

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

# ***Метод кейс-стаді при вивченні геометрії учнями 7-11 класів***

**Дипломна робота**

**Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

Виконав:

Студентка 6 курсу, групи 606

Спеціальності 014.04 «Середня освіта  
(математика)»

Пастернак Антоніна Ігорівна

Керівник к.ф.-м.н, доцент Лучко В.М.

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № \_\_\_\_\_

Від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ проф. Пукальський І.Д.

Чернівці - 2021

## Анотація

У дипломній роботі розглянуто методичні особливості використання метода кейс-стаді при вивченні геометрії учнями 7-11 класів

## Зміст

Вступ.....	4
§1. Теоретичні основи застосування кейс-стаді у навчанні математики .....	6
1.1 Загальне поняття про метод кейсів.....	6
1.2 Організаційні прийоми роботи з кейсом .....	10
1.3 Можливості застосування кейс-стаді на уроках математики .....	12
1.4 Аналіз кейсів з математики.....	17
1.5 Методичні рекомендації щодо створення кейсу .....	20
Висновки до першого параграфа.....	27
§ 2. Теоретичні основи застосування методу кейс-стаді у зарубіжних країнах .....	29
2.1 Методичні аспекти застосування кейс-стаді у зарубіжних країнах...	29
2.2 Приклади кейсу у навчанні зарубіжних країн .....	31
2.3 Розроблені кейси з математики.....	37
Висновки до другого параграфу.....	44
Висновок .....	44
Список використаної літератури .....	48

## Вступ

Головним завданням у системі освіти є засвоєння учнями навчальних дій: ці навички допомагають освоювати матеріал самостійно, користуючись різними джерелами. Навчити вчитися, освоювати та переробляти цю інформацію – основна ідея системно-діяльнісного підходу до навчання. Тут головним методом, спрямованим на прояв інтересу у учнів до оволодіння знаннями є метод проблемного навчання. Навчання полягає у створенні проблемної ситуації, в усвідомленні та вирішенні цих ситуацій у ході спільної діяльності учнів та вчителя.

Однією з нових форм навчання є метод кейс-стаді, основою якого лягло проблемно-ситуаційне навчання. Організаційною основою кейс-методів є активне навчання, а змістовною основою проблемне навчання. Метод заснований на аналізі конкретних ситуацій і призначений для вдосконалення навичок таких, як знаходження та вирішення проблем, робота з інформацією, її аналіз, робота з можливими варіантами рішеннями та аргументами до них, оцінювання альтернатив, прийняття фінального рішення, вміння працювати у групі. Насамперед мета методу – проаналізувати ситуацію, взятої з практики, та виробити практичне рішення зусиллями групи. Його особливістю та відмінністю від інших відомих методів є ретельне опрацювання опису конкретної ситуації для кейсу. Саме завдяки цьому учні можуть побачити, як отриманими ними теоретичні знання допомагають у вирішенні поставлених практичних завдань.

Кейс-метод поєднує в собі і рольові ігри, і метод проектів, і ситуативний аналіз. Кожен кейс є маленькою історією, рішення якої не буде знайдено без оволодіння відповідними навичками. Схожого типу завдання включаються до міжнародного дослідження PISA з математики, що проходить в основній та старшій школах кожні 3 роки.

Таким чином, актуальність методу кейс-стаді обумовлена двома тенденціями:

- 1) Орієнтація освіти на здобуття професійних компетенцій, умінь і навичок учнями, розвиток здатності особистості працювати в колективі та змінювати свою точку зору, вміння працювати з різними обсягами інформації;
- 2) Вимоги до випускника, який повинен мати якісні знання, уміти правильно поводити себе у різних ситуаціях, системність та ефективність дій.

Значний внесок у розробку та впровадження методу кейс-стаді зробили Г. А. Брянський, Ю. Ю. Катеринославський, О. В. Козлова, Ю. Д. Красовський, В. Я. Платов, Д. А. Поспелов, О. А. Овсянніков, В. С. Рапопорт та ін., які описали метод кейс-стаді, як «метод, спрямований не тільки на освоєння конкретних знань, чи умінь, а й розвиток загального інтелектуального і комунікативного потенціалу учня».

Таким чином, з актуальності роботи впливає проблема дослідження – як застосування кейс-стаді у навчанні математики допомагає учням швидше освоїти предмет "Математика".

Об'єктом вивчення є процес навчання геометрії учнів 7-11 класів. Предметом є використання методу кейс-стаді у навчанні геометрії учнів 7-11 класів. Мета даної роботи – вивчити можливості використання кейс-стаді у вивченні геометрії та розробити кейси з геометрії для учнів 7-11 класів.

Завдання дослідження:

- 1) проаналізувати науково-методичну літературу для розкриття сутності методу кейс-стаді;
- 2) проаналізувати та описати етапи роботи з кейсом на уроці;
- 3) вивчити та описати можливості застосування методу кейс-стаді на уроках математики;
- 4) вивчити та описати методичні рекомендації щодо створення кейсу для вивчення математики;
- 5) проаналізувати навчальну літературу з метою виявлення існуючих у даний час кейсів для навчання математики;
- 6) розробити кейси у навчанні геометрії учнів 7-11 класів.

# §1. Теоретичні основи застосування кейс-стаді у навчанні математики

## *1.1 Загальне поняття про метод кейсів*

Метод кейс-стаді вперше був запроваджений у Гарвардській школі бізнесу у 20-х роках минулого сторіччя. Незабаром викладачі школи зрозуміли, що достатньо складно підібрати підручники, які б підходили саме для аспірантської програми у бізнесі. Найпершим їх вирішенням проблеми було інтерв'ю з найбільш успішними практиками у сфері бізнесу та написання дуже докладних звітів, що описують діяльність менеджерів, а також про фактори, які особливо впливають на їх діяльність. Опис конкретних ситуацій, з якими зіткнулися реальні підприємства за своїм родом діяльності, що надавалися слухачам для детального ознайомлення з проблемою та самостійного пошуку рішення у процесі колективного обговорення.

Поняття «ситуація», «аналіз» та «аналіз ситуації» є основними поняттями у кейс-методі. Для того, щоб організувати процес навчання застосовуються описи конкретних ситуацій. Термін ситуація має декілька визначень. Ми його розумітимемо, ґрунтуючись на літературі [2], як зміна, що залежить від діяльності людей, спрямоване на їх реалізацію цілей та інтересів у поставленому завданні. Учням надають можливість осмислити, усвідомити якусь реальну ситуацію з життя, ідея якої паралельно описує не лише окрему проблему практичного характеру, а й актуалізує цілком конкретну систему знань, яку слід обов'язково освоїти під час вирішення зазначеної проблеми. У даному випадку сама проблема безпосередньо не має виключно єдине вирішення.

Визначення кейсу розглядається як опис цілком реальної ситуації, як «шматок» реального життя (в англійській термінології true life). Проаналізувавши літературу [1], найбільш узагальнене трактування звучить як події, які реально відбулися в будь-якій галузі діяльності та описані авторами з тією метою, щоб організувати дискусію у навчальній аудиторії, а також, щоб

спровокувати студентів на обговорення та докладний аналіз ситуації, прийняття необхідного рішення.

Метод кейс-стаді – це метод активного навчання на основі реальних ситуацій. Основна суть полягає у наданні навчального матеріалу учням у вигляді мікро проблем [3]. При цьому отримання знань відбувається в процесі їхньої активної творчої та дослідницької діяльності з розробки необхідних рішень. Дії в кейсі пропонуються або у вигляді опису (у цьому випадку необхідно осмислити ефективність та наслідки), або як метод вирішення тієї чи іншої проблеми.

Переваги застосування цього методу [4]:

- у ситуаціях, наближених до реальності, учні мають можливість робити помилки, а потім їх аналізувати та виправляти протягом даного уроку;
- учні мають можливість отримання позитивного зворотного зв'язку від своїх однокласників та вчителі;
- на протязі всього процесу панує робоча доброзичлива і мотивуюча атмосфера, що дозволяє учням застосувати свій досвід та креативність мислення;
- можливість інтерпретувати ситуацію так, що вона стає максимально наближена до реальної організаційної ситуації;
- практична спрямованість;
- активність учнів;
- дана ситуація має учнів зробити більш впевненими у собі, показати, що вони зможу виконати схожі завдання в умовах реального життя, а також їх готовність до виявлення своїх недоліків.

#### **Види кейсів:**

«Друкарський кейс (може містити графіки, таблиці, діаграми, ілюстрації, що робить його більш наочним).

Мультимедіа - кейс (найпопулярніший останнім часом, але залежить від технічного оснащення школи).

*Відео кейс* (може містити фільм, аудіо та відео матеріали). Його мінусом є обмежена можливість багаторазового перегляду, а отже, спотворення інформації та помилки» [5, с. 28].

Кейси можна класифікувати за різними ознаками: за рівнем ситуації, наближеною до реальної, за складністю, за цілями та завданнями навчання тощо. Одна з найпопулярніших класифікацій – це за *спрямованістю діяльності* [3]:

1. *Практично спрямовані кейси*: вони якомога реальніше повинні відображати умови, що вводяться. Це може бути історичне джерело, реальний документ, статистика даних та їх аналіз або цілий комплекс наведених джерел, під якими розуміється поняття компонентів кейсу. Це кейс проектування реальної ситуації у простір математичних завдань, стану тієї чи іншої галузі, або кейс технічного моделювання проблеми, яку треба розв'язати. Метою даного кейсу є закріплення навчальних навичок та умінь у просторі реального життя.

2. *Навчальні кейси*. Їхнім головним завданням є навчання. Тут ступінь реальності ситуації зводиться до типових навчальних, у яких відпрацьовується алгоритм застосування своїх умінь разом із пошуком рішень. «У даному випадку важливе відпрацювання навичок об'єднання окремих випадків у загальні з виділенням конкретних ознак елементів, причин і факторів можливих наслідків» [2, с. 16].

3. *Науково-дослідницькі кейси*: «вони розраховані включення учня у дослідницьку діяльність» [2, с. 16]. Як приклад можна навести ситуацію, де з урахуванням всіх доступних джерел, реконструкцій подій, ситуацій у комплексі тощо, необхідно вивчити це питання. До складу кейсів такого типу можна включити тексти з підручників або робіт учених, які працювали у цій сфері. Що стосується організації відкритого обговорення основними чинниками виступають вміння учнів, можливості вчителя у створенні живої дискусії. Запитуючи, вчитель акцентує увагу слухачів на певній інформації в самому тексті кейсу, пропонує можливі відповіді на них. У ході дискусії



вчитель визначає її напрям, домагаючись при цьому участі абсолютно кожного слухача та має можливість завершити обговорення дослідженням того рішення, яке виявили самі учні.

Кейси за обсягом та структурою інформації ділять на «міні» та комплексні. Перші — це практичні ситуації, які у досить стислій формі (від одного абзацу, речення до цілої сторінки тексту) описують проблематику.

Обсягу наявної інформації достатньо, щоб людина, яка має необхідний комплекс знань та досвіду, могла прийняти оптимальне та обґрунтоване вирішення поставленої проблеми. Об'єми комплексних кейсів дуже значні (приблизно від 15 сторінок і більше). Великий обсяг обумовлений змістом величезної кількості докладно описаних думок, первинних даних, відомостей, зразків документів. При цьому зазвичай перерахована інформація пропонується в надмірній кількості. Тому, хто навчається, належить вибрати потрібну інформацію і визначитися, яким чином її аналізувати.

Наступний критерій класифікації кейсів - джерело початкової інформації. Переважна більшість кейсів виробляється з урахуванням інформації цілком реальних подіях і установах. Зазначимо, що дозволяється застосування вигаданих ситуацій. Але при цьому подібний кейс часто має незначну кількість конкретних інформаційних даних і може бути не цілком правдоподібним.

При всьому своєму різноманітті кейси мають типову структуру. Здебільшого, типовий освітній кейс містить [6, с. 32]:

- ситуацію – випадок, проблему, історію із реального життя;
- контекст ситуації – історичний чи хронологічний контекст місць особливості дії чи учасників ситуації;
- коментар ситуації, поданий автором, та питання або завдання до роботи з кейсом.

Також кейс може бути доповнений різними програмами. Процес створення кейсу вимагає всебічної наукової та методичної розробки за певним

сценарієм подій. Необхідно розуміти, що кейс може бути використаний як дидактичний засіб навчання на різних етапах уроку і з різними цілями, але тільки в тому випадку, якщо він розроблений правильно, його зміст враховує специфіку предмета і є літературно опрацьованим текстом [7, с. 46].

Аналіз літератури [8, 9, 10] дозволяє сформулювати систему вимог до кейсу для сучасної системи освіти:

- ілюстрування декількох аспектів реального життя;
- провокування дискусій;
- відповідність поставлених цілей;
- мати рівень проблеми, який відповідає учням;
- бути актуальним протягом найближчих кількох років;
- розвивати аналітичне мислення;
- ілюструвати типові ситуації.

### *1.2 Організаційні прийоми роботи з кейсом*

Організація роботи з кейсом складається із декількох етапів [11].

*Перший етап* – це етап проникнення у спільну роботу. Основна задача тут – розвиток стимулу до співпраці; змусити учасників виявити ініціативу під час обговорення. Допускається роздача тексту кейсу учням ще до заняття для підготовки відповідей на запитання.

На *другому етапі* відбувається організація спільної роботи. Головне завдання тут – зуміти організувати роботу по вирішенню проблеми (індивідуально або у групах). Учасники поділяються на групи (тимчасово) для колективної підготовки відповідей на поставлені питання протягом відведеного вчителем часу. У всіх невеликих групах (незалежно від інших груп) відбувається узгодження єдиної позиції відповіді на питання. У групах необхідно призначити спікера, метою якого буде озвучити прийняте рішення. Якщо кейс правильно розроблений, то рішення груп не будуть однаковими.

Вибрані спікери пропонують вирішення своєї групи і далі відповідають на поставлені питання (у сам виступ слід включити аналіз проблеми із застосуванням певних методів з теоретичних викладок; потрібно оцінити змістовний аспект вирішення проблеми та безпосередньо техніку презентації, а також ефективність застосування різних технічних засобів). Завдання вчителя – організувати і спрямовувати дискусію, що виникла.

На *заключному етапі* необхідно провести аналіз та рефлексію спільної роботи у колективі. Тут важливо показати навчальні та освітні підсумки роботи з кейсом. Крім цього, на даному етапі досліджується ефективність проведення уроку, виявляються всілякі проблеми в організації колективного співробітництва, а також здійснюється постановка завдань для подальшої роботи. На цьому етапі викладач може припинити диспут, аналізуючи при цьому сам хід обговорення кейс стадії та діяльності всіх груп без винятку, а також прокоментувати розвиток подій і потім підбити підсумки, як висновок виконаної роботи.

Оскільки кейс має відображати реальні ситуації, то при його створенні необхідно спиратися на такі джерела інформації:

- *життєвий досвід*, не виникне сумнівів, що у такому творчому підході до отримання знань основним джерелом текстів, ситуацій, проблем є життєві чинники;
- *бібліотеки та інтернет-ресурси*, наукова інформація, статті, додаткові нові відомості тощо.

Методика роботи із самим кейсом вимагає зосередження на формулюванні проблематики та виявлення основних причин появи цієї проблемної ситуації. Далі мають бути розроблені всілякі способи вирішення поставленої проблеми у цій конкретній ситуації. Потім мають бути обрано найкраще рішення (альтернатива), спираючись вивчення позитивних і негативних наслідків кожного, і вивчення необхідних ресурсів з їхньої

реалізацію. Завершальним процесом має бути розробка програми роботи, орієнтуючись на спочатку поставлені питання та реальність здійснення їх.

Безліч результатів застосування технології становлять дві такі групи [12]:

- навчальні результати (підсумки, пов'язані з здобуттям навичок та знань) пов'язані з отриманням нової інформації, технологією збору необхідних даних, способами аналізу, навичками роботи з текстом, а також із можливістю співвіднесення практичних та теоретичних знань;
- освітні результати (підсумки, які зроблені безпосередньо самими учасниками під час колективного обговорення) розробка авторського продукту, постановка та досягнення особистісних цілей, підвищення рівня свого професіоналізму, здобуття навичок самостійного прийняття різноманітних рішень, дій у різних невідомих ситуаціях і вирішення проблем.

### *1.3 Можливості застосування кейс-стаді на уроках математики*

Аналіз педагогічної літератури дозволяє зробити висновок, що метод кейс-стаді найчастіше використовують під час вивчення різних предметів, тим щонайменше, його можна застосувати і під час вивчення математики.

Для реалізації поставленої мети на урок чи блок уроків вчитель може вдатися до методу кейс-стаді. У рамках шкільного процесу навчання можливо застосовувати цей метод для активного навчання, оптимального поєднання практики та теорії.

Приклад кейс-стаді: «Збір у дорогу», для учнів 7 класу, на тему «Відсотки».

Цілі:

*Навчальна:* навчитися застосовувати отримані знання на тему «Відсотки» у конкретній життєвій ситуації.

*Розвиваюча:* розвивати вміння аналізувати, систематизувати, інтерпретувати отримані результати.

*Виховна:* виховувати відповідальність та вміння співпрацювати у групі, вислуховувати альтернативну точку зору, та аргументовано висловлювати свою, профорієнтаційна робота.

Таблиця 1

Виписки з прайс-листів про вартість авіаквитків Чернівці - Марс-Алам - Чернівці

Назва авіакомпаній	Вартість	Економ тариф-1	Економ тариф-2	Знижки влітку, соціальні знижки	Знижки на покупки 14 лютого та 25 березня
МАУ	18000 грн	12000 грн	13400 грн	* пасажир старше 55 років (включно) - 45 % ** «Молодіжна» з 18 до 23 років – 45 %	З 30% до 50%
Windrose	18000 грн	12300 грн	13300 грн	* пасажир старше 55 років (включно) - 45 % ** «Молодіжна» з 18 до 23 років – 45 %	З 30% до 50%
Донбасаеро вільоти з 29.06. по 15.09.	15000 грн	9000 грн	-	-	-

**Завдання кейсу:** Сім'я Романчук Марії цього літа з 15 червня по 15 липня збираються відпочивати в Марс-Аламі, необхідно порахувати найменші витрати на авіаквитки Чернівці-Марс-Алам-Чернівці, якщо її сім'я складається з 8-ми осіб:

## Склад сім'ї

Романчук Олексій Олексійович – дідусь	02.04.1949
Романчук Марія Іванівна – бабуся	16.11.1951
Романчук Микола Олексійович – батько	07.02.1972
Романчук Лариса Вікторівна – мати	28.02.1973
Романчук Альбіна Миколаївна – сестра	15.05.1993
Романчук Артур Миколайович – брат	09.10.2003
Романчук Ольга Миколаївна – сестричка	07.07.2012

*Завдання 1.* Розрахуйте вартість авіаквитків Чернівці-Марс-Алам-Чернівці, якщо квиток куплять за 1 місяць до вильоту.

*Завдання 2.* Розрахуйте вартість авіаквитків Чернівці-Марс-Алам-Чернівці, якщо квитки купують під час знижок 14 лютого та 25 березня.

*Завдання 3.* Розрахуйте вартість авіаквитків Чернівці-Марс-Алам-Чернівці, якщо квиток куплять перед від'їздом за 1 тиждень.

Питання для обговорення:

1. Обговоріть у групах результати дослідження.
2. Порівняйте вартість квитків у різних авіакомпаніях.
3. Виберіть авіакомпанію, в якій найвигідніше купити авіаквитки цієї сім'ї.
4. Зробіть рекомендації, в який час найкраще придбати авіаквитки.

У процесі опитування у групах учасники мають самі позначити проблему кейс-тексту, потім оцінити ситуацію, провести аналіз запропонованих подій (процесу) та запропонувати варіанти вирішення. Ця технологія розвиває у слухачів комунікативні здібності, навчає їх точно висловлювати власні ідеї.

У процесі заняття із застосуванням кейсу можливе використання будь-яких додаткових варіантів колективної співпраці учасників. Перебуваючи в молодших класах, учні вже самі можуть змоделювати і відтворити характерну поведінку, що відповідає заданій ситуації, описати конкретні фактори, риси, суперечливі компоненти, мотиваційні дії суб'єктів події, що розглядаються. У старших класах можна розширити ці вміння та навички: сформулювати «мозковий штурм», дискусійне обговорення, суворо науковий диспут, організувати бесіду з основних, але спірних рішень.

На етапі формування знань, навичок та розуміння суттєва робота відбувається з урахуванням лекції, розмови, розповіді вчителя, інтерактивної роботи з інформаційними даними. Але й тут доцільно використати інформаційний кейс-текст із змістом уживаних понять і термінів, правил і формул на самому уроці, й у самостійній діяльності учнів.

У процесі реалізації кейсу допустимі різні варіанти трактування життєвих, реальних, предметних та інших схожих ситуацій, де потрібно на основі отриманих знань вирішити поставлену проблему. Наприклад, будь-які стандартні тести можна перетворити на кейс, побудувавши певні ситуації. Так, розглядаючи завдання з геометрії на тему «Симетричні фігури та їх характеристики», можна перевірити рівень підготовленості учнів на цю тему. Можна запропонувати учням побути дизайнерами та виконати наступне завдання:

Приклад: «Робота дизайнером – справа непростя»

Цілі:

*Навчальна:* навчитися застосовувати отримані знання у конкретних життєвих ситуаціях.

*Розвиваюча:* розвивати вміння аналізувати, систематизувати, інтерпретувати отримані результати.

*Виховна:* виховувати відповідальність та вміння співпрацювати у групі, вислуховувати альтернативну точку зору, та аргументовано висловлювати свою.

Ви – дизайнер у своїй фірмі. До Вас звернувся замовник із проханням підготувати ескіз красивої металевої огорожі для замиського будинку. У замовника 15 соток землі.

1) Розробіть ескіз огорожі. Поясніть, як при виготовленні огорожі будуть використовувати властивості симетричних фігур.

2) Виберіть та підрахуйте використаний матеріал.

Матеріал	Ціна в грн за 1 м <sup>2</sup>			
	до 10 м <sup>2</sup>	від 11 до 30 м <sup>2</sup>	від 31 до 60 м <sup>2</sup>	більше 60 м <sup>2</sup>
метал	1050	850	700	600
бронза	1200	1000	950	850

3) Підрахуйте кінцеву суму разом із роботою вирізування з полотна візерунків.

Візерунок	Ціна в грн за 1 м <sup>2</sup>			
	до 10 м <sup>2</sup>	від 11 до 30 м <sup>2</sup>	від 31 до 60 м <sup>2</sup>	більше 60 м <sup>2</sup>
розписний	3000	5600	7800	10500
прямі лінії	1000	3400	5200	8100

4) Підберіть наконечники.

Наконечники	Ціна в грн за 1 пакет із 20 шт.			
	до 10	від 11 до 30	від 31 до 60	більше 60
Візерункові металеві	900	700	500	300
Прямі металеві	600	450	300	100
Візерункові бронзові	1000	750	600	350
Прямі бронзові	750	500	350	200



5) Запропонуйте вигідну пропозицію для клієнта, з урахуванням знижок, що діють.

При замовленні понад 8000 грн – 2% знижки.

При замовленні понад 12000 грн – 4% знижки.

При замовленні понад 16000 грн – 6% знижки.

При замовленні понад 30 000 грн – 5% знижки.

При замовленні понад 50 000 грн – 8% знижки.

При замовленні понад 80 000 грн – 10% знижки.

Учитель може змінювати ситуацію під актуальні теми учнів; змінювати питання та умови; застосовувати питання з ДПА або ЗНО на цю тему. Для створення ситуації, що містить проблему, кейс дається учням безпосередньо перед вивченням навчального матеріалу або наскрізної теми: зміст тексту формує проблемну ситуацію, актуалізує наявні знання, систематизує та визначає мотивацію на майбутній навчальний матеріал. Кейс також можна використовувати як самостійне вивчення матеріалу. У такому разі, він повинен бути якомога об'ємнішим і враховувати можливості учнів: містити розділ або параграф підручника, який слід вважати додатковим матеріалом для створення кейсу, а також інші джерела книг або ресурсів Інтернету. Текст кейсу можна роздати учням для зіставлення та аналізу досліджуваної теми, проблеми, як на початку заняття, так і попередньо додому. Останнє допомагає заощадити час на уроці та присвятити безпосередньо на уроці більше часу відпрацювання матеріалу за допомогою методу кейс-стаді.

#### *1.4 Аналіз кейсів з математики*

Проведемо аналіз існуючих кейсів для навчання математики наступних типів: дослідницький, практичний та навчальний.

Надамо коротке порівняння кейсів за способами їх подання, створення проблемної ситуації, підготовки, змісту та підсумкового рішення з літератури.

Тип кейсу: *навчальний* (Case-stated method). Stated- встановлений, зафіксований. Спосіб подання: учбові ситуації-кейси з використанням ілюстрацій, мета яких – на практичному прикладі навчити алгоритму прийняття правильного рішення у певній ситуації.

Створення проблемної ситуації: Вчитель задає та визначає проблему. Підготовка кейсу: Вчитель готує кейс. Кейс містить 2-3 готових варіанти рішення по проблемі, що розглядається. Вибір створення підсумкового рішення: учні можуть висловлювати свої рішення, думки. Приклад кейсу у Додатку 1.

Тип кейсу: *практичний* (Case-incident method). Incident- властивий, властивий, пов'язаний.

Спосіб подання: навчальні ситуації – кейси з формуванням проблеми, в яких описується навчальна (умовна) ситуація у конкретний період часу, виявляються та чітко формулюються проблеми. Мета такого кейсу – діагностування ситуації та самостійне прийняття рішення щодо зазначеної проблеми.

Створення проблемної ситуації: вчитель ставить, визначає проблему. Підготовка кейсу: Педагог готує кейс. Кейс містить кілька варіантів (3-4) рішення і деяку кількість інформаційних джерел з цієї проблеми. Вибір створення підсумкового рішення: Учні повинні обрати варіант рішення та обґрунтувати його, спираючись на матеріали готового кейсу. Приклад кейсу у Додатку 2.

Тип кейсу: *дослідницький* (Case-study method). Study-дослідження.

Спосіб подання: кейси без формулювання конкретної мети: усередині кейсів описується ситуація, де проблема чітко не виявлена, а представлена у статистичних даних, таблицях, оцінки громадської думки тощо. Мета такого кейсу – самостійно виявити проблему, вказати альтернативні шляхи її вирішення з аналізом ресурсів, що надаються.

Створення проблемної ситуації: Вчитель визначає проблемний напрямок, учні самостійно ставлять проблему. Підготовка кейсу: Вчитель

готує кейс, учні вносять додаткову інформацію. Кейс включає в себе певну інформацію, описувану в тексті, з цієї проблеми. Вибір створення підсумкового рішення: Учні знаходять свій варіант рішення. Для обґрунтування своєї точки або доповнюють готовий кейс новою інформацією, чи, залежно від рішення, готують новий кейс.

Кейс-завдання з математики практичного типу спрямовані на індивідуальну роботу учнів і не вимагають значних часових витрат. Їх можна вирішувати безпосередньо у класі або, в індивідуальному порядку, задавати додому. Здійснення перевірки можна запропонувати різними способами: шляхом фронтального обговорення рішення з усіма учнями класу з виділенням алгоритму дій та перевіркою проміжних відповідей; у ході обговорення учнями отриманих індивідуальних рішень у міні-групах по 2-4 учні з наступним підсумковим виступом представника групи перед аудиторією.

Математичні кейс-завдання навчального та дослідницького типів можуть пропонуватися як для індивідуальної роботи учнів, так і для групової роботи.

Кейс-завдання навчального типу доступні учням з гарним та високим рівнем математичної підготовки без додаткових вказівок вчителя, у той час як для інших учнів слід розробити детальніший кейс з інструкцією до виконання та врахувати можливість здійснення перевірки проміжних результатів. Як один із варіантів роботи, можна розбити таких учнів по групах та за кожною з них прикріпити «консультанта», яким виступатиме учень із високим рівнем математичної підготовки. Потрібно врахувати, що попередньо вчителю необхідно організувати попереднє обговорення розглянутого кейсу із призначеними «консультантами».

Для вирішення кейс-завдань дослідницького типу доцільно створювати невеликі групи (з 4-5 осіб): такі кейси можна вирішувати тривалий час (тиждень та більше). Якщо текст із завданням дається надовго, то для кожної групи буде необхідно провести консультації (одну чи дві залежно від обсягу

кейсу та ступеня підготовки учнів), щоб обговорити отримані проміжні результати дослідження з метою надання рекомендацій. По закінченню роботи варто організувати урок-конференцію, на якій групи зможуть доповісти про отримані результати. У такому разі доцільно видавати групам або те саме кейс-завдання, або різні, але взаємодоповнюючі.

Учням із високим рівнем математичної підготовки можуть бути запропоновані індивідуальні кейс-завдання.

### *1.5 Методичні рекомендації щодо створення кейсу*

Як говорилося раніше, для створення кейсу потрібно продумати етапи, встановити цілі та завдання кейсу, зробити відбір матеріалу. Зупинимося на цьому детальніше.

При складанні кейсів слід дотримуватися наступних основних етапів створення кейсів:

**1. Формування цілей кейсу.** Тут важливо визначити роль та місце кейсу у навчанні конкретного математичного змісту. Співставити ціль вивчення теми та ціль кейсу на цю тему. Не всі теми навчальної програми можна будувати у технології кейсів: незважаючи на різноманіття тем в курсі математики, вибрати наближену до життєвих обставин потрібно уважно. Основна проблема на цьому етапі – створити актуальну для учнів ситуацію і підібрати матеріал, ґрунтуючись на їхніх можливостях. Слабко мотивовані учні можуть не розібратися з принципом роботи з кейсом, а це означає не підійти до теми, не розібратися у ній, не виявити самостійність. Для початку потрібно вводити метод кейс-стаді акуратно та максимально доступно для учнів. У підборі теми добре спиратися на послідовність. Наприклад, серед тем «Розв'язання систем нерівностей з однією змінною» та " Розв'язання практичних завдань" можна вибрати другу тему для роботи з методом кейс-стаді, оскільки учні вже мають всі необхідні вміння. Важливо розуміти, що має бути життєва конкретна ситуація, яку учням потрібно вирішити. На даному

етапі учителю так само важливо визначити, скільки навчальних годин буде присвячено рішення даного кейсу.

**2. Визначення проблемної ситуації.** Іноді сама проблема може не мати одного рішення. Щоб працювати з такою ситуацією, потрібно правильно поставити завдання: її рішенням буде підготовлений «кейс» з різними джерелами інформації (статті, сайти, підручники та ін.). Така ситуація цікава для самих учнів, оскільки вони мають великий вибір варіантів розв'язків, але досить складна для вчителя, оскільки він не зможе перевірити правильність рішення через відсутність відповіді на всі отримані твердження. У таких ситуаціях можна знайти два виходи: запропонувати групам обмінятися відповідями на перевірку або зібрати відповіді груп та перевірити у позаурочний час. Перший варіант виробляє додаткові вміння учнів, тоді як другий займає у вчителя більше часу.

**3. Побудова плану кейсу,** який складається з основних понять, втілених у тексті. Учителю необхідно чітко розуміти, що має бути в кейсі: що повинні знати і вміти після уроку учні, яка робота буде виконана вдома, з якими труднощами можуть зіткнутися.

**4. Збір інформації щодо тез змісту кейсу.**

**5. Написання тексту кейсу.** Зміст тексту та обсягу кейсу має бути спрямовано на вікові особливості учнів. Кейси можуть бути представлені в різних формах: від кількох пропозицій на сторінці до розгорнутого тексту на декількох сторінках. У завданнях-кейсах, вчителем може даватися ситуація, що приховує у собі різні шляхи та підходи до її вирішення. При розв'язанні таких завдань учням необхідно виявити всю свою кмітливість при відборі потрібного їм матеріалу для знаходження розв'язку, даної задачі. Мета таких завдань полягає у розвитку логічного мислення та уяви учнів, а також їх вміння орієнтуватися у складних життєвих ситуаціях та визначенні найкращого виходу з них. Однак немає певного стандарту подання кейсів. Найчастіше можна знайти кейси у друкованій формі або в електронному вигляді. Так само можна включити в текст додаткову інформацію (фотографії, діаграми,

таблиці), яка зробить його наочнішим для учнів: тут їм потрібно самим вибрати ті дані, які необхідні для вирішення проблеми. У зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій зміст тексту може даватися у вигляді посилань на інформаційні ресурси Інтернету. Говорячи про величину кейсу, вона залежить від його призначення: міні-кейс, що представляє за обсягом від однієї до кількох сторінок, може бути розрахований на один урок, кейс середніх розмірів займає приблизно 2 години, а найбільший кейс, що складається з декількох десятків сторінок, може бути використаний на декількох практичних заняттях.

***Вимоги до формату та структури кейсу.*** Кейс повинен:

- представляти інтерес для учнів;
- бути написаний зрозумілою мовою;
- показувати, як позитивні приклади, так і негативні;
- бути коротким, але змістовним;
- бути актуальним на сьогодні;
- текст кейсу має бути складений так, щоб у ньому не було підказок до розв'язання поставленої проблеми.

При складанні кейсів слід враховувати такі вимоги до формату та структури кейсу:

**Структура уроку в кейс-методі:**

- ознайомлення учнів із текстом кейсу;
- аналіз кейсу;
- безпосередня робота над вирішенням проблеми;
- обговорення кейсу (дискусії, презентації);
- оцінювання учнів;
- підбиття підсумків, рефлексія.

Сюжетна частина кейсу – опис ситуації, яка має вказувати:

- певну існуючу ситуацію;
- фірму, назву продукту чи ряду продуктів, їх опис, особливості;

- імена та посади ключових персонажів;
- опис конкретного моменту з приводом відповідних графіків, таблиць, схем роботи, стану, стратегій тощо.

Інформаційна частина кейсу – інформація, яка дозволить правильно зрозуміти розвиток подій:

- періоди розвитку фірми (важливі моменти в історії, успіхи та невдачі);
- метод роботи фірми;
- короткий опис змісту проблеми (можна розглянути різні точки зору учнів);
- дотримання хронології розвитку ситуації;
- вирішення проблеми;
- які методи можна застосувати до вирішення ситуації.

Методична частина – роз'яснює місце даного кейсу у структурі навчальної дисципліни, формулює завдання з аналізу кейсу для учнів та записку по дослідженню конкретної ситуації для учителя.

Сюжетна та інформаційна частини можуть існувати як окремо одна від іншої (інформація може бути винесена в додаток), так і бути подані разом.

**Організація роботи учнів на основі методу кейс-стаді.** Робота з матеріалами кейсу залежить від їх обсягу, складності проблематики та ступеня обізнаності учнів у цій інформації.

Можливі такі варіанти:

1. Учні вивчають матеріали кейсу заздалегідь, знайомляться з рекомендованою літературою, частина завдань по роботі з кейсом виконується вдома у індивідуальному порядку.

2. Учні заздалегідь читають лише матеріали кейсу, частина завдань по роботі з кейсом переходить додому.

3. Учні отримують кейс безпосередньо на занятті та працюють з ним. Даний варіант підходить для невеликих за обсягом кейсів, приблизно на 1 сторінку, що ілюструють будь-які факти, теорії, концепції, навчальний зміст, і

можуть бути використані на початку заняття з метою активізації мислення учнів, підвищення їхньої мотивації до теми, що вивчається.

Після вибору напряму діяльності, можна слідувати наступною схемою організації роботи учнів:

*I. Підготовчий етап* - вчитель представляє дидактичні цілі, максимально їх конкретизуючи; готує конкретну ситуацію зі сценарієм уроків. Основними цілями уроків є: закріплення теоретичних знань; надання учням можливості бути ініціативними, розвинути комунікативні навички, аналітичні здібності, вміння самостійно приймати рішення. При розробці, а також оцінці змісту ситуації важливо враховувати такі обов'язкові вимоги:

- приклад, наведений у тексті кейсу, має бути логічним продовженням змісту теоретичного курсу та відповідати інтересам учнів;
- складність ситуації, описаної в кейсі, має відповідати рівню можливостей учнів;
- зміст має містити реальні ситуації, а не вигадані випадки, події та факти.

Учні повинні мати чіткі інструкції роботи над кейсом.

*II. Ознайомлювальний етап* – відбувається залучення учнів до обговорення: тут важливо продумати форму представлення матеріалу таким чином, щоб зацікавити та мотивувати їх до вивчення теми. Потім учні знайомляться зі змістом кейсу, який може бути як індивідуальним, так і груповим.

*III. Аналітичний етап* – починається аналіз наданих фактів у групах. Цей процес пошуку рішення спільними зусиллями, що становить сутність методу, повинен мати тимчасові обмеження, за дотриманням яких стежить вчитель. Інакше цілі уроку можуть бути не досягнуті. Щоб такого не сталося, вчитель постійно забезпечує продуктивність групової аналітичної роботи за допомогою прийомів організації групової роботи та структурування роботи за алгоритмом, поданим у вигляді інструкції, де розписано низку питань для учнів.



*IV. Підсумковий етап* – саме він показує результативність методу кейс-стаді: групи представляють результати своєї роботи у вигляді заключної презентації, де учні можуть дізнатися та порівняти декілька варіантів оптимальних розв'язків однієї і тієї ж проблеми. Такий прийом допомагає розширити індивідуальний досвід аналізу та вирішення проблеми кожним учнем.

Переваги та недоліки застосування методу кейс-стаді на уроці математики. Як і будь-який метод, кейс-стаді має свої переваги та недоліки. Кожен вчитель під час роботи з цим способом відзначає собі їх самостійно. Нижче наведені ті критерії, які ми виділили під час роботи з цим методом.

Метод кейс-стаді розвиває вміння:

- аналізувати та визначати проблему ситуації;
- формулювати та аргументувати свою думку;
- вміти дискутувати, сприймати критику та змінювати свій погляд;
- ухвалювати рішення з урахуванням усіх фактів.

Метод кейс-стаді допомагає:

- усвідомити можливість існування декількох вірних рішень;
- виробити впевненість у собі;
- відстоювати свою думку та оцінювати позицію оточуючих;
- сформувати раціональність поведінки.

Таким чином, переваги методу:

- активна навчально-пізнавальна діяльність учнів;
- можливість роботи груп у просторі однієї проблеми;
- можливість вироблення навичок найпростіших узагальнень, знайомство з реальним життям;
- акцент навчання переноситься на вироблення знань;
- активне застосування математики до потреб оточуючого середовища;
- усвідомлення математики як частини довкілля.

До недоліків можна віднести надмірне захоплення ситуаційним аналізом, що може призвести до невміння застосовувати свої знання раціонально у відповідності до висунутої проблеми. Тому застосування міні-кейсів на кожному уроці не даватиме систематики знань, а лише вміння застосовувати знань у конкретній ситуації. Звідси впливає наступний недолік – великі тимчасові витрати. Найлогічніше застосовувати метод кейс-стаді на завершальних уроках теми або цілого ряду тем, щоб показати учням, що всі зусилля, витрачені на відпрацювання алгоритмів, знань, умінь, призводять до реальних виходів із складних ситуацій. Але продумувати такі масштабні грамотно складені кейси дуже важко та витратно за часом.

## Висновки до першого параграфа

На першому етапі дослідження було вивчено теоретико-методологічні аспекти застосування кейс-стаді у навчанні математики. Під методом кейс-стаді у нашій роботі розуміється активний метод навчання, заснований на організації вчителем обговорення завдання у групі учнів, що є описом конкретної ситуації з явною або прихованою проблемою. Джерелом кейсів можуть бути реальні факти, існуючі історичні, статті з журналів, параграфи книжок, ресурси Інтернету та ін. Метою використання кейс-методу є включення до навчального процесу елементів професійної діяльності, тобто забезпечення переходу від навчальних ситуацій до професійних, де для вирішення проблеми необхідно використовувати знання та відповідні навички, що формуються під час навчання.

Для досягнення цілей предметного навчання придатні міні-кейси, використовуються у поєднанні з іншими методами та технологіями навчання.

Загальні вимоги до кейсів, які використовуються у навчанні, полягають у:

- описі правдоподібної ситуації;
- різноманітності інформації, що надається;
- мінімальність опису ситуації.

Виділяють такі типи кейсів:

- практичні кейси, що відображають реальні життєві ситуації;
  - навчальні кейси, завданням яких є навчання;
  - дослідні кейси, що ґрунтуються на здійсненні дослідницької діяльності.
- 1) Хороший кейс повинен задовольняти наступним нижче вимогам. За змістом кейс повинен:
    - 2) містити опис ситуації;
    - 3) мати основні характеристики ситуації та головних персонажів, а також загальний контекст ситуації;

- 4) представляти ситуацію, пов'язану з конкретною темою, яка представляє труднощі щодо певної теми;
- 5) припускати загальний аналіз та оцінку ситуації;
- 6) описувати ситуацію з ймовірністю одного або кількох правильних неочевидних розв'язків;
- 7) бути сформований та адаптований відповідно до цілей навчання та особливостей учнів.

Вирізняють такі основні етапи створення кейсів:

I етап – визначення мети створення кейсу.

II етап – співвіднести для поставленої мети конкретну реальну ситуацію.

III етап – здійснити пошук джерел інформації для кейсу.

IV етап - зібрати інформацію та дані для кейсу, базуючись на знайдених джерелах.

Метод кейс-стаді розвиває вміння:

- аналізувати та визначати проблему ситуації;
- формулювати та аргументувати свою думку;
- вміти дискутувати, сприймати критику та змінювати свій погляд;
- ухвалювати рішення з урахуванням усіх фактів.

## § 2. Теоретичні основи застосування методу кейс-стаді у зарубіжних країнах

### *2.1 Методичні аспекти застосування кейс-стаді у зарубіжних країнах*

Оскільки метод відносно новий і в Україну прийшов спочатку у вузівську освіту, а лише потім у шкільну, то вчителі у зарубіжних країнах мають більше досвіду роботи з методом кейс-стаді.

По-перше, вчителі наводять такі причини застосування цього методу на уроках:

- 1) кейс - стаді розвиває критичне мислення, вміння вирішувати проблеми, співробітництво та вміння комунікації всередині класу;
- 2) застосування кейс-стаді є головною активністю учнів під час уроку. Набагато простіше використовувати приклади з життя, щоб пов'язати з темою та показати, як це рішення допоможе їм у майбутньому. Незалежно від професії їм доведеться розвивати свої математичні навички і метод кейс-стаді зробить це доступним для них;
- 3) кейс-стаді чудовий спосіб спровокувати дискусію. Коли учні зрозуміють, що математика є важливим аспектом у розвитку компанії та її прогресу, вони будуть цікавитися про можливість застосування свої знання на ділі;
- 4) кейс-стаді допоможе вашим учням думати. Наприклад, розкрийте головну інформацію в темі та змусить їх подумати про головну проблему цієї теми. Якщо вони не зможуть поставити правильні питання, спростіть завдання. Тоді вони зможуть проаналізувати проблему і самі дійдуть до відповіді.

Щоб знайти той самий кейс, який зможе зацікавити учнів, налаштує їх мислити критично і покаже необхідність у вмінні вирішувати складні проблеми, потрібно слідувати наступним пунктам.

- 1) Проаналізуйте інтереси учнів. Їм подобаються різні програми для смартфонів? Можливо, ви змогли б пояснити їм як важливі знання математичних формул, щоб їх улюблені ігри працювали.
- 2) Коли ви визначитеся, який тип кейс-стаді вам потрібен, саме час здійснити пошук інформації. Якщо ж ви не зможете знайти цікаву та потрібну інформацію, то це не проблема: попросіть допомоги у колег. Наприклад, на сайті <https://www.mymathdone.com/case-study/> Тут можна проконсультуватися з провідними спеціалістами про наповнення кейсу для конкретного класу та теми з урахуванням інтересів учнів.
- 3) Коли ви складете кейс, саме час діяти. Розподіліть своїх учнів по групах, зробіть все можливе, щоб вони використовували свої математичні навички. Розкажіть про проблему кейсу і запитайте, що вони думають, дайте час висловити їх думки. Ви також можете організувати груповий проект для домашньої роботи, щоб учні змогли поділитися своїми ідеями та підготувати рішення для наступного заняття.
- 4) Проаналізуйте роботу команд та продемонструйте заздалегідь підготовлені варіанти відповідей. Дайте час, щоб вони проаналізували свої розв'язки з вашими та вислухайте їхні думки.

Якось відкривши цей метод і випробувавши його декілька разів, ви зможете вносити свої ідеї та зміни у кейси. Застосовуючи кейс-стаді в кінці кожної теми, ваші учні зможуть проаналізувати всі формули та подумати, як вони можуть допомогти їм у вирішенні реальних життєвих ситуацій. Насправді західні вчителі часто вдаються до допомоги кейс-стаді, викликаючи цим самостійність мислення учнів та інтерес до свого предмета.

У Німеччині, наприклад, є спеціальні підручники, всередині яких уже включений той чи інший кейс.

У Голландії система навчання побудована іншим чином: в середній школі учням пропонується вибрати програму на вибір. У самій найпростішій – наголос йде на практичне навчання, у найскладнішій – на теоретичне. У першому у випадку навчання математики за методом кейс-стаді є

обов'язковою умовою, тому що підлітки з важкістю розуміють математику і не бачать сенс у вивченні складних формул. У самій найскладнішій школі, після якої зазвичай вступають відразу до ВНЗ, навчання ведеться без цього методу, оскільки підлітки заздалегідь мотивовані і знають, як навчання математиці допоможе їм у житті. На проміжних програмах навчання змішане і метод кейс-стаді застосовується лише на останніх уроках теми з метою підбити підсумок пройденого матеріалу: використовуються міні-кейси, де вся ідея будується навколо повторення пройденної теми.

Вчителі в зарубіжних країнах нерідко вдаються до допомоги своїх колег або спеціалістів, які на спеціальних сайтах платно готові створити потрібний кейс.

## *2.2 Приклади кейсу у навчанні зарубіжних країн*

У кейс-стаді, як і в житті, можуть виникнути декілька розв'язків однієї проблеми. Учням необхідно навчитися розмірковувати та аналізувати, як у ситуації використовується математика, інтерпретувати та оцінювати результат, знаходити зв'язки та наслідки у їх вирішенні. Тим не менш, створення кейсу займає багато часу, тому колеги радять заздалегідь скласти план роботи з ним: що ви бажаєте побачити на уроці, як повинен проходити урок та які питання поставити.

Для написання такого сюжету слід врахувати такі пункти:

1. *Підготовка до уроку.* Не завжди легко для учнів побачити зв'язок між реальним світом та математикою. Як наслідок, вони не використовують математику, яку вивчили. Урок починається з реальної ситуації, де є математика, яку необхідно знайти.

А) Спробуйте знайти фотографії, статті, вирізки з журналів чи згадки у підручниках про те явище, на якому ви хочете побудувати урок. Ви можете почати здалеку, але головне плавно привести учнів до основної ідеї.

Б) Зафіксуйте собі питання, які б допомогли їм прийти до неї. Вам може допомогти схема:

*Уявіть ситуацію*

*Проаналізуйте та з'єднайте у модель*

*Інтерпретуйте результат*

*Знайдіть зв'язок між результатами*

В) Поясніть педагогічний зміст. Важливо показати навіщо ми все це робимо. У чому сенс завдання, які результати учні отримають. Будьте компетентні, креативні та з розумінням ставитесь до критики на цьому етапі.

Г) Спостереження. Поєднайте всі ключові моменти зі складеної моделі в одну ідею. Тепер час діяти.

Д) Висновок. На цьому етапі учні мають зробити свої власні висновки про те, як їм допомогла математична модель чи навпаки. Чому саме так вони вирішили цю проблему? Чи можна було інакше?

Е) Рефлексія. Цей етап є важливим, щоб закріпити весь результат, отриманий за один або декілька уроків: тут важливо зробити посилання до попередніх етапів – з чого починали і до чого ми дійшли. І найважливіше – потрібно зібрати думки про те, чи сподобалася їм робота у такому форматі. Не лякайтеся, якщо щось не сподобається: кожен клас, як і учень у ньому, індивідуальний і не кожен кейс може сподобатися всій паралелі. Намагайтеся індивідуалізувати ситуацію.

2. Кейс. За етапами першого пункту можна задати конкретні завдання або вправи для основного кейсу або почати його створення фінального вигляду.

Нижче наведено кейс, який продемонструє всі етапи роботи. Підготовка до уроку

*Вправа 1.* Подивіться на фотографію, яка має назву "Будівництво школи з пляшок у Північній Америці". Здавалося б, тут немає жодної математики.





Однак спробуйте створити собі аркуш із позначками про ситуацію. Які математичні питання спадають на думку? Ви можете почати з питань: "Як багато...?" або "Щоб трапиться, якщо...?"

Тепер уявіть собі ситуації та спробуйте вирішити їх, використовуючи математику.



Вправа 2. Спробуйте створити модель для питань, які ви отримали.

*Уявіть ситуацію*

- У чому специфіка ситуації?
- Які способи подання ситуації ви знайшли?
- Які етапи ви створили?

*Проаналізуйте та з'єднайте у модель*

- Які варіанти ви використовували?
- Яку інформацію ви знайшли?
- Який зв'язок між цим?
- Що вам необхідно знати, щоб усе підрахувати та яким чином?

*Інтерпретуйте результат*

- Що ви дізналися про ситуацію?
- Які результати правдоподібні?

### *Знайдіть зв'язок між результатами*

- Поясніть найкращим чином іншій людині ваші результати.
- Який зв'язок ви можете знайти з іншими проблемами?

Вправа 3. Поясніть педагогічний зміст. Важливо показати, навіщо ми все це робимо. У чому сенс завдання, які результати учні отримають.

Вправа 4. Спостереження. Учням необхідно відповісти на поставлені запитання за допомогою безпосередньої участі – нехай вони за допомогою метра, пляшок, лінійок знайдуть відповіді на запитання.

Вправа 5. Висновок. Намагайтеся спиратися на відповіді учнів і бути креативними.

Вправа 6. Рефлексія. Не забудьте зробити свій висновок про те, як швидко впоралися учні, знають математику і як справді математика допомагає вирішувати життєві проблеми.

### **Кейс**

Вправа 1. Ідея сьогоденного уроку – оцінити ваші здібності у використанні математики для аналізу ситуації. На самому початку ви можете подумати, що ситуація не має нічого спільного з математикою. Але я хочу побачити всю вашу винахідливість у цьому питанні. Тут представлені фотографії з Північної Америки – діти будують школу з пляшок, таких які ви зазвичай купуєте в магазині. Спочатку вони наповнюють їх піском, а потім використовують як цеглу. Це чудовий спосіб використовувати матеріал, який ми зазвичай викидаємо! Які питання ми можемо поставити цю ситуацію?

Дайте учням дві хвилини, а далі почніть записувати всі питання на дошці.

Наприклад,

- Як багато пляшок знадобиться для будівництва однієї стіни?
- Як багато пляшок потрібно для будівництва всієї будівлі?
- Як виглядатиме дах?

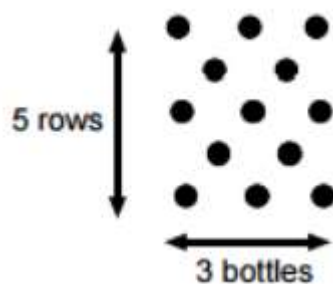
Запитайте учнів, які проблеми можна вирішити за допомогою математики та попросіть кожную групу подумати над одним питанням.

Вправа 2. Ситуація, загалом, досить складна, попросіть учнів спростити її перед використанням математики.

Як ми можемо розпочати вирішувати проблему? Чи можемо ми спростити спочатку проблему? Які ресурси ми можемо використати, щоб вони допомогли нам вирішити проблему? Чи допоможе папір чи якісь правила?

Добре, тепер я дам вам 10 хвилин, щоб кожен зміг попрацювати над проблемою у своїй групі. Потім я попрошу когось вийти до дошки та дати декілька варіантів розв'язку, які ми зможемо використати надалі.

Вправа 3. Добре, що ми спростили ситуацію. Тепер ми можемо розглянути модель стіни, звичайно в меншому варіанті, щоб порахувати скільки пляшок може знадобитися. Ілюструватиме пляшки, як крапки. Подивимося на малюнок, що вийшов.



Вправа 4. Тепер нехай кожен учень, розглядаючи зменшений варіант, спробує вирішити реальну проблему. Постарайтеся створити таку атмосферу, в якій би учні не поспішали.

Для тих, хто все-таки робить все швидко, можна запитати:

- Де ти бачив щось таке раніше?
- Потрібно багато часу, щоб зробити реальну модель у вигляді малюнка. Чи можна якось спростити цю дію?
- Що ти зберіг? А що змінив? Чи можна твоїм діям задати алгоритм?
- Як ти можеш пояснити, чому цей крок має йти за цим кроком?

Вправа 5. Тепер давайте зупинимося та зробимо висновки. Спробуйте сказати як вам допомогла математика, щоб полегшити це завдання? Не всі встигли закінчити, тому мені цікаві ваші причини.

Розкажіть нам про таке:

- які проблеми ви вирішили;
- як ви можете уявити проблему у вигляді математичної моделі;
- як ви можете проаналізувати свою модель, щоб дати відповіді;
- яких висновків ви дійшли.

Вправа 6. Використовуючи математику, ви змогли вирішити всі поставлені завдання. І це не тільки завдяки знанню простих прийомів, а й спрощенню початкової умови щоб було простіше проаналізувати проблему.

## 2.3 Розроблені кейси з математики

### Кейс №1

#### Перетин багатогранників

Предмет	Геометрія
Клас	11
Час	1 урок (45 хв.)
Вид кейсу	Практичний
Тип кейсу	Дослідницький
Місце	Останній урок теми

Мета уроку:

**освітня** – формування вміння будувати перерізи багатогранників;

**розвиваюча** – розвиток мотивації до предмета, творчого мислення, математичної мови, активізація мисленнєвої діяльності;

**виховна** – формування вміння працювати самостійно та у групі, задавати питання; приймати рішення.

**Завдання:**

Вчитель математики пропонує учням виступити у ролі фірми – виробника будівельних матеріалів, у даному випадку піноблоків. Сучасний дизайн будівельних споруд передбачає використання піноблоків різної форми. Перед розробниками було поставлено завдання – побудувати всі можливі моделі піноблоків для створення кластерів за видами перерізів. Будемо вважати піноблок – багатогранником, який має вигляд куба.

Для вирішення поставленого завдання необхідно вивчити теоретичний матеріал на тему «Переріз багатогранників», використовуючи інтернет-джерела, у вигляді кластера зобразити всі види перерізу куба на альбомному листі та показати на пластиліні наочно піноблок:

1 група: якщо одна сторона піноблоку (перетин) має форму чотирикутника.

2 група: якщо одна сторона піноблоку (перетин) має форму трикутника.

3 група: якщо одна сторона піноблоку (перетин) має форму п'ятикутника.

4 група: якщо одна сторона піноблоку (перетин) має форму шестикутника.

Надається час на обговорення в групах. Для вирішення проблеми у кейсі запропоновано:

- фотографії будівель;
- посилання на інформаційні джерела з вивчення теоретичного матеріалу.

Учні повинні познайомитися із запропонованими фотоматеріалами по проблемі, інформаційними джерелами, що містять теоретичний матеріал, доповнити кейс своєю інформацією - скласти кластер усіх видів перерізу куба. Під час роботи, у разі потреби учні, можуть звернутися за консультацією до вчителя. Завдання учнів - застосувати свої знання практично. Після закінчення роботи кожна група має захистити свій проект, пояснюючи свої дії та аргументуючи позицію.

Робота з кейсом. Кейс надається учням на занятті та на його вивчення відводиться близько 15 хвилин. Потім організовується робота у групах з пошуку вирішення проблеми. Цей етап заняття має тривалість близько 15 хвилин. На наступному етапі організовується обговорення отриманих кластерів та перевірка практичних робіт, що займає за часом також близько 10 хвилин. Підсумки підводить вчитель-5 хвилин.

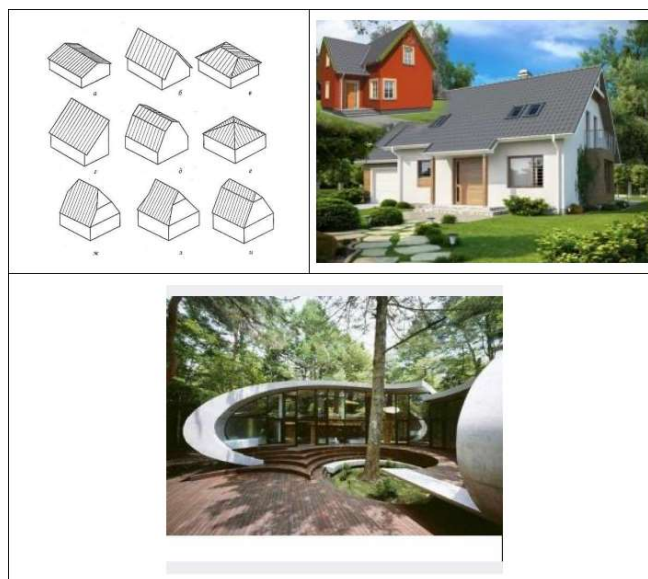
#### Критерії оцінювання підгруп

Критерій	Оцінка
1. Розглянуто всі види перерізу куба в кластері	3
2. Оригінальність кластера	2
3. Захист кластера	4
4. Виконання практичної роботи	3

Якщо кількість набраних балів менша 5, то учням дається можливість виправити допущені помилки після консультації вчителя.

Вміст кейсу:

- перерізи куба площиною, приклади побудови;
- підручник Математика (Мерзляк) 11 клас;
- фотографії нестандартних будинків.



Питання для обговорення (рефлексія):

- З чим ви сьогодні познайомились?
- Яким практичним навичкам ви навчилися?
- Які математичні знання допомогли вам на уроці?

Кейс №2.

Тема: Знаходження площі поверхні тіл обертання.

Предмет	Геометрія
Клас	11
Час	2 уроки (90 хв.)
Вид кейсу	Практичний

Тип кейсу	Аналітичний
Місце	Останній урок теми

### **Мета уроку:**

**освітня** – формування вміння знаходити площі поверхні тіл обертання з використанням формул;

**розвиваюча** – розвиток інтересу до предмета, активізація мисленнєвої діяльності, розвиток творчого мислення, математичної мови;

**виховна** – формування вміння працювати самостійно та у парі, вміння ставити запитання та розуміти інше вирішення завдання.

### **Завдання для учнів:**

- 1) знати формули для знаходження площ поверхні тіл обертання;
- 2) розрізняти тіла обертання;
- 3) уміти розв'язувати задачі з використанням формул.

### **Практична частина.**

Ви всі задіяні та готуєтеся до новорічної вистави. Усі костюми готові за винятком головних уборів для наступних персонажів: чарівник, мушкетер, будівельник та професор. Дівчатка викликаються допомогти у створенні головних уборів для костюмів хлопчиків. Перед ними постає питання: скільки матеріалу буде витрачено для кожного з головних уборів, якщо в наявності є шовк шириною 1,5 м (для чарівника та професора), сатин шириною 2 м (для будівельника) та оксамит шириною 0,9 м (для мушкетера).

Учні розбиваються по групах (4-6 людина) для того щоб зробити відповідні розрахунки (розміри для головних уборів представлені у практичній частині). Перед учнями кожної групи стоять такі завдання:

- вивчити інформацію кейсу;
- заповнити інформацію про формули;
- зіставити костюм та головний убір для кожного героя;
- вибрати необхідне тіло обертання для виготовлення головного убору;



- з'ясувати, які дані для формули обчислення площі поверхні даного тіла обертання необхідно використати;
- знайти площу поверхні тіла обертання;
- вирахувати необхідну кількість матеріалу.

Кейс:

**Циліндр** - геометричне тіло, обмежене циліндричною поверхнею і двома паралельними площинами, що перетинають її.

**Площа бічної поверхні.**

$S_{\text{біч.пов.}} =$

Зокрема, для прямого кругового циліндра:

$P =$

$S_{\text{біч.пов.}} =$

де  $\pi \approx 3.14$ ,  $R$  – радіус основи циліндра,  $H$  – висота циліндра.

**Площа повної поверхні**

Для прямого кругового циліндра:

$S_{\text{пов.}} =$

де  $\pi \approx 3.14$ ,  $R$  – радіус основи циліндра,  $H$  – висота циліндра.

**Конус** - тіло, отримане об'єднанням усіх променів, що виходять з однієї точки (вершини конуса) та проходять через плоску поверхню.

$S_{\text{біч.пов.}} =$

де  $\pi \approx 3.14$ ,  $R$  – радіус основи конуса,  $L$  – довжина твірної.

$S_{\text{пов.}} =$

де  $\pi \approx 3.14$ ,  $R$  – радіус основи конуса,  $L$  – довжина твірної.

**Куля** – геометричне тіло; сукупність усіх точок простору, що знаходяться від центру на відстані не більше заданого. Поверхня кулі називається сферою.

$S =$

де  $\pi \approx 3.14$ ,  $R$  – радіус кулі.

**Новорічні костюми:**

1. Костюм «Чарівника»: коло голови 60 см, висота ковпака 70 см.

2. Капелюх «Професора»: коло голови 58 см, сторона квадрата 50см, висота капелюха 55 см.

3. Костюм «Мушкетера»: коло голови 52 см, довжина кола полів 100 см, висота верхньої частини 42см.

4. Костюм «Будівельника»: коло голови 64см.



#### Матеріали кейсу:

- підручник Математика (Мерзляк) 11 клас;
- інтернет-ресурс <https://uk.wikipedia.org>.

#### Критерії оцінювання підгруп

Критерій	Оцінка
1. Правильний вибір тіла обертання	3
2. Грамотне виконання креслення	2
3. Правильний вибір даних для використання формул у розрахунках наведених розмірів	2
4. Правильність розрахунку площі бічної поверхні тіла обертання	3
5. Правильність розрахунку необхідної кількості матеріалу	2

Якщо кількість набраних балів менша 5, то учням дається можливість виправити допущені помилки після консультації вчителя.

## *Висновки до другого параграфу*

У зарубіжних країнах школи вже активно використовують метод кейс-стаді на уроках математики. Причини застосування:

- розвиток критичного мислення, уміння вирішувати проблеми, співробітництво та вміння комунікації всередині класу;
- активність учнів під час уроку;
- чудовий спосіб спровокувати дискусію;
- активація розумової діяльності.

Щоб знайти той самий кейс, який зможе зацікавити учнів, налаштує їх мислити критично і покаже необхідність у вмінні вирішувати складні проблеми, потрібно слідувати наступним пунктам:

- 1) проаналізуйте інтереси ваших учнів;
- 2) проведіть пошук інформації;
- 3) розподіліть своїх учнів по групах, зробіть все можливе, щоб вони використали свої математичні навички. Розкажіть про проблему кейсу та запитайте що вони думають, дайте час висловити їхні думки. Ви також можете організувати груповий проект для домашньої роботи, щоб учні змогли поділитися своїми ідеями та підготувати вирішення для наступного заняття;
- 4) проаналізуйте роботу команд та продемонструйте заздалегідь підготовлені варіанти відповідей. Дайте час, щоб вони проаналізували їх рішення з вашими та вислухайте їх думки.

## **Висновок**

На першому етапі дослідження було вивчено теоретико-методологічні аспекти застосування кейс-стаді у навчанні математики. Під методом кейс-стаді у даній роботі розуміється активний метод навчання, заснований на

організації вчителем обговорення завдання у групі учнів, що представляє собою опис конкретної ситуації із явною чи прихованою проблемою. Джерелом кейсів можуть бути реальні факти з історії, статті з журналів, параграфи книжок, ресурси Інтернету та ін. Метою використання кейс-методу є включення до навчального процесу елементів професійної діяльності, тобто забезпечення переходу від навчальних ситуацій до професійних, де для вирішення проблеми необхідно використовувати знання та відповідні навички, що формуються під час навчання. Для досягнення цілей предметного навчання застосовуються міні-кейси, у поєднанні з іншими методами та технологіями навчання.

Загальні вимоги до кейсів, які використовуються при навчанні, полягають у:

- опис правдоподібної ситуації;
- різноманітність інформації, що надається;
- мінімальність опису ситуації.

Виділяють такі типи кейсів:

- практичні кейси, що відображають реальні життєві ситуації;
- навчальні кейси, завданням яких є навчання;
- дослідні кейси, що ґрунтуються на здійсненні дослідницької діяльності учнів.

Хороший кейс повинен задовольняти наступним нижче вимогам. За змістом кейс повинен:

- 1) являти собою опис ситуації;
- 2) мати основні характеристики ситуації та головних персонажів, а також загальний контекст ситуації;
- 3) представляти ситуацію, пов'язану з конкретною темою, яка представляє труднощі щодо певної теми;
- 4) припускати загальний аналіз та оцінку ситуації;

- 5) описувати ситуацію з ймовірністю одного або декількох правильних неочевидних рішень;
- 6) бути сформований та адаптований відповідно до цілей навчання та особливостей учнів.

Вирізняють такі основні етапи створення кейсів:

I етап – визначення мети створення кейсу;

II етап - співставити для поставленої мети конкретну реальну ситуацію;

III етап – здійснити пошук джерел інформації для кейсу;

IV етап - зібрати інформацію та дані для кейсу, базуючись на знайдених джерелах.

Метод кейс-стаді розвиває вміння:

- аналізувати та визначати проблему ситуації;
- формулювати та аргументувати свою думку;
- вміти дискутувати, сприймати критику та змінювати свій погляд;
- ухвалювати рішення з урахуванням усіх фактів.

Метод кейс-стаді допомагає:

- усвідомити можливість існування кількох правильних розв'язків;
- виробити впевненість у собі,
- відстоювати свою думку та оцінювати позицію оточуючих;
- сформувати раціональність поведінки.

Розглянуто етапи, яких варто дотримуватися при створенні кейсів та методичні рекомендації, яких може дотримуватися педагог при роботі з кейс-методом. Усього можна виділити 6 етапів:

1. Формування цілей кейсу.
2. Визначення проблемної ситуації.
3. Побудова змісту кейсу
4. Збір інформації щодо тез змісту кейсу.
5. Написання тексту кейсу.
6. Застосування кейсу під час проведення навчальних занять.

Також розглянуто методичні рекомендації, які допоможуть при роботі з кейс-методом:

1. Робота учня з кейсом (що складається з 5 основних етапів).
2. Дії педагога у кейс – технології.
3. Три можливі стратегії поведінки педагога під час роботи з кейсом.
4. Використання кейсів (дає можливість широко використовувати дану технологію на будь-якій стадії навчання і для різних цілей).

Наведено основні вимоги до формату та структури кейсу. Можливі три варіанти роботи з матеріалами кейсу в залежності від їх обсягу, складності проблематики та ступеня поінформованості учнів з даною інформацією.

Структура уроку виглядає так:

- I. Підготовчий етап.
- II. Ознайомчий етап.
- III. Аналітичний.
- IV. Підсумковий.

У другому розділі були розібрані варіанти роботи у зарубіжних країнах та розібрано 1 кейс уроку за прикладом їхнього досвіду навчання. Також були представлені два розроблені самостійно кейси по геометрії.

## Список використаної літератури

1. Андюсєв Б. Є. Кейс-метод як інструмент формування компетентностей / Б. Є. Андюсєв// Директор школи. - 2010. - № 4. - С. 61-69.
2. Быкова Н. И. Исследование «кейс-метода» : теорет. аспекты / Н. И. Быкова. – СПб. : Изд-во Санкт -Петербургского гос. ун-та экономики и финансов, 2002. – 16 с.
3. Атласова А. Д. Використання кейс-технології в освітньому процесі / А. Д. Атласова // Дистанційне та віртуальне навчання. - 2010. - №11(41). - С. 105-111.
4. Абрамова О. Ф. CASE-технології : вивчати чи виключати? / О.Ф. Абрамова// Alma mater. Вісник вищої школи. - 2012. - № 9. - С. 109-110.
5. Бризгіна Н. А. Технологія проблемного навчання та кейс-методу на уроках /Н. А. Бризгіна// Педагогічна майстерня. Все для учителя -2012. - № 7. - С. 13-16.
6. Беляєва Є. І. Освітні технології : кейс-технологія / Є. І. Беляєва // Хімія у школі. - 2010. - № 6. - С. 30-34.
7. Адонина Н. П. Кейс-стади : история и современность / Н. П. Адонина // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 11. – С. 43-48.
8. Волкова Н. В. Метод «кейс-стади» / Н. В. Волкова, Т. В. Захарова // Педагогические технологии : учеб. - метод. пособие. – Бийск, 2009. – С. 19-23.
9. Єрьомін А. С. Забезпечення навчальної роботи з використанням кейс-методу / А. С. Єрьомін // Інновації в освіті. - 2010. - № 4. - С. 77-90.
10. Каширіна Т. М. Про застосування методу case study у процесі навчання / Т. М. Каширіна // Хімія у школі. - 2011. - № 2. - С. 20.
11. Абрамова Н. В. До питання про розробку Текстів математичних кейсів /Н. В. Абрамова, А. В. Абрамов// У світі наукових відкриттів. - 2010. - №4-10. - С. 95-96.



12. Quentin T. Bowland Maths [Electronic resource] / D. Q. Toward // Harvard Magazine. – 2016. – sept.-oct. – Electronic text data. – Access mode : <http://harvardmagazine.com>, free