні рівні самостійності учнів на уроці, виокремимо їх:***

**1 рівень** – характеризується несамотійною внутрішньою активністю учнів. Вчитель сам створює проблемну ситуацію, сам формулює проблему, сам здійснює пошук та проводить розв'язання, робить висновки, а учні приймають цю проблему, активно слухають міркування вчителя.

**2 рівень** – вчитель сам створює проблемну ситуацію та формулює проблему, а учні включаються у пошук розв'язання проблеми. Цей метод називають частково пошуковим.

**3 рівень** – вчитель створює проблемну ситуацію, учні включаються у формулювання проблеми та здійснюють самостійний пошук. Управління пошуковою діяльністю відбувається за допомогою системи запитань.

***Основні вимоги до системи запитань:***

1) система запитань повинна мати логічну послідовність, яка визначається логікою змісту;

2) запитання мають бути мотивовані вчителем, тобто треба щоб учням було зрозуміло, чому вчитель поставив саме це питання (це теж створюється логікою змісту);

3) принцип посильних проблем;

4) у разі потреби узагальнені питання треба дробити на дрібніші;

5) запитання формулювати коротко і чітко;

6) не робити підказки;

7) формулювати відразу лише одне запитання.

*Вибір способів навчання* – це творчий процес, який проводить вчитель.

***Вибір методів навчання залежить від:***

1) змісту матеріалу, його складності, його новизни;

2) цілей навчання;

3) педагогічної ситуації;

4) можливостей учнів;

5) можливостей вчителя;

6) атмосфери у класі.

## **2.2. Методи організації проблемного навчання на уроках математики в основній школі**

У процесі проблемного навчання учні активно опановують знання та вміння, накопичують досвід творчої діяльності. Вважаємо, що проблемний підхід у навчанні сприяє свідомому засвоєнню знань та інтелектуальному розвитку учнів. Зважаючи на те, що проблемні ситуації активізують не лише



предметно-змістовну сторону мислення, а й мотиваційну (потреби, можливості учня), виникають сприятливі умови для спонукання пізнавальних інтересів, розвитку логічного мислення учнів. То як же створювати ці проблемні ситуації?

Які існують варіанти їхньої постановки? Проблемні ситуації виникають, коли:

- виявляється невідповідність між наявними вже системами знань у учнів та новими вимогами (між старими знаннями та новими фактами, між знаннями нижчого та вищого рівня, між життєвими та науковими знаннями);
- при необхідності різного вибору із систем наявних знань єдиної необхідної системи, використання якої тільки й може забезпечувати правильне вирішення запропонованого проблемного завдання;
- коли учні стикаються з новими практичними умовами використання вже існуючих знань на практиці;
- якщо є суперечність між теоретично можливим шляхом вирішення завдання та практичною нездійсненністю або недоцільністю обраного способу, а також між практично досягнутим результатом виконання завдання та відсутністю теоретичного обґрунтування.

***Алгоритм проблемного навчання:***

- аналіз проблемної ситуації;
- постановка проблеми;
- пошук інформації та висунення гіпотез;
- перевірка гіпотез та здобуття нового знання;
- переклад проблеми у завдання (задачу);
- пошук способу розв'язання;
- розв'язання;
- перевірка розв'язання;
- доведення правильності розв'язання задачі.

***Виокремлюють кілька типів проблемних ситуацій:***

- *перший тип* – проблемна ситуація виникає за умови, коли учні не знають способу розв’язання поставленого завдання;
- *другий тип* – проблемна ситуація виникає при зіткненні учнів із необхідністю використовувати раніше засвоєні знання у нових умовах;
- *третій тип* – проблемна ситуація виникає у тому випадку, коли є суперечність між теоретично можливим шляхом розв’язання задачі та практичною нездійсненністю обраного способу;
- *четвертий тип* – проблемна ситуація виникає тоді, коли є суперечності між практично досягнутим результатом та відсутністю учнів знань для теоретичного обґрунтування.

***Розробка методичних прийомів створення проблемної ситуації:***

- виявлення різних точок зору на те ж саме запитання;
- створення вчителем протиріччя;
- мотивація щодо вирішення протиріччя;
- організація протиріччя практичної діяльності учнів;
- спонукання учнів до порівняння, узагальнення, висновків у проблемної ситуації, зіставленню фактів;
- постановка конкретних запитань, що сприяють узагальненню, обґрунтуванню, конкретизації, логіці міркування;
- висунення спочатку дослідницького завдання;
- завдання з невизначеністю у постановці питання;
- висунення проблемної ситуації за умови завдання (наприклад, із недостатніми чи надлишковими вихідними даними, з суперечливими даними, із свідомо допущеними помилками).

***Розглянемо основні методи організації проблемного навчання в основній школі:***

**1. Метод монологічного викладу.** Вчитель повідомляє факти у певній послідовності, дає їм необхідні пояснення, демонструє досліди з метою їхнього підтвердження. Використання засобів наочності та технічних засобів

навчання супроводжується пояснюючим текстом. Вчитель розкриває ті зв'язки між явищами і поняттями, які потрібні для розуміння даного матеріалу, вводячи їх у порядку інформації. Чергування фактів будується у логічній послідовності, проте, при викладі матеріалу увага учнів на аналізі причинно-наслідкових зв'язків не конкретизується. Факти «за» та «проти» не наводяться, одразу ж повідомляються правильні остаточні висновки.

Проблемні ситуації якщо й створюються, то лише з метою привернути увагу учнів, зацікавити їх. Після створення проблемної ситуації відповіді на запитання «чому так, а не інакше?», від учнів не вимагається, а відразу йде повідомлення фактичного матеріалу. З використанням монологічного способу навчання матеріал трохи перебудовується. Вчитель найчастіше змінює з метою створення проблемної ситуації порядок слідування фактів, демонстрацій, дослідів, показу засобів наочності і як додаткові елементи змісту використовує цікаві факти з історії розвитку поняття, що вивчається, або факти, в яких розповідається про практичне застосування засвоєваних знань у науці та техніці. Роль учня з використанням цього методу досить пасивна, необхідний для роботи цим методом рівень пізнавальної самостійності невисокий.

При такій організації процесу засвоєння нового знання вчитель дотримується всіх основних вимог до уроку, реалізує дидактичні принципи наочності, доступності викладу, дотримується суворої послідовності в порядку слідування інформації, підтримує сталу увагу учнів до теми, що вивчається, однак обраний ним метод викладання перетворює учня на пасивного слухача, не активізує його пізнавальну діяльність. Використовуваний у разі інформаційно-повідомляючий метод викладання дозволяє досягти лише однієї мети – поповнити запас знань учнів додатковими фактами.

Монологічний метод застосовується у формі розповіді, лекції з використанням таких прийомів, як опис фактів, демонстрація явищ, нагадування, вказівка тощо, вирішувати типові завдання та ін. На перший

погляд, здається, що використовувати монологічний метод досить просто: розповів, показав, прочитав, пояснив, повторив.

**2. Розмірковуючий метод навчання.** Якщо вчитель ставить за мету показати зразок дослідження постановки та вирішення цілісної проблеми, він використовує розмірковуючий метод. При цьому матеріал поділяється на частини, вчитель до кожного етапу передбачає системи риторичних запитань проблемного характеру з метою залучити учнів до уявного аналізу проблемних ситуацій, оголює об'єктивні суперечності змісту, але сам же й дозволяє використовувати пропозиції розповідального та запитального типу, інформаційні запитання (запитання, відповідаючи на які потрібно відтворювати вже відомі знання, давати інформацію про відоме знання) не ставляться, розповідь ведеться у формі лекції.

Спосіб перебудови матеріалу для роботи цим методом відрізняється, насамперед тому, що у зміст як додатковий структурний елемент вводиться система риторичних запитань. Порядок слідування фактів, що повідомляються, обираються так, щоб об'єктивні протиріччя змісту були представлені особливо підкреслено, обтічно, збуджували пізнавальний інтерес учнів та бажання їх вирішити.

У викладі вчителя переважає не категоричність відомостей, а елементи міркування, пошуку виходу з виниклих труднощів згідно особливостей побудови матеріалу. Вибравши розмірковуючий метод навчання, вчитель у процесі організації процесу засвоєння користується пояснювальним методом викладання, сутність якого полягає в тому, що він включає повідомлення вчителем фактів певної науки, їх опис та пояснення, тобто розкриває сутності нових понять за допомогою слова, наочності та практичних дій.

Проілюструємо сказане на наступному прикладі.

Проілюструємо сказане на наступному прикладі.

**Приклад:** Урок математики в 5 класі за темою «Порівняння дробів»

Задано дріб:  $\frac{3}{7}$

*Учитель:* Що зображено на дошці? (Відповіді учнів).

*Учитель:* Як ви зрозуміли, що це дріб, а не натуральне число?  
(Відповіді учнів).

*Учитель:* Скажіть, що показує знаменник; чисельник; дріб.

Почергово на слайді з'являються дроби:  $5/12$ ,  $5/24$ ,  $5/16$ ,  $1/8$ ,  $2/11$ ,  $3/11$ .

*Учитель:* Я поділив кавун на 16 рівних частин і 5 з них з'їв. Моя доля в кавуні склала  $5/16$

За аналогією учні обговорюють кожний дріб, що з'являється на дошці.

*Учитель:* А тепер давайте згадаємо хто, скільки долей кавуна з'їв:  
Учитель – 5, Петя – 5, Наташа – 3, ... . Отримали числовий ряд: 5, 5, 3, 1 2.  
Розташуйте ці числа в порядку зростання. Порівняйте їх. Яке з них найменше, а яке найбільше? (Учні швидко дають правильну відповідь:  $1 < 2 < 3 < 5$ )

*Учитель:* Яким способом ви встановили черговість даних чисел?  
Скільки способів порівняння чисел ви знаєте? (Порядковий рахунок, за допомогою координатного променя)

*Учитель:* Як ви думаєте, яка тема сьогоднішнього уроку? Пропозиції учнів. Напрямок їх міркувань до теми «Порівняння дробів».

**3. Діалогічний метод викладу.** Якщо вчитель ставить завдання залучити учнів до безпосередньої участі у реалізації способу вирішення проблеми з метою активізувати їх, підвищити пізнавальний інтерес, звернути увагу до вже відомого в новому матеріалі, він, використовуючи ту ж побудову змісту, доповнює його структуру інформаційними запитаннями, відповіді на які дають учні.

Використання діалогічного методу навчання забезпечує вищий рівень пізнавальної активності учнів у процесі пізнання, оскільки вони безпосередньо залучаються до участі у вирішенні проблеми під керівництвом вчителя.

*Приклад.*

*Учитель:* Чи завжди людина жила в таких умовах, як нині? (Відповіді учнів)

*Учитель:* Які житлові приміщення були к древніх людей? (Відповіді учнів)

*Учитель:* Яке житло будується в наш час? (Відповіді учнів. Можна заздалегідь дати учням завдання, щоб вони підготували повідомлення на тему «Житло людей від давнини до сьогодення»)

*Учитель:* Був такий час, коли люди отримували житло безплатно. Для цього їм потрібно було влаштуватися на роботу в будь-яку організацію, стати на чергу на житло і чекати. Квартири та будинки могли отримувати люди різних верств суспільства: інтелігенція, робітники, селяни. Адже погодьтеся, що дах над головою це дуже важливо в житті людини.

*Учитель:* Яка житлова програма діє нині в Україні? (Програма «Доступне житло»)

*Учитель:* У чому полягає сенс цієї програми? (В оформленні іпотеки)

*Учитель:* Що таке іпотека?

(Відповідь знайдемо у словнику С.І. Ожегова)

*Учитель:* Іпотека – це запорука нерухомого майна; позичка, що видається під таку заставу, а також відповідний документ.

*Учитель:* У нашому районі вже багато молодих родин отримали іпотечне кредитування. А у нас у класі є учні, батьки яких оформили іпотеку?

(Відповіді учнів)

*Учитель:* Уявімо, що ми дорослі люди, які оформили іпотеку на придбання житла. Настає момент будівництва, а ми не знаємо з чого почати. Таким чином, що у нас створюється?

(Відповіді учнів: «Проблема») Учні формулюють проблему. Проблема: нам потрібно збудувати будинок, але ми не знаємо, як це зробити, з чого почати.

**Мета:** побудувати дім.

*Учитель:* Виділіть якнайбільше різних ідей, для того, щоб знайти найвірніший шлях для будівництва нашого будинку. Для опрацювання

початкових ідей використовуємо вправу «Мозковий штурм». Перед початком вправи прослухайте інструкцію.

## ІНСТРУКЦІЯ

Увага! Пам'ятайте, що під час «мозкового штурму» ви не повинні обговорювати, яка хороша ідея, а яка погана. Оцінка ваших ідей буде зроблена пізніше – після «мозкового штурму». *Не забудьте*: треба записувати всі запропоновані ідеї, намагаючись, щоб їх було якнайбільше. (Учням роздають великі аркуші паперу, для запису початкових ідей)

Обговорюємо всі запропоновані ідеї та обираємо в процесі обговорення з однокласниками та вчителем ту, яка опрацьовуватиметься далі.

Створюємо схему міркування.

Зірочка міркування

Ми з вами будівельники. Тому поділимося на бригади.

Перший ряд – 1-а бригада, другий ряд – 2-а бригада, третій ряд – 3-я бригада.

**4. Евристичний метод викладу.** Евристичний метод застосовують там, де вчитель ставить за мету навчити учнів окремим елементам вирішення проблеми, організувати частковий пошук нових знань та способів дії. Використовуючи евристичний метод, вчитель застосовує ту ж побудову навчального матеріалу, що й при діалогічному методі, але дещо доповнює її структуру постановкою пізнавальних завдань та завдань учням на кожному окремому етапі вирішення навчальної проблеми. Таким чином, формою реалізації цього методу є поєднання евристичної бесіди з вирішенням проблемних завдань та завдань.

Суть евристичного методу полягає в тому, що відкриття нового закону, правила тощо відбувається не вчителем за участю учнів, а самими учнями під керівництвом та за допомогою вчителя.

**Приклад.** Запропонувати учням розв'язати завдання «У двох магазинах привезли однакові светри. Через деякий час в одному магазині ціна 27

светрів спочатку зменшилася на 10%, а потім збільшилася на 10%. Вартість штанів у другому магазині спочатку збільшилась на 10%, а потім зменшилася на 10%. У якому магазині стала вигідніша ціна за светри, якщо відомо, що коли привезли вартість светрів була однаковою?» Потім поставити учням запитання: якщо замість 10% взяти 20%, 30%, а %? *Який висновок можна зробити?*

Систематична робота з вивчення способів розв'язання задач допомагає учням як навчитися розв'язувати завдання, а й їх складати.

**5. Дослідницький метод.** Поняття дослідницького методу найповніше розкрив І.Я. Лернер, який до дослідницького методу відносить метод, що організує процес засвоєння вирішенням проблем та проблемних завдань. Сутність його в тому, що вчитель конструє методичну систему проблем та проблемних завдань, адаптує її до конкретної ситуації навчального процесу, пред'являє учням, тим самим керуючи їхньою навчальною діяльністю, а учні, вирішуючи проблеми, забезпечують певні зміни у структурі та рівні розумової діяльності, поступово опановуючи процедурою творчості, а заодно творчо засвоюють методи пізнання.

При проведенні уроку дослідницьким методом знову використовується така ж побудова матеріалу, і беруться елементи структури евристичного методу та порядок слідування питань, вказівок, завдань. Якщо в процесі реалізації евристичного методу ці питання, вказівки та завдання носять попереджувальний характер, тобто ставляться до вирішення підпроблеми, що становить зміст даного етапу, або в процесі її вирішення і виконує спрямовуючу функцію в процесі розв'язання, то у разі використання дослідницького методу питання ставляться в Наприкінці етапу, після того, як більшість учнів з вирішенням підпроблеми впоралися.

**Приклад.** Вчитель повідомляє тему уроку та дає завдання учням:

Побудувати трикутник за заданими кутами:

- 1).  $A = 90^\circ$ ;  $B = 50^\circ$ ;  $C = 90^\circ$ ,
- 2)  $A = 50^\circ$ ;  $B = 80^\circ$ ;  $C = 100^\circ$ ;



3)  $A = 15^\circ$ ;  $B = 70^\circ$ ;  $C = 45^\circ$ .

Учні намагаються побудувати трикутники, але це їм зробити не вдається. У кожному разі не виконується умова суми внутрішніх кутів трикутника. Таким чином, створюється проблемна ситуація:

- Чи залежить сума внутрішніх кутів трикутника від його розмірів, положення на площині, форми?
- Формулюються завдання: нарисувати два трикутники, виміряти за допомогою транспортира внутрішні кути та знайти їх суму.

*Висувається гіпотеза:* сума внутрішніх кутів трикутника дорівнює  $180^\circ$ , після чого доводиться відповідна теорема.

**6. Метод програмованих завдань.** Метод програмованих завдань є постановкою вчителем системи програмованих завдань. Рівень ефективності вчення визначається наявністю проблемних ситуацій та можливістю самостійної постановки та вирішення проблем. Застосування програмованих завдань полягає в наступному: кожне завдання складається з окремих елементів-фрагментів; один фрагмент містить частину матеріалу, що вивчається, сформульованого у вигляді питань і відповідей, або у вигляді викладу нових завдань, або у вигляді вправ.

Отже, вивчивши психолого-педагогічну літературу з питань проблемного навчання, було з'ясовано, що проблемним його називають не тому, що весь навчальний матеріал учні засвоюють лише шляхом самостійного вирішення проблем та «відкриття» нових понять. Тут є і пояснення вчителя, і репродуктивна діяльність вчителя, постановка завдань, виконання учнями вправ. Але організація навчального процесу виходить з принципу проблемності, а систематичне розв'язання навчальних проблем – характерна ознака цього навчання.

Таким чином, використання проблемного методу навчання дозволяє отримати такі результати:

- учні грамотно та чітко формулюють питання, беруть участь в обговоренні, мають бажання висловлювати та відстоювати свою точку зору;
- розвивається логічне мислення;
- розвивається пам'ять, увага, вміння самостійно організувати свою пізнавальну діяльність;
- розвивається здатність до самоконтролю;
- формується стійкий інтерес до предмета, активізується розумова та пізнавальна діяльність учнів на уроці.

### **2.3. Створення проблемних ситуацій на уроках математики в 5–6-х класах основної школи**

Теорія проголошує тезу про необхідність стимулювання творчої діяльності учнів та надання їм допомоги у процесі дослідницької діяльності та визначає способи реалізації через формування та викладання навчального матеріалу спеціальним чином. Основу теорії становить ідея використання творчої діяльності учнів за допомогою постановки проблемно сформульованих завдань та активізації, за рахунок цього, їх пізнавального інтересу та, зрештою, всієї пізнавальної діяльності. Проблемні ситуації можуть створюватися на всіх етапах процесу навчання: при поясненні, закріпленні, контролі.

*Проблемна ситуація* – це пізнавальна задача, яка характеризується протиріччям між наявними знаннями, вміннями, відносинами і вимогою, що висувається.

*Проблемна задача* – це завдання творчого характеру, що вимагає від тих, хто навчається великої ініціативності в судженнях, пошуку не випробуваних раніше шляхів розв'язання. Вона є засобом створення проблемної ситуації. На відміну від звичайної задачі вона є не просто описом будь-якої ситуації, що складається з характеристики даних, що становлять

умову завдання та вказівку на невідоме, яке має бути розкрито на підставі цих умов. Прикладом проблемного завдання може бути завдання встановлення причинно-наслідкових зв'язків, визначення наступності між фактами, виявлення ступеня прогресивності явища тощо.

На уроках математики в 5-6 класах основної школи можна використовувати проблемну ситуацію з утрудненням. Спочатку класу пропонують завдання на пройдений матеріал, з яким учні успішно справляються. В останню чергу – завдання на новий матеріал, яке за відсутності знань, як правило, викликає в учнів певні труднощі. Далі планується спонукаючий діалог з метою усвідомлення учнями протиріччя. Діалог, як правило, починають із запитання: *«У чому труднощі? Чим це завдання не схоже на попереднє? Яке виникає запитання? Якою буде тема уроку?»*. Тему записують на дошці, етап вирішення проблеми завершується.

Ефект несподіванки включає орієнтовно-дослідницьку реакцію. Кожен учень йде до вирішення своїм шляхом. Розглядають різні способи вирішення, обов'язково хтось із учнів виділить раціональніший спосіб, робимо висновки, позначаємо тему уроку.

Організацію навчального процесу вибудовують за принципом проблемності, щоб ставлення учнів до проблемних ситуацій, які виникають, було вдумливим і осмисленим.

*На уроках математики використовують такі варіанти створення проблемних ситуацій через:*

- навмисне допущені вчителем помилки;
- виконання завдань на увагу та порівняння;
- розв'язування завдань різними способами;
- виконання невеликих дослідницьких завдань;
- виконання практичних завдань;
- протиріччя нового матеріалу старому, вже відомому;
- розв'язування завдань, пов'язаних з життям.

Розглянемо приклади завдань, ситуацій, що застосовуються у кожному випадку.

### **1. Створення проблемних ситуацій через навмисне допущені вчителем помилки**

У розумінні учнів вчитель – це комп'ютер, який ніколи не може помилитися, і вони зазвичай сліпо копіюють його розв'язання. Проілюструємо сказане на прикладах.

**Приклад 1.** Тема «Порівняння додатних та від'ємних чисел»

Дано вирази:  $-6 <(-7); 2 > 1$ ;  $1 <-5; -100 > 3$ ;  $-139 > -2$ .

Перевірте правильність цих виразів. Учні знаходять помилки, стикаються з проблемою, намагаються розібратися, знайти вихід із проблеми.

**Приклад №3.** Вчитель на дошці розв'язує рівняння, а учні старанно переписують

$$(3x + 7) 2 - 3 = 17,$$

$$(3x + 7) 2 = 17 - 3, \text{ (умисна помилка)}$$

$$(3x + 7) 2 = 14,$$

$$3x + 7 = 7,$$

$$3x = 0,$$

$$x = 0.$$

При перевірці відповідь не збігається. Прохання знайти помилку. В результаті учні захоплено розв'язують цей приклад самостійно, знаходять помилку вчителя. Багаторазові тренування такого роду змушують учнів дуже уважно стежити за думкою та розв'язанням вчителя. Результат – уважність та зацікавленість на уроці.

Крім наведених вище задач можна розглянути ще й таку.

**Приклад 3.** «Обманні» завдання на трикутник»:

- а) побудуйте трикутник зі сторонами 2, 3 та 5 см;
- б) побудуйте трикутник із меншою величиною кута, що дорівнює  $90^\circ$ ;
- в) побудуйте прямокутний трикутник, у якого два кути дорівнюють  $90^\circ$ .

За даними завданням учнів не вдається побудувати трикутники, стикаються з проблемою, яку з'ясовують разом з учителем і встановлюють причину помилки.

## ***2. Створення проблемних ситуацій через виконання завдань на увагу та порівняння***

**Приклад 1.** Тема «Ознаки подільності на 9 и на 3»

Задано числа: 9, 27, 39, 108, 2013, 2017, 2016, 2319, 1110522.

Перевірити які з цих чисел діляться на 3 і які на 9. За якими ознаками можна сказати, що дане число ділиться на 3 і на 9 або не ділиться.

**Приклад 2.** Тема «Прямокутники»

П'ятикласниці Тані вчителька дала завдання порахувати, скільки прямокутників зображено рисунку 1.

Вона виявила 8 прямокутників.

Підійшов Ярослав та знайшов 16 прямокутників.

Хто з них правий? Спробуймо порахувати разом.

Визначте, скільки прямокутників ви бачите на рисунку та скільки квадратів на рисунку?

## ***3. Створення проблемних ситуацій через розв'язування завдань у різний спосіб***

**Приклад 1.** Тема «Розв'язування задач»

У нашій школі 169 учнів.

У початковій школі (1-4 класи) навчаються на 1 учень більше, ніж у старшій школі (9-11 класи), а в основній школі (5-8 класи) у 2 рази учнів більше, ніж у початкових класах. Скільки учнів навчаються в основній школі?

Задачу можна розв'язати двома способами: арифметичним та алгебраїчним.

## ***4. Створення проблемних ситуацій через виконання невеликих дослідницьких завдань***

**Приклад 1.** Тема «Довжина кола»

Ще стародавні греки знаходили довжину кола за формулою

$$C = \pi \cdot d, \quad (1)$$

де  $d$  – діаметр кола.

Питання: а що ж таке  $\pi$ ?

Працюємо у парах, виконуючи необхідні вимірювання.

1. Опоясати склянку ниткою, розпрямити нитку, довжина нитки приблизно дорівнює довжині кола склянки. Щоб отримати точніший результат, потрібно зробити вимірювання кілька разів. Занесіть дані до таблиці 2.

Таблиця 2

| $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_{\text{сер}}$ | $d$ | $\pi$ |
|-------|-------|-------|------------------|-----|-------|
|       |       |       |                  |     |       |

2. Виміряйте діаметр склянки лінійкою. Дані занесіть до таблиці 3.

3. Знайдіть значення  $\pi$  як невідомого множника. Можна використовувати калькулятор.

4. Кожній парі занести обчислене значення  $\pi$  таблицю 3 на дошці.

Таблиця 3

### Отримані значення $\pi$

| 1-а пара   | 2-а пара | 3-а пара |
|--|----------|----------|
|  |          |          |
| Середнє арифметичне дорівнює<br>(Значення 1-ї пари+значення 2-ї пари+значення 3-ї пари):3<br>Значення $\pi$ від 3,1 до 3,2 |          |          |

$\pi$  це нескінченний дріб, сучасні машини можуть визначити до мільйона знаків після коми.

$$\pi = 3,1415926\dots$$

Для того, щоб легше запам'ятати цифри, потрібно порахувати кількість літер у кожному слові висловлювання: «Це я знаю і добре запам'ятаю» або

«Потрібно тільки постаратися і запам'ятати все як є: три, чотирнадцять, п'ятнадцять, дев'яносто два і шість!»

У подальшій роботі будемо використовувати значення числа  $\pi$ , що дорівнює 3,14.

**Приклад 2.** У початку системи координат поставлено коня. Він ходить як шаховий (тільки не в клітинах, а вузлах координатної сітки); зафарбуйте вузли координатної сітки у шаховому порядку.

Опишіть, записуючи координати точок, один із маршрутів коня з точки з координатами (0;0) у точку (-1; 1).

Придумайте маршрут із 5 ходів, що починається в точці (0; 0) і проходить через точки (4; 0) та (7; 3) із зупинками в цих точках.

Чи може кінь колись потрапити у точку (2,5; 3)?

Чи може кінь потрапити з точки (0; 0) у точку (2; 2) за 1995 ходів?

У початку координат стоїть слон. Він може ходити як шаховий слон (по вузлах координатної сітки).

Опишіть один із найкоротших (за кількістю ходів) маршрут слона з точки (0; 0) у точку (-3, 7). Чому меншої кількості ходів слону не вистачить? Скільки таких найкоротших маршрутів?

Опишіть маршрут із чотирьох ходів, що починається у точці (0; 0) і проходить (у будь-якому порядку) через точки (3, -1,5); (11, 5) та (-1;7).

Чи можна з точки (0; 0) потрапити слоном у точку (1; 0)?

Покажіть, у які точки можна потрапити слоном з початку координат, а які – не можна (зафарбуйте їх у різні кольори).

Якщо з точки (0; 0) можна потрапити до точки (x; y), то за скільки ходів це вдасться зробити?

#### **4. Створення проблемних ситуацій через виконання практичних завдань**

**Приклад 1.** Тема «Координатна площина»

Задано координати точок площини, у кожному варіанті (різні).

**Варіант 1. (Півень)**

(1,5; 5,5), (2,5; 3,5), (2; 3), (2,5; 3), (3; 3,5), (3; 4,5), (2,5; 5,5), (3,5; 6),

$(2,5; 6,5)$ ,  $(3; 7)$ ,  $(2,5; 7)$ ,  $(2,5; 7)$ ,  $(2; 7)$ ,  $(2; 8)$ ,  $(1,5; 7)$ ,  $(1,5; 8,5)$ ,  $(1; 7)$ ,  
 $(1; 6,5)$ ,  $(0,5; 6)$ ,  $(0,5; 5)$ ,  $(-0,5; 4)$ ,  $(-2,5; 3)$ ,  $(-4,5; 4)$ ,  $(-5; 5)$ ,  $(-4,5; 6)$ ,  
 $(-5,5; 8)$ ,  $(-6,5; 8,5)$ ,  $(-7,5; 8)$ ,  $(-8,5; 7)$ ,  $(-9; 6)$ ,  $(-9; 4)$ ,  $(-8,5; 2,5)$ ,  $(-8,5; 1)$ ,  
 $(-8; 0)$ ,  $(-8; 1)$ ,  $(-7,5; 0,5)$ ,  $(-7,5; 2)$ ,  $(-7; 0,5)$ ,  $(-6,5; 1,5)$ ,  $(-5,5; 0,5)$ ,  
 $(-4,5; 0)$ ,  $(-3,5; -2,5)$ ,  $(-3; -3)$ ,  $(-3; -5,5)$ ,  $(-4; -5,5)$ ,  $(-3; -6)$ ,  $(-2; -6)$ ,  
 $(-2,5; -5,5)$ ,  $(-2,5; -4)$ ,  $(0; -1)$ ,  $(0; -0,5)$ ,  $(1; 0)$ ,  $(2,5; 1,5)$ ,  $(2,5; 2,5)$ ,  
 $(2; 3)$ ,  $(-0,5; 3)$ ,  $(-0,5; 2,5)$ ,  $(-1,5; 1)$ ,  $(-2,5; 1)$ ,  $(-5; 2,5)$ ,  $(-4,5; 3)$ ,  
 $(-5; 3, 5)$ ,  $(-4,5; 3,5)$  і  $(1,5; 6,5)$ .

**Варіант 2. (Слоники)**

$(-1; 4)$ ,  $(-2; 1)$ ,  $(-3; 2)$ ,  $(-4; 2)$ ,  $(-4; 3)$ ,  $(-6; 4)$ ,  $(-6; 6)$ ,  $(-8; 9)$ ,  $(-7; 10)$ ,  $(-6; 10)$ ,  
 $(-6; 11)$ ,  $(-5; 10)$ ,  $(-4; 10)$ ,  $(-3; 9)$ ,  $(-1; 9,5)$ ,  $(1; 9)$ ,  $(3; 10)$ ,  $(4; 11)$ ,  $(4; 16)$ ,  $(3; 18)$ ,  
 $(5; 17)$ ,  $(6; 17)$ ,  $(5; 16)$ ,  $(6; 12)$ ,  $(6; 9)$ ,  $(4; 7)$ ,  $(1; 6)$ ,  $(2; 5)$ ,  $(5; 4)$ ,  $(5; 3)$ ,  $(4; 4)$ ,  
 $(1; 2)$ ,  $(1; 0)$ ,  $(3; -4)$ ,  $(4; -5)$ ,  $(1; -7)$ ,  $(1; -6)$ ,  $(0; -4)$ ,  $(-2; -7)$ ,  $(-1,5; -8)$ ,  $(-5; -7)$ ,  
 $(-4; -6)$ ,  $(-5; -4)$ ,  $(-7; -5)$ ,  $(-7; -7)$ ,  $(-6,5; -8)$ ,  $(-10,5; -8)$ ,  $(-10; -7)$ ,  $(-10; -6)$ ,  
 $(-11; -7)$ ,  $(-11; -8)$ ,  $(-14; -6)$ ,  $(-13; -5)$ ,  $(-12; -3)$ ,  $(-13; -2)$ ,  $(-14; -3)$ ,  $(-12; 1)$ ,  
 $(-10; 3)$ ,  $(-8; 3)$ ,  $(-6; 4)$ , око  $(-1; 7)$ .

Учні будують точки за їх відомими координатами та малюють тварин, а потім розповідають про них. Також виконують творчі роботи, учні самі вигадують малюнки за заданими координатами точок та за ними складають завдання.

**Приклад № 2.** «Додавання та віднімання дробів з різними знаменниками» (6 клас).

Учні вже вміють додавати та віднімати дроби з рівними знаменниками, зводити дроби до спільного знаменника, тому перший урок на цю тему доцільно розпочати з усного рахунку. Учні успішно справляються з усіма прикладами, крім останніх двох.

*Вчитель.* Які труднощі ви відчуваєте при відніманні дробів і при їх додаванні.

*Учні.* У цих дробів є різні знаменники.



*Вчитель.* Чи вміємо ми складати такі дроби? Як ви думаєте, якою є мета нашого уроку?

*Учні.* Відкрити та сформулювати правила додавання та віднімання дробів з різними знаменниками.

*Вчитель.* А які дроби ми вміємо додавати та віднімати?

*Учні.* Ми вміємо додавати звичайні дроби з однаковими знаменниками.

*Вчитель.* Так, дійсно, ви вже вмієте додавати та віднімати дроби з рівними знаменниками. А як виконати додавання та віднімання дробів з різними знаменниками, використовуючи вже наявні знання? Що для цього треба зробити?

*Учні.* Потрібно привести ці дроби до спільного знаменника.

*Вчитель.* До якого спільного знаменника зручно привести дроби.

Після з'ясування найменшого спільного знаменника учні самостійно знаходять додаткові множники першого і другого дроби, зводять їх до спільного знаменника та виконують додавання (віднімання) дробів. Після цієї роботи учні формулюють правило додавання (віднімання) дробів з різними знаменниками і це не викликає у них труднощів. Самостійно виведене правило перевіряють за підручником. Учні відчувають задоволення від того, що вони самі розв'язали проблему, змогли самостійно сформулювати потрібне правило.

### ***5. Створення проблемних ситуацій через протиріччя нового матеріалу старому вже відомому***

**Приклад 1.** Тема «Множення і ділення десяткових дробів на 10, 100, 1000 і т. д.»

Обчислюємо

$$1253 \cdot 10 = 12530$$

$$12500 : 100 = 125$$

$$98 \cdot 1000 = 98000$$

$$170000 : 1000 = 170$$

$$658,3 \cdot 100 = 65830$$

$$17,110 : 10 = 17,11$$

$$7,13 \cdot 10 = 7,130$$

$$650 : 100 = 6$$

Виконаємо певні дії у стовпчик.

|   |        |
|---|--------|
|   | 7, 1 3 |
|   | 1 0    |
|   | 0 0 0  |
| 7 | 1 3    |
| 7 | 1, 3 0 |

|   |   |   |   |   |    |   |   |
|---|---|---|---|---|----|---|---|
|   | 6 | 5 | 0 |   | 1  | 0 | 0 |
| - | 6 | 0 | 0 |   | 6, | 5 |   |
|   |   | 5 | 0 | 0 |    |   |   |
|   |   | 5 | 0 | 0 |    |   |   |
|   |   |   |   | 0 |    |   |   |
|   |   |   |   |   |    |   |   |

|   |   |   |   |    |   |
|---|---|---|---|----|---|
|   |   | 6 | 5 | 8, | 3 |
|   |   |   | 1 | 0  | 0 |
|   |   | 0 | 0 | 0  | 0 |
|   |   | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 6 | 5 | 8 | 3 |    |   |
| 6 | 5 | 8 | 3 | 0, | 0 |

|   |   |    |   |   |   |  |    |   |   |   |
|---|---|----|---|---|---|--|----|---|---|---|
|   | 1 | 7, | 1 | 1 | 0 |  | 1  | 0 |   |   |
| - | 1 | 0  |   |   |   |  | 1, | 7 | 1 | 1 |
|   |   | 7  | 1 |   |   |  |    |   |   |   |
|   | - | 7  | 0 |   |   |  |    |   |   |   |
|   |   |    | 1 | 1 |   |  |    |   |   |   |
|   |   |    | 1 | 0 |   |  |    |   |   |   |
|   |   |    |   | 1 | 0 |  |    |   |   |   |
|   |   |    |   | 1 | 0 |  |    |   |   |   |
|   |   |    |   |   | 0 |  |    |   |   |   |

Проблемну ситуацію створено. Чому різні результати?

$$658,300 \neq 65830, 7,130 \neq 71,3 \text{ і } 17,11 \neq 1,711, 6 \neq 6,5$$

Отже, технологія проблемного навчання на уроках математики – це спосіб досягнення мети через детальну розробку проблеми, яка має завершитися цілком реальним, відчутним практичним результатом.

У результаті розв'язування завдань виробляється техніка і швидкість обчислень, уважність, кмітливість.

**6. Створення проблемних ситуацій через вирішення завдань, пов'язаних з життям**

**Приклад 1. Тема «Проценти»**

В даний час МРОП (мінімальний розмір оплати праці) становить 6500 грн. Але ж громадяни України отримують не всю суму грошей. Віднімають подохідний податок 21%. Порахуйте, яку суму отримають громадяни України у Чернівецькій області.

Питання: «А як же ми вам зробимо, якщо ми не знаємо, що таке відсоток?»

Проблемну ситуацію створено. Учні із задоволенням працюють упродовж усього уроку. Наприкінці уроку вирішують завдання до кінця. В учнів радісні обличчя. Вони впоралися з проблемою!

### **Приклад 2.** Тема «Площа»

Родина Іванових розпочала будівництво житлового будинку. Вони думають покрити підлогу у вітальні кварцовою плиткою. Допоможемо сім'ї Іванових, і розрахуємо, у скільки їм обійдеться покриття підлоги кварцовою плиткою, якщо вітальня площею  $32 \text{ м}^2$ , а її розміри – 8 м довжина 4 м ширина. Вартість кварцової плитки становить 2030 грн. за  $1 \text{ м}^2$ .

Основним у створенні проблемної ситуації на уроках математики є навчання математики. Проблемні ситуації, створені вчителем під час уроку, активізують діяльність учнів, роблять сприйняття найактивнішим, емоційним, творчим. Створення проблемних ситуацій на уроках математики підвищує інтерес до предмета, впливає на підвищення якості знань, умінь і навиків учнів, розвиток розумової діяльності.

Проблемні завдання мають, як правило, особистісно розвиваючий характер і природно виникають із досвіду та потреб й самих учнів. Доцільно використовувати будь-яку можливість, будь-яку відповідну ситуацію для постановки проблемної ситуації. Поставивши учня в проблемну ситуацію, до того ж досить цікаву для всього класу, отримуємо можливість розгальмувати механізм його мислення. Включення учнів на проблемному занятті у формування проблеми (вербалізація постановки проблеми, її обговорення), висування гіпотез щодо розв'язання, поглиблює інтерес до самостійного процесу пізнання, відкриття істини. Вчитель має спрямовувати вивчення

навчального матеріалу шляхом уникнення прямої, однозначної відповіді на запитання учнів, заміни їх пізнавального досвіду їх власним. Постановка проблемних ситуацій дозволяє навчитися пропонувати свої варіанти розв'язування, вміти спочатку аналізувати їх, відбирати найадекватніші, вчитися бачити їх доведення. Активізація механізму мислення цьому етапі відбувається при застосуванні прийому роздумів вголос, використання активізуючих питань.

Використання проблемних ситуацій, дослідницьких завдань, частково-пошукового методу навчання дозволяє вчителю математики організувати роботу на уроці з суб'єктивним досвідом учня, не просто викладати свій предмет, а аналізувати зміст, який мають учні на відповідну тему уроку. В умовах змінюється і хід уроку. Учні не просто слухають вчителя математики, а постійно співпрацюють з ним у діалозі, висловлюють свої думки, діляться своїм змістом, обговорюють те, що пропонують однокласники, відбирають за допомогою вчителя той зміст, який закріплений науковим знанням. Вчителю необхідно постійно звертатися до класу з питаннями типу: *що впливає звідси, які ознаки, властивості могли б виділити* (назвати, перерахувати тощо); *де вони на вашу думку можуть бути використані; з якими з них ви вже зустрічалися* тощо. У ході такої бесіди немає правильних (неправильних) відповідей, просто є різні позиції, погляди, точки зору, виділивши які вчитель починає відбирати їх з позицій свого предмета, дидактичних цілей. Він повинен не примушувати, а переконувати учнів прийняти той зміст, який пропонує з позицій наукового знання. Учні не просто засвоюють готові зразки, а розуміють, як вони отримані. Чому в їх основі лежить той чи інший зміст, якою мірою воно відповідає науковому знанню, а й особистісно-значущим змістом, цінностям (індивідуальній свідомості).

Одним із показників успішності застосування методу проблемного навчання, на нашу думку, є те, що учні стають активнішими, беруть участь у різних математичних конкурсах та олімпіадах.

## 2.4. Реалізація проблемного навчання на уроках математики в 7–9-х класах основної школи

Проблемне навчання, спрямоване на розвиток творчої та самостійної навчальної діяльності при поданні та відтворенні знань. На уроках із застосуванням проблемного навчання в учнів формуються такі універсальні навчальні дії, як порівняння, зіставлення, узагальнення, аналогія, вміння встановлювати взаємозв'язки, моделювання. Крім того, в ході діалогу в учнів формуються вміння висувати гіпотези, пропонувати доведення та самостійні судження. Одним із суттєвих недоліків знань учнів залишається формалізм, який проявляється у відриві заучених учнями теоретичних положень від уміння застосувати їх на практиці.

З досліджень науковців відомо, що учні утримують у пам'яті:

- 10% того, що вони читають;
- 26% від того, що вони чують;
- 30% від того, що вони бачать;
- 50% від того, що вони бачать та чують;
- 70% того, що вони обговорюють з іншими;
- 80% від того, що ґрунтується на особистому досвіді;
- 90% від того, що вони говорять (промовляють) у той час, як роблять;
- 95% того, чому вони навчаються самі.

На уроках вчителю доцільно ставити перед учнями невеликі проблеми та прагнути вирішити їх разом із дітьми. Використовувати різні методи, що відрізняються ступенем зростання складності та самостійності учнів при вирішенні навчальних проблем, *наприклад*: створення проблемних ситуацій через розв'язування завдань, пов'язаних із життям; використовувати дослідницький метод. Форми реалізації проблемного навчання залежать і від інших чинників, зокрема віку учнів, рівня їх знань.

При застосуванні технології проблемного навчання важливо, щоб в учнів були добре розвинені нижче перераховані здібності:

1. Рефлексування (аналіз виконаного завдання, вміння знайти помилку та вирішити проблему);
2. Цілепокладання (ставити і досягати цілі);
3. Моделювання (уміння скласти схему, модель);
4. Планування (уміння складати план своєї діяльності);
5. Комунікативної здатності.

При використанні даної технології необхідно дотримуватися особливостей створення проблемних ситуацій та вимог до формулювання проблемних питань.

### У проблемній ситуації можна виділити такі етапи:

|                            |  |  |  |                                |   |
|----------------------------|--|--|--|--------------------------------|---|
| <b>Постановка проблеми</b> | Повідомлення проблеми вчителем від проблемної ситуації | Постановка проблеми учнями від проблемної ситуації | Сприяючий діалог від проблемної ситуації   | Підводящий до теми діалог      | Повідомлення теми з мотивуючим прийомом |
| <b>Пошук розв'язання</b>   | Повідомлення гіпотез та перевірка вчителем             | Висунення та перевірка гіпотез учнями              | Спонукаючий до гіпотез та перевірки діалог | Підводящий від проблеми діалог | Підводящий без проблеми діалог          |

Приклади проблемних ситуацій, які використовують на уроках математики.

### Вивчення теми «Площа трикутника» (геометрія 8 клас)

**Задача.** Три маляри повинні пофарбувати фронтон будинку у формі прямокутного трикутника зі сторонами 3 м та 4 м. Чи вистачить їм 1 банки фарби, якщо на ній написано: площа покриття 10 г/м<sup>2</sup>?

*Переведемо задачу на математичну мову.*

Знайдіть площу  $S$  прямокутного трикутника, якщо один із катетів 3 м, а інший – 4 м. Окремі учні здогадалися – знаючи формулу площі прямокутника, зможуть розв'язати це завдання.

*Перша проблемна ситуація:* Як обчислити площу прямокутного трикутника, знаючи формулу для знаходження площі прямокутника?

Учні пропонують: добудувати цей трикутник до прямокутника (Якщо прямокутний трикутник добудуємо до прямокутника, то ми отримаємо два рівні трикутники, які рівні за двома катетами).

Обчислюють площу прямокутника, а потім знаходять площу прямокутного трикутника.

*Друга проблемна ситуація:* Чи завжди можемо використовувати формулу, якщо трикутники бувають різної форми?

**Задача.** Знайти площу довільного гострокутного трикутника.

За допомогою навідних питань учні знаходять спосіб. Вони пропонують побудувати гострокутний трикутник до паралелограма.

- Доводимо, що отримані 2 трикутники рівні за 3-ю ознакою рівності трикутників.

- Згадуємо формулу площі паралелограма;
- Виводимо формулу площі будь-якого гострокутного трикутника;
- Відповідаємо на питання задачі: площа будь-якого гострокутного трикутника дорівнює половині твору його основи на висоту.

*Третя проблемна ситуація:* Знайти площу будь-якого тупокутного трикутника.

З цією проблемою учні справляються швидко.

*Вирішення основної проблеми.* Знайти площу довільного трикутника. Проаналізувавши всі випадки, зробіть висновок.

*Запитання.* Чому дорівнює площа довільного трикутника?

*Передбачувана відповідь учнів.* Площа довільного трикутника дорівнює половині добутку його основи на висоту.

*Створення проблемних ситуацій через вирішення завдань на увагу та порівняння*

*Тема.* Сума кутів трикутника (7 клас)

1) Побудувати трикутник за трьома заданими кутами:

- $A=90^\circ$ ,  $B=60^\circ$ ,  $C=45^\circ$ ;
- $A=70^\circ$ ,  $B=30^\circ$ ,  $C=50^\circ$ ;
- $A=50^\circ$ ,  $B=60^\circ$ ,  $C=70^\circ$ .

2) Два кути трикутника дорівнюють  $118^\circ$  та  $62^\circ$ . Знайти величину третього кута

## Розглянемо прийоми створення проблемної ситуації зі здивуванням та утрудненням

| Тип проблемної ситуації | Тип протиріччя                                    | Прийоми створення проблемної ситуації  |
|-------------------------|---|--|
| Зі здивуванням          | Між двома (чи більше положеннями)                 | 1. Одночасно пред'явити суперечливі факти, теорії, думки.  |
|                         | Між життєвим уявленням в учнів і науковим фактом  | 2. Зіштовхнути різні думки учнів питанням чи практичним завданням.   |
|                         |   | 3. Крок 1. Озвучити життєве уявлення учнів питанням чи практичним завданням «на помилку».<br>Крок 2. Надати науковий факт повідомленням, експериментом чи наочною. |
| Із утрудненням          | Між необхідністю і неможливістю виконати завдання | 1. Дати практичне завдання, яке не виконується.  |
|                         |   | 2. Дати практичне завдання, не подібне попередньому.   |
|                         |   | 3. Крок 1. Дати практичне завдання, яке не можна виконати, але воно подібне до попереднього.<br>Крок 2. Довести, що завдання учнями не виконано.                   |

**Приклад.** Створення проблемних ситуацій через протиріччя нового матеріалу старому, уже відомому.

**Тема:** Формули скороченого множення (7 клас)

Обчислюємо

$$(2 \times 5)^2 = 2^2 \times 5^2 = 100$$

$$(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$$

$$(5 : 6)^2 = 5^2 : 6^2 = 25 : 36$$

$$(3 + 4)^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$$

Спробуйте обчислити по-іншому.

$$(3 + 4)^2 = 7^2 = 49$$

Проблемна ситуація створена. Чому різні результати?

$$(3+4)^2 \neq 3^2 + 4^2$$

Отже, технологія проблемного навчання на уроках математики – це спосіб досягнення мети через детальну розробку проблеми, яка повинна завершитися цілком реальним, усвідомленим практичним результатом.



Ознакою створення в учнів проблемної ситуації на уроці є емоційна реакція: подив, затруднення. Мотивуючими прийомами, що забезпечують сприйняття теми учнями, є «світла пляма» (повідомлення інтригуючого матеріалу і «актуальність» (виявлення змісту, значущості проблеми для учнів).

### ***Методичні рекомендації щодо застосування проблемного навчання***

1. Вчитель використовує проблемні ситуації з підручника чи продумує можливі проблемні ситуації при підготовці до уроку. Створення проблемної ситуації досягається шляхом підбору та зіставлення суперечливих теоретичних положень та фактів. Нові відомі факти і теорії, які можуть бути несумісними і суперечливими. Для учнів проблема у вигляді когнітивних труднощів. Аналіз цієї проблеми потребує мобілізації знань, умінь, навичок учнів.

2. Гіпотеза висувається як припущення про можливі шляхи вирішення проблеми на основі попереднього аналізу проблемної ситуації. Це буде найпродуктивнішим, якщо учень намагається вирішити проблему, перш ніж він приймає рішення.

3. Можливі питання до учнів для забезпечення зворотного зв'язку:

- Які моменти у процесі пошуку представляли вузлові етапи розв'язання?
- Який момент розв'язання був найважливішим?
- У чому полягала найголовніша проблема?
- Що можна вдосконалити?
- Який прийом можна застосовувати у аналогічній ситуації?

4. Для успішного виконання проблемного завдання на початковому етапі вчителю необхідно:

- організувати роботу з навчально-методичною літературою, графічними посібниками (таблицями, схемами, графіками, моделями);
- виділити основні категорії та поняття;

- розробити як алгоритмічні завдання (покроковий опис методів і прийомів задля досягнення поставленої мети), так і творчо розвиваючі;
- рекомендувати роботу з інформаційними комп'ютерними технологіями для забезпечення пошуку та обміну інформацією;
- дати можливість учням самим вибирати зручну для них форму роботи – індивідуально, у парах, у малих групах.

Організована подібним чином робота дозволяє учням:

- вирішувати певні практичні завдання, що стоять перед ними не лише в рамках даного предмета, але і в різних життєвих ситуаціях;
- висувати власні гіпотези, критично оцінювати реальну ситуацію.

Необхідність організації навчально-виховної роботи з використанням технології проблемного навчання є особливо важливою для формування пізнавальної самостійності учнів, створюючи основу для їх успішної соціалізації.

## ВИСНОВКИ

Учень неспроможний і не повинен повторювати весь історичний шлях розвитку людського знання. Але принципам цього розвитку та узагальненим способам дії він повинен слідувати для того, щоб засвоювати їх, щоб розвивати способи творчої діяльності.

На основі аналізу матеріалів навчальних посібників та методичної літератури розглянуто методичні особливості створення і застосування проблемних ситуацій та завдань на уроках математики у 5-9 класах.

Вивчено можливості використання проблемного навчання під час уроків математики і на основі цього зроблено висновки у тому, що цей вид навчання необхідний і можливий при навчанні математики в основній школі, що він сприяє розвитку вміння логічно вибудовувати свої відповіді, розвитку творчої та самостійної особистості.

Водночас проблемне навчання відповідає вимогам сучасності: навчати, досліджувати, досліджувати навчаючи. Лише так можна формувати творчу особистість, тобто реалізовувати основне завдання педагогічної праці.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников. Ростов-на-Дону, 1970. 300 с.
2. Крупич В.И. Дидактический механизм возникновения проблемной ситуации в обучении математике. Москва: МГПИ, 2004. 111 с.
3. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. Москва: Знание, 2009. 80 с.
4. Лернер И.Я. Проблемное обучение. Москва: Наука, 1980. 112 с.
5. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. Москва. Педагогика, 2012. 168 с.
6. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. Кн. для учителя. Москва: Просвещение, 2007. 240 с.
7. Махмутов М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. Москва: Педагогика, 2005. 368 с.
8. Мельникова Е.Л. Проблемно-диалогическое обучение: понятие, технология, предметная специфика. Образовательная система «Школа 2100» – качественное образование для всех. Сборник материалов / Под науч. ред. Д.И. Фельдштейна. Москва: Баласс, 2006. 320 с. С. 144-180.
9. Оконь В. Основы проблемного обучения. Москва: Просвещение, 2008. 208 с.
10. Орлова С.Л. Уроки математики с использованием технологий модульного обучения, проблемно-диалогического обучения, парацентрической технологии: методические рекомендации. Омск: БОУДПО «ИРООО», 2010. 84 с.
11. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. Москва: Народное образование, 2008. 556 с.