

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ
МАТЕМАТИКИ В ЛІЦЕЯХ

Кваліфікаційна робота студентки
групи МІм-24
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності
014.04. Середня освіта (Математика)
Новікової Олени Леонідівни
Керівник: канд. пед. наук, доцент
Армаш Т.С.

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Новікова Олена Леонідівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело. Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ МАТЕМАТИКИ.....	7
1.1. Сутність та педагогічне значення прикладної спрямованості навчання математики.....	7
1.2. Психолого-педагогічні умови формування прикладних умінь у процесі вивчення математики.....	10
1.3. Інтеграція як засіб посилення прикладної спрямованості курсу математики.....	16
Висновки до першого розділу.....	22
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ МАТЕМАТИКИ	25
2.1 Стан вивчення проблеми реалізації прикладної спрямованості курсу математики.....	25
2.2. Методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості у навчальний процес.....	29
Висновки до другого розділу.....	67
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	75
ДОДАТКИ	78

ВСТУП

Сучасна система освіти в Україні орієнтується на формування компетентної, творчої та критично мислячої особистості, здатної застосовувати набуті знання у реальних життєвих і професійних ситуаціях. У цьому контексті особливої ваги набуває прикладна спрямованість навчання, зокрема в курсі математики, яка є основою для розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей і практичного розв'язування проблем. Проте в реальній практиці викладання математики в ліцях часто спостерігається розрив між теоретичним матеріалом та його практичним застосуванням, що знижує інтерес учнів до предмета.

Прикладна спрямованість математичної освіти сприяє формуванню ключових компетентностей, визначених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, зокрема математичної, природничої та інноваційної. Вона допомагає показати учням, що математика є не лише сукупністю абстрактних понять, а потужним інструментом пізнання навколишнього світу. Реалізація прикладного підходу забезпечує зв'язок навчального змісту з життям, технологіями, економікою, екологією, тобто з тими сферами, які є важливими для сучасної молоді.

Важливою складовою прикладної спрямованості виступає інтеграція знань з різних предметів. Поєднання математичних ідей з фізикою, інформатикою, економікою чи географією дозволяє створювати цілісну картину світу, розуміти взаємозалежність природних і соціальних процесів. Такий підхід формує у здобувачів освіти вміння комплексно аналізувати проблеми, застосовувати математичні методи в різних галузях науки і практики, а також розвиває навички дослідницької діяльності.

Актуальність дослідження зумовлена потребою оновлення підходів до викладання математики в ліцях відповідно до вимог Нової української школи, суспільного запиту на практично підготовлених випускників і необхідності формування в учнів умінь застосовувати математичні знання в

реальному житті. Розробка й упровадження ефективних шляхів реалізації прикладної спрямованості курсу математики сприятиме підвищенню якості освіти та розвитку особистісного потенціалу старшокласників.

Вивчення наукових джерел показує, що питання формування математичних компетентностей у здобувачів передвищої та вищої освіти було предметом уваги багатьох українських дослідників — Г. Берегової [4], О. Фомкіної [5], О. Корольок [6], А. Прус [6], С. Лісова [7], Л. Соколенко [8], Л. Філон [8], В. Швець [8], та інших. У їхніх роботах представлено як методологічні засади, так і дидактичні підходи до розвитку математичної компетентності. Крім того, дослідники пропонують приклади професійно орієнтованих, прикладних і практичних задач, спрямованих на формування відповідних умінь у здобувачів освіти.

Дослідники В. Г. Бевз, М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова, В. О. Швець та ін. Досліджували прикладну спрямованість як засіб формування математичної і ключових компетентностей.

Мета роботи полягає у тому щоб дослідити реалізації прикладної спрямованості курсу математики в ліцях.

Для виконання мети кваліфікаційної роботи ставимо такі **завдання**:

1. Розкрити сутність та педагогічне значення прикладної спрямованості навчання математики.
2. Дослідити психолого-педагогічні умови формування прикладних умінь у процесі вивчення математики.
3. Розглянути інтеграцію як засіб посилення прикладної спрямованості курсу математики.
4. Проаналізувати методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості у навчальний процес.
5. Здійснити аналіз використання проєктних технологій та STEM-інтеграції у формуванні прикладних знань

Об’єкт дослідження – процес навчання математики в закладах загальної середньої освіти, зокрема в ліцєях, спрямований на формування в учнів ключових і предметних компетентностей.

Предмет дослідження – методичні засади та педагогічні умови реалізації прикладної спрямованості курсу математики в ліцєях, з урахуванням інтеграції міжпредметних зв’язків і сучасних освітніх технологій.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання його результатів у реальній освітній практиці ліцєїв для підвищення ефективності викладання математики. Розроблені методичні рекомендації, дидактичні матеріали та приклади прикладних завдань можуть бути впроваджені у навчальний процес для формування в учнів умінь застосовувати математичні знання в життєвих і професійних ситуаціях. Запропоновані підходи сприяють розвитку логічного, критичного та творчого мислення, а також підвищенню мотивації до вивчення математики.

Результати дослідження можуть бути використані в роботі вчителів математики, методистів, а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Матеріали роботи доцільно застосовувати під час проведення інтегрованих уроків, позакласних заходів, навчальних проєктів і STEM-активностей, що забезпечують прикладну спрямованість навчання. Таким чином, розробки автора сприятимуть модернізації змісту математичної освіти відповідно до вимог Нової української школи та сучасного суспільства.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота представлена на _ сторінках друкованого тексту, а також включає в себе _ джерело зі списку літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ МАТЕМАТИКИ

1.1. Сутність та педагогічне значення прикладної спрямованості навчання математики

У сучасній освіті математика розглядається не лише як засіб розвитку логічного мислення та інтелектуальних здібностей учнів, а й як практично орієнтований інструмент пізнання навколишнього світу. Вона має величезний потенціал для формування в учнів здатності бачити зв'язок між теорією та реальністю, застосовувати набуті знання для розв'язування життєвих і професійних завдань. Саме тому прикладна спрямованість курсу математики набуває особливого значення в умовах модернізації змісту освіти та переходу до компетентнісного навчання.

Поняття «прикладна спрямованість» охоплює систему методичних і педагогічних підходів, що забезпечують зв'язок математичних знань із практикою, технікою, природничими науками, економікою, а також з повсякденним життям учнів. Її сутність полягає у створенні таких навчальних ситуацій, де знання не лише засвоюються, а й активно застосовуються. Це дозволяє перетворити урок математики на засіб формування життєвих і професійних компетентностей, необхідних у ХХІ столітті.

З педагогічного погляду прикладна спрямованість має велике значення для розвитку мотивації учнів до навчання. Коли школяр бачить, як математичні закономірності пояснюють реальні явища — від побудови мостів до фінансових розрахунків — він починає сприймати математику як корисний і цікавий інструмент, а не як абстрактну дисципліну. Такий підхід стимулює пізнавальну активність, формує позитивне ставлення до предмета й допомагає розкрити творчий потенціал кожного учня.

У методиці навчання математики поняття «прикладна спрямованість» трактується по-різному. Так, С. Великодний розмежовує терміни «прикладна» і «практична» спрямованість [2]. На його думку, прикладна спрямованість математичного навчання означає орієнтацію змісту й методів викладання на використання математичних знань у техніці, суміжних науках, професійній діяльності, а також у народному господарстві та повсякденному житті. Таке розуміння дає змогу розглядати прикладну спрямованість як прояв міжпредметних зв'язків і політехнічного підходу до навчання математики. Натомість практична спрямованість передбачає акцент на розв'язуванні завдань і вправ, формуванні в учнів умінь і навичок самостійної математичної діяльності. У реальному навчальному процесі ці дві спрямованості зазвичай поєднуються та реалізуються одночасно.

Практична спрямованість навчання математики полягає в орієнтації змісту й методів викладання на розв'язування задач і вправ, що сприяють формуванню в учнів умінь самостійно діяти в межах математичної діяльності. На практиці прикладна та практична спрямованість зазвичай поєднуються та реалізуються одночасно [10].

В. Долінгер трактує прикладну спрямованість дещо ширше. На його думку, вона має включати не лише практичне використання математичних знань, а й усвідомлення їхнього теоретичного значення всередині самої науки. Саме такий підхід, на переконання дослідника, формує в учнів глибоку повагу до наукового знання та його можливостей [9].

Одним із найефективніших шляхів реалізації прикладної спрямованості курсу математики є цілеспрямоване використання в навчальному процесі прикладних і практичних задач. Такі завдання походять із різних галузей знань, однак потребують саме математичних методів для свого розв'язання [5].

Окрім звичних прикладних задач на обчислення чи побудову, виділяють також якісні прикладні задачі. Їхня особливість полягає в тому, що

учням пропонується не виконати розрахунки чи побудови, а пояснити, довести або дослідити певне явище, визначити, чи можливий той чи інший факт у реальності. Цінність таких задач полягає у простоті обчислень і зосередженні уваги на глибшому розумінні геометричних понять, аксіом і теорем. Вони сприяють розвитку просторового мислення, інтуїції та здатності учнів до математичного моделювання [5].

Під час уроків математики учням набагато цікавіше працювати з тими задачами, які стимулюють мислення, спонукають шукати різні способи розв'язання, розвивають логіку й творчий підхід. Такі завдання дають змогу побачити практичну цінність математичних знань і зрозуміти їхній зв'язок із реальним життям. Саме подібні завдання й називають прикладними задачами [8].

Ефективна реалізація прикладної спрямованості навчання математики в не обмежується лише розв'язуванням практичних та прикладних задач — вона вимагає зміни підходу до змісту навчання. Він має відображати основні етапи використання математики на практиці: формалізацію, розв'язування в межах моделі та інтерпретацію результатів: [3]

1. Передусім важливо, щоб навчальний матеріал спирався на реальні приклади, графіки, ситуації з життя або майбутньої професії учнів. Це допомагає їм самостійно «відкривати» математичні факти та робити висновки на основі власного досвіду. Особливо важливим є формування вмінь абстрагуватися від властивостей реальних об'єктів і переходити до їхніх узагальнених образів, як це робиться, наприклад, у геометрії.

2. Осмислення математичних фактів і розв'язування базових задач, що допомагають оволодіти основними алгоритмами та ідеями. Замість надмірної уваги до формальних доведень варто зосереджуватись на розумінні понять і вмінні застосовувати їх у нестандартних або практичних ситуаціях. Необхідно оновити систему вправ у підручниках, додавши завдання з варіативними умовами, елементами невизначеності, оптимізації тощо.

3. Практичне застосування математичних знань. Учні повинні розуміти, що будь-яка прикладна задача передбачає побудову математичної моделі, її розв'язування та використання результатів у реальному контексті. Зміст навчання має сприяти формуванню в них умінь використовувати математику для пояснення й розв'язання проблем із різних сфер життя — від природничих процесів до соціально-економічних явищ.

Отже, прикладна спрямованість навчання математики є важливим чинником підвищення якості освіти, формування компетентної, критично мислячої особистості, готової до розв'язання практичних завдань у сучасному суспільстві. Вона поєднує в собі не лише навчальний, а й виховний аспект, сприяючи формуванню в учнів відповідальності, самостійності, вміння аналізувати ситуації та приймати обґрунтовані рішення.

1.2. Психолого-педагогічні умови формування прикладних умінь у процесі вивчення математики

Формування прикладних умінь у процесі вивчення математики є важливою складовою сучасного освітнього процесу, адже воно забезпечує зв'язок між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням у житті. Уміння використовувати математичні знання для розв'язання реальних завдань формує в учнів здатність критично мислити, аналізувати ситуації, робити висновки та приймати обґрунтовані рішення. Відтак, навчання математики має не лише передавати знання, а й створювати умови для розвитку практичного мислення, що є необхідним у майбутній професійній діяльності й повсякденному житті.

Психолого-педагогічні умови є тим середовищем, у якому відбувається становлення прикладних умінь. Вони охоплюють організацію навчальної діяльності, міжособистісну взаємодію між учителем і учнями, мотиваційний

компонент та психологічну готовність дитини до засвоєння матеріалу. Важливим є урахування індивідуальних особливостей учнів — рівня розвитку мислення, уваги, уяви, інтересів та навчальних мотивів. Створення позитивного емоційного клімату, підтримка ініціативності та самостійності школярів сприяють формуванню внутрішньої мотивації до пізнання [2].

Педагогічна складова полягає у виборі ефективних методів, прийомів і засобів навчання, які забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів. Використання проблемних ситуацій, евристичних бесід, дидактичних ігор, міжпредметних зв'язків дозволяє учням не просто запам'ятовувати матеріал, а розуміти його сутність і застосовувати в нестандартних умовах. Успішне формування прикладних умінь також залежить від дидактичного забезпечення — наочності, задач практичного змісту, проєктних та дослідницьких завдань, які стимулюють учнів до самостійного пошуку рішень.

Психологічно грамотний педагог створює ситуацію успіху, у якій кожен учень має можливість проявити себе, подолати страх помилок і розвинути впевненість у власних силах. Важливо не лише навчити дітей застосовувати математичні знання, а й сформувати позитивне ставлення до математики як до засобу пізнання світу. Саме гармонійне поєднання психологічних і педагогічних умов дозволяє перетворити процес навчання математики на цілеспрямовану діяльність, спрямовану на формування компетентної, творчої й мислячої особистості [4].

Розглянемо основні психолого-педагогічні умови формування прикладних умінь у процесі вивчення математики. До них належать: створення позитивної мотивації до навчання, організація розвивального навчального середовища, урахування індивідуальних особливостей учнів, застосування діяльнісного підходу та створення ситуацій успіху через інтерактивну взаємодію. Кожна з цих умов має своє значення у процесі формування практичної спрямованості математичної освіти та сприяє

розвитку самостійності, мислення, творчості й пізнавальної активності школярів.

1. Створення позитивної мотивації до навчання

Мотивація — це рушійна сила будь-якої діяльності, у тому числі й навчальної. Для того щоб учень прагнув до засвоєння математичних знань, він повинен розуміти їх значущість і користь у повсякденному житті. Учитель має формувати в учнів позитивне ставлення до предмета через показ його практичної цінності: застосування математики в побуті, техніці, економіці, природознавстві. Пояснення того, як математичні знання допомагають орієнтуватися у світі чисел, вимірів і форм, пробуджує внутрішню зацікавленість у навчанні [7]

Підтримка інтересу до математики можлива завдяки використанню цікавих прикладів, математичних ігор, нестандартних завдань, задач-жартів, проблемних ситуацій. Особливо ефективними є завдання, пов'язані з реальними життєвими історіями, де учні бачать себе учасниками подій і шукають шляхи розв'язання. Емоційна залученість у навчальний процес викликає у дітей відчуття радості пізнання, що є важливою умовою формування внутрішньої мотивації.

Крім того, мотивацію посилює позитивна взаємодія між учителем і учнем. Похвала, визнання зусиль, створення доброзичливої атмосфери допомагають подолати страх перед помилками та невдачами. Коли дитина відчуває, що її цінують за старанність і наполегливість, вона прагне до нових досягнень. Таким чином, мотивація виступає не лише передумовою, а й результатом ефективного навчання математики.

2. Організація розвивального навчального середовища

Розвивальне середовище — це простір, у якому створюються оптимальні умови для інтелектуального та емоційного розвитку учня. Воно включає не тільки матеріальні засоби (наочність, дидактичні матеріали, технічні ресурси), але й соціально-психологічний клімат у класі. Головним завданням педагога є організація взаємин, що ґрунтуються на довірі, повазі й

партнерстві. Лише в таких умовах дитина почувається захищеною та готовою до активного пізнання [8].

Важливим елементом розвивального середовища є забезпечення умов для творчої самореалізації учнів. Це можливо через проєктну діяльність, математичні дослідження, роботу з інтерактивними ресурсами, експерименти та моделювання. Коли дитина має можливість проявити ініціативу, самостійно шукати відповіді на запитання й висувати гіпотези, вона розвиває впевненість у власних силах і здатність мислити нестандартно.

Психологічна атмосфера у класі також відіграє ключову роль. Підтримка взаємоповаги, співпраці, відкритого спілкування між учнями сприяє формуванню позитивного емоційного фону. Учитель повинен заохочувати колективні обговорення, взаємодопомогу, обмін думками, адже саме в такій взаємодії формуються не лише прикладні, а й комунікативні вміння [6].

3. Урахування індивідуальних особливостей учнів

Кожен учень має свої здібності, темп засвоєння матеріалу, рівень логічного мислення, уваги та пам'яті. Ефективне навчання можливе лише тоді, коли педагог враховує ці відмінності, застосовуючи індивідуальний і диференційований підхід. Учителю варто добирати завдання різного рівня складності, пропонувати допоміжні матеріали для тих, хто має труднощі, і творчі завдання для сильніших учнів. Це дає можливість кожному учневі досягати успіху у своєму темпі [10].

Психологічно важливим аспектом індивідуалізації є підтримка позитивної самооцінки. Необхідно уникати порівнянь між дітьми, які можуть викликати відчуття невпевненості або знецінення власних зусиль. Замість цього педагог має підкреслювати навіть невеликі успіхи, показувати динаміку особистого розвитку, що стимулює подальшу активність учня.

Урахування індивідуальних відмінностей також означає застосування різних стилів подачі матеріалу. Одні діти краще сприймають інформацію через зорові образи, інші — через практичні дії або слухове сприйняття.

Використання різних каналів сприймання допомагає забезпечити повноцінне розуміння матеріалу та створює умови для глибокого формування прикладних умінь.

4. Застосування діяльнісного підходу

Діяльнісний підхід передбачає активну участь учнів у процесі навчання, коли знання не подаються в готовому вигляді, а здобуваються у ході власних дій. Основна мета такого підходу — навчити дитину мислити, шукати, відкривати. У процесі розв'язування прикладних задач, виконання проєктів, дослідів або практичних завдань учень самотійно доходить до розуміння суті математичних понять і закономірностей.

Перевагою діяльнісного підходу є розвиток здатності переносити знання в нові ситуації. Коли школяр бачить, що математичні формули й правила мають реальне застосування, він починає сприймати математику не як абстрактну науку, а як інструмент для пояснення світу. Це формує логічне, критичне та практичне мислення, що є необхідними складовими компетентної особистості [11].

Роль учителя полягає у створенні умов для самотійної діяльності: він не дає готових відповідей, а спрямовує, ставить запитання, допомагає знайти алгоритм розв'язання. Так формується вміння планувати власну роботу, контролювати результати та робити висновки. Учень стає активним суб'єктом навчання, що значно підвищує ефективність формування прикладних умінь.

5. Створення ситуації успіху та використання інтерактивних методів

Ситуація успіху — це педагогічний прийом, який допомагає кожному учневі відчути радість досягнення та впевненість у власних силах. Психологічно вона має величезне значення, адже позитивні емоції стимулюють інтерес і активність у навчанні. Навіть невеликий успіх стає основою для подальшого прагнення до самовдосконалення. Учитель повинен планувати навчальну діяльність так, щоб кожен учень мав змогу продемонструвати свої сильні сторони [13].

Інтерактивні методи, зокрема робота в парах, групах, обговорення, математичні ігри та проєкти, сприяють розвитку комунікативних і соціальних навичок. Вони вчать дітей висловлювати думки, аргументувати позицію, слухати інших і шукати спільні рішення. У таких формах діяльності учні активно взаємодіють, навчаються одне в одного та спільно досягають результату, що робить процес пізнання більш цікавим і ефективним [12].

Підтримка успіху повинна бути постійною. Учитель має вміти своєчасно заохотити, підбадьорити, визнати навіть найменший прогрес. Такий підхід формує в учнів позитивне ставлення до навчання, розвиває наполегливість і внутрішню мотивацію. Коли діти відчують себе успішними, вони охочіше приймають виклики, не бояться складних завдань і проявляють творчість у розв'язуванні проблем [14].

Під час добору прикладних задач з математики для учнів старшої школи необхідно враховувати низку важливих вимог [8]:

1. Задачі мають відображати реальні життєві або виробничі ситуації, демонструючи практичну значущість і корисність математичних знань.

2. Формулювання задачі повинно бути зрозумілим і доступним для учнів. У тексті не слід використовувати складні технічні терміни чи відомості, з якими школярі ще не знайомі, адже головна мета таких задач — реалізувати навчальні цілі курсу математики, а не вивчати технічні дисципліни.

3. Числові дані у задачах мають бути правдоподібними, узятими з реального життя. Їх не потрібно спеціально підбирати так, щоб відповідь обов'язково вийшла цілим числом. Водночас допустимим є використання вже заокруглених значень — про це варто повідомити учнів. Складність обчислень не повинна заважати розумінню суті задачі, тому головну увагу слід приділяти навчальній меті її використання.

4. Бажано, щоб зміст задачі був пов'язаний із досвідом самих учнів або містив відомості про рідний край, що допоможе зробити навчання більш цікавим та мотивуючим.

5. Задачі повинні відображати реальні ситуації з промисловості, сільського господарства, економіки, торгівлі, а також показувати, як математичні знання застосовуються у різних професіях.

6. Числові дані в таких задачах зазвичай подаються у наближеному вигляді, а для обчислень можна застосовувати сучасні обчислювальні засоби, зокрема комп'ютери. Під час роботи над задачами учням варто нагадувати правила виконання наближених обчислень.

7. Кожна прикладна задача повинна відповідати методичним вимогам, які висуваються до всіх математичних завдань: вона має узгоджуватися з навчальною програмою, підручником, темою уроку, сприяти засвоєнню нового матеріалу.

8. Рівень складності прикладних задач не повинен перевищувати звичайний рівень розв'язування математичних завдань даної теми. Однак у класах із поглибленим вивченням математики цілком доречно пропонувати їй більш складні задачі, особливо на етапі узагальнення знань із теми чи розділу.

1.3. Інтеграція як засіб посилення прикладної спрямованості курсу математики

Інтеграція у навчанні математики є одним із найефективніших засобів формування цілісного світогляду учнів і підвищення прикладної спрямованості курсу. Сучасна освіта вимагає, щоб школяр не лише володів окремими знаннями, а й умів пов'язувати їх між собою, бачити взаємозалежність між предметами та застосовувати здобуте в реальних життєвих ситуаціях. Саме інтеграція дозволяє об'єднати знання з різних галузей науки, що сприяє формуванню глибшого розуміння математичних понять та їхнього практичного значення.

У процесі інтеграції змісту математика перестає бути відірваною від життя чи інших навчальних дисциплін. Вона набуває практичного змісту, коли учні бачать, як математичні знання використовуються у фізиці, природознавстві, географії, економіці, технологіях або мистецтві. Завдяки цьому зростає мотивація до навчання, адже школярі усвідомлюють, що математика — не просто набір правил і формул, а реальний інструмент пізнання світу, який допомагає пояснювати явища, моделювати ситуації й приймати рішення [12].

Інтегрований підхід також сприяє розвитку в учнів гнучкого мислення, творчості та здатності переносити знання з однієї сфери в іншу. Таке навчання формує універсальні компетентності, необхідні для подальшої освіти й професійної діяльності. Використання інтеграції у викладанні математики дозволяє зробити навчальний процес більш змістовним, динамічним і наближеним до потреб сучасного суспільства, де практичність і міжпредметність знань мають вирішальне значення.

Інтеграція розглядається як процес, спрямований на досягнення цілісності знань і взаємозв'язків між різними галузями науки. Науковиця І. М. Козловська визначає це поняття як процес зближення й поєднання наук, який розвивається паралельно з диференціацією та виступає вищою формою реалізації міжпредметних зв'язків на новому якісному рівні навчання [13]. Такий підхід свідчить про те, що інтеграція сприяє подоланню розірваності знань, формуючи у здобувачів освіти цілісне бачення світу.

У Великому тлумачному словнику сучасної української мови поняття «інтеграція» тлумачиться як доцільне об'єднання та узгодження дій окремих частин у межах єдиної системи [14, с. 401]. Це визначення підкреслює системність та гармонійність процесу інтеграції, що забезпечує взаємодію компонентів навчання для досягнення спільної мети.

В Педагогічному словнику інтеграція подається як процес зближення та взаємозв'язку наук, що відбувається одночасно з процесом їх диференціації [15]. А у короткому Педагогічному словнику уточнюється, що

«інтеграція навчання» полягає у відборі й поєднанні змісту з різних навчальних предметів задля системного, цілісного й багатостороннього вивчення важливих наскрізних тем (тематична інтеграція), а також у створенні інтегрованого змісту навчання, який об'єднує знання з різних галузей в єдину структуру [16, с. 16]. Важливо зазначити, що як самостійне педагогічне поняття термін «інтеграція» закріпився у науковій літературі лише в першій половині 1980-х років. Аналізуючи процес її розвитку впродовж XX століття, А. А. Кендюхова виокремлює три етапи становлення інтеграції, що свідчить про еволюцію підходів до осмислення цього явища [17].

В інтегрованому навчальному процесі реалізація виховних завдань відбувається в більш сприятливих і природних умовах, ніж у традиційних формах навчання. Завдяки поєднанню знань із різних предметних галузей створюється багатовимірне освітнє середовище, яке сприяє гармонійному розвитку особистості. Багатоплановість вивчення навчального матеріалу забезпечує різнобічність виховного впливу, адже зміст виховання визначається не лише матеріалом основного предмета, а й знаннями, що надходять із суміжних дисциплін. Важливу роль у досягненні виховної мети відіграє розв'язання навчальних завдань, у процесі яких формується цілісне бачення світу, розвивається мислення та пізнавальна активність учнів.

Основні завдання інтегрованого навчання полягають у наступному:

1. **Створення умов для розвитку мислення учнів** під час вивчення ключового предмета шляхом поєднання інформації з інших суміжних галузей знань. Такий підхід дозволяє формувати системне бачення навчального матеріалу, сприяє логічному осмисленню явищ і підвищує здатність учнів до узагальнення та аналізу.
2. **Подолання суперечностей у навчальному процесі**, які часто виникають між пізнавальними прагненнями учнів і можливостями їх реалізації, а саме:
 - а) між бажанням зрозуміти сутність досліджуваних явищ та браком

- необхідних знань про їх природу;
 б) між прагненням поглибити власні знання і недостатнім розвитком навичок самостійного навчання;
 в) між наміром застосовувати здобуті знання на практиці та відсутністю реальних умов або вмінь для їх ефективного використання.

3. Активізація пізнавальної діяльності учнів як у межах навчального процесу, так і під час самостійної роботи. Інтегроване навчання мотивує школярів до самоосвіти, розширює коло їхніх інтересів і сприяє розвитку пізнавальної ініціативи. Завдяки цьому освітній процес виходить за межі класної кімнати, перетворюючись на безперервний шлях особистісного й інтелектуального зростання.

Інтеграція навчального процесу на основі тематичного та діяльнісного підходів у старшій школі

Тематичний підхід у навчанні передбачає організацію освітнього процесу навколо певної змістової одиниці — теми, яка виступає центральним ядром засвоєння навчального матеріалу. У старшій школі така тема може охоплювати комплекс взаємопов'язаних понять або явищ, що дозволяє учням не лише опанувати окремі знання, а й сформувати цілісне бачення системи, у межах якої функціонує це поняття. Тему може формулювати вчитель як проблемне питання або дослідницьке завдання, виконання якого сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних умінь та здатності до самостійних висновків [19].

Діяльнісний підхід, у свою чергу, зосереджує увагу на організації навчання через практичну діяльність учнів, що забезпечує формування в них не лише знань, а й навичок їхнього застосування. У старшій школі це може реалізовуватись через проектну роботу, дослідницькі завдання, дискусії, аналіз кейсів, що формують стратегічне, критичне та системне мислення. Таким чином, навчання перетворюється на процес активного пізнання, у

якому учень виступає не пасивним слухачем, а співтворцем власного освітнього досвіду [19].

Інтегроване навчання в старшій школі сприяє поєднанню знань із різних галузей, що відповідає сучасним вимогам міждисциплінарності. Воно дозволяє формувати цілісне уявлення про складні процеси сучасного світу та підвищує практичну значущість отриманих знань. Наприклад, інтеграція змісту предметів «Географія», «Економіка» і «Громадянська освіта» може реалізовуватись через спільну тему «Глобалізація та її вплив на розвиток суспільства», у межах якої учні розглядають явище з різних точок зору — економічної, політичної, екологічної, соціальної.

У старшій школі можна виокремити два типи інтеграційних зв'язків: [20]

1. Горизонтальні зв'язки — це узгодження змісту між різними навчальними предметами, коли спільна тема розкривається послідовно на кількох уроках. Наприклад, тема «Енергоресурси та сталий розвиток» може розглядатися на уроках фізики (джерела енергії), географії (енергетичні ресурси світу), біології (вплив виробництва енергії на довкілля) та хімії (альтернативні джерела палива).

2. Вертикальні зв'язки — це поєднання знань і навичок у межах одного навчального заняття або короткого циклу занять, коли матеріал різних дисциплін використовується одночасно для розв'язання комплексного завдання, проєкту чи проблемної ситуації.

Переваги інтегрованого навчання для учнів старших класів:

- глибше розуміння складних тем через різні наукові підходи;
- формування цілісного бачення проблеми та здатності до міждисциплінарного аналізу;
- розвиток критичного, системного й аналітичного мислення;
- підготовка до реальних життєвих і професійних ситуацій, де знання не розділені за предметами;

- формування умінь досліджувати, співпрацювати та аргументовано висловлювати власну позицію.

Інтегроване навчання у старшій школі сприяє становленню зрілого, мислячого випускника, здатного бачити взаємозв'язки між явищами, застосовувати знання в нових умовах та ухвалювати обґрунтовані рішення. Здатність бачити систему у взаємодії її складових стає важливою життєвою компетентністю, що забезпечує успішність людини у подальшому навчанні, професійній діяльності та суспільному житті.

Таблиця 1.1

Приклади міжпредметних зв'язків математики й інших дисциплін

Навчальний предмет	Питання програм и математики	Навчальний матеріал
Інформатика	Алгоритм і блок-схема	Розв'язування рівнянь та їх систем за схемами
Фізика	Паралельне з'єднання провідників, конденсаторів.	Додавання дробів із різними знаменниками
Астрономія	Карта зоряного неба	Вимірювання кутів
Хімія	Відносна атомна маса елемента. Періодична таблиця Менделєєва	Округлення десяткових дробів
Біологія	Кількісні порівняння	Відсотки, графіки і діаграми
Географія	Порівняння площ країн, морів, океанів, висоти гір, глибини морів, чисельності населення тощо	Порівняння чисел. Діаграми
Економіка	Продуктивність праці	Додавання звичайних дробів. Відсотки
Історія	Літочислення (до н.е. і н.е.), визначення тривалості, початку чи кінця події	Задачі на час
Музика	Ритмічне ділення	Звичайні дроби
Креслення	Розгортки поверхонь фігур	Розгортки геометричних тіл

Джерело: створено автором

Таблиця ілюструє широкі можливості встановлення міжпредметних зв'язків математики з іншими навчальними дисциплінами, що є важливим чинником формування цілісного світогляду учнів, особливо в старших класах. Вона демонструє, що математичні поняття та операції не існують ізольовано, а активно застосовуються в різних галузях знань — від природничих до гуманітарних. Такий підхід допомагає старшокласникам усвідомити практичну цінність математики, зрозуміти її зв'язок із реальним життям і підвищує мотивацію до навчання.

Зокрема, зв'язок математики з інформатикою проявляється через спільні теми алгоритмізації та побудови блок-схем, що безпосередньо сприяє розвитку логічного мислення та навичок послідовного аналізу. Вивчення рівнянь і систем рівнянь через схеми дозволяє учням опановувати матеріал не лише теоретично, а й практично, у контексті програмування чи розв'язування реальних задач. У фізиці, хімії та біології математика стає інструментом кількісного опису явищ — від обчислення електричних параметрів до аналізу біологічних даних чи округлення результатів експериментів, що розвиває точність і аналітичне мислення.

Важливе місце займають зв'язки математики з географією, економікою та історією, де учні використовують математичні знання для аналізу статистичних даних, визначення пропорцій, обчислення відсотків чи тривалості історичних подій. Це дозволяє формувати не лише предметні, а й міжпредметні компетентності, зокрема аналітичні, критичні та дослідницькі. Завдяки такій інтеграції учні бачать, що математичні знання допомагають пояснити суспільні процеси, прогнозувати економічні показники чи аналізувати історичні події з кількісного боку.

Отже, таблиця демонструє, що міжпредметні зв'язки є не просто дидактичним прийомом, а ефективним засобом формування в учнів старших класів системного мислення. Вони дозволяють побачити математику як універсальну мову науки, яка поєднує різні сфери пізнання. Такий підхід

готує учнів до подальшого професійного навчання, розвиває їхню здатність комплексно аналізувати проблеми, приймати зважені рішення і творчо застосовувати знання в різних життєвих ситуаціях.

Висновки до першого розділу

Прикладна спрямованість навчання математики виступає ключовим чинником формування у учнів здатності використовувати отримані знання в реальних життєвих і професійних ситуаціях. Вона дозволяє бачити зв'язок між абстрактними математичними поняттями та практичною діяльністю, що сприяє розвитку логічного та критичного мислення, творчих здібностей, а також життєвої компетентності школярів. Такий підхід не лише підвищує ефективність засвоєння матеріалу, а й робить навчання більш мотивуючим та цікавим для учнів.

Реалізація прикладної спрямованості передбачає використання прикладних і практичних задач, які відображають реальні явища та процеси, потребують математичного аналізу та моделювання. Особливо ефективними є якісні задачі, що спрямовані на пояснення, дослідження та доведення певних фактів, а не лише на обчислення. Вони розвивають просторове мислення, інтуїцію та вміння формувати математичні моделі, що сприяє глибшому розумінню сутності математичних понять.

Психолого-педагогічні умови формування прикладних умінь є невід'ємною складовою ефективного навчального процесу. Створення позитивної мотивації, організація розвивального навчального середовища, урахування індивідуальних особливостей учнів, застосування діяльнісного підходу та формування ситуацій успіху забезпечують цілісну підтримку розвитку практичних умінь. Вони сприяють формуванню самостійності, активності, творчості та впевненості в учнів, що підвищує ефективність засвоєння математичних знань і готовність їх застосовувати.

Отже, поєднання прикладної спрямованості навчання з психолого-педагогічними умовами створює основу для формування компетентної, мислячої та творчої особистості. Такий підхід забезпечує не лише розвиток математичних умінь, а й виховання в учнів відповідальності, здатності аналізувати ситуації та приймати обґрунтовані рішення. В умовах сучасної освіти це дозволяє готувати школярів до активної участі у суспільному житті та професійній діяльності XXI століття.

Інтеграція навчального процесу є потужним засобом підвищення прикладної спрямованості курсу математики, оскільки дозволяє учням усвідомлювати взаємозв'язок між різними галузями знань та застосовувати математичні поняття у реальних життєвих і професійних ситуаціях. Завдяки інтегрованому підходу навчання стає більш змістовним і практично орієнтованим, що сприяє розвитку системного мислення, аналітичних і критичних навичок, а також формує здатність переносити знання з однієї сфери у іншу. Учні отримують можливість бачити математику не як абстрактну науку, а як універсальний інструмент пізнання світу, що мотивує до активного навчання та самостійного дослідження.

Міжпредметні зв'язки, представлені в таблиці, демонструють практичну цінність математичних знань у різних дисциплінах — від природничих до гуманітарних. Такий підхід сприяє формуванню цілісного світогляду учнів, розвиває їхні міжпредметні компетентності, зокрема аналітичні, дослідницькі та критичні навички, і готує старшокласників до успішної професійної та соціальної діяльності. Інтеграція забезпечує можливість бачити навчальний матеріал як єдину систему, де кожне поняття має своє місце і практичне застосування, що істотно підвищує ефективність навчання та мотивує до глибокого засвоєння знань.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ КУРСУ МАТЕМАТИКИ

2.1 Стан вивчення проблеми реалізації прикладної спрямованості курсу математики

Проблема прикладної спрямованості навчання математики займає одне з провідних місць у сучасній педагогічній науці, адже саме вона забезпечує зв'язок між теоретичними знаннями та практичною діяльністю учнів. Математика є не лише системою абстрактних понять, а й універсальним інструментом пізнання навколишнього світу. Тому її навчання має бути зорієнтоване на формування в учнів умінь застосовувати здобуті знання в реальних життєвих і професійних ситуаціях. Питання практичної значущості математичної освіти розглядається в контексті формування ключових компетентностей і підготовки школярів до майбутньої діяльності.

У науково-методичній літературі підкреслюється, що прикладна спрямованість є важливою умовою розвитку логічного, аналітичного й творчого мислення. Вона передбачає організацію навчання таким чином, щоб кожна тема, поняття або формула мали відображення в реальних процесах — у техніці, економіці, екології, побуті. Дослідники, зокрема М. Бурда, О. Істер, Н. Тарасенкова, Г. Бевз, наголошують, що завдяки прикладним задачам учні розуміють практичне значення математики, а також бачать її зв'язок з іншими навчальними предметами.

Реалізація прикладної спрямованості вимагає зміни підходів до організації навчального процесу. Учителю має не лише пояснювати матеріал, а й створювати умови для активного залучення учнів до пізнавальної діяльності, у якій математичні знання стають засобом вирішення життєвих проблем. Для цього використовуються міжпредметні зв'язки, інтегровані уроки, проектна діяльність, дослідницькі методи. Особлива увага приділяється розробці прикладних задач, які відображають конкретні життєві або професійні ситуації.

*1. Криворізький професійний будівельний ліцей – викладач математики
Олександр Володимирович Мельник.*

Олександр Володимирович Мельник працює в ліцеї понад 12 років і спеціалізується на навчанні учнів будівельного профілю. Він вважає, що головне завдання математики у професійних ліцеях — не лише дати теоретичні знання, а й навчити застосовувати їх у практичних робочих ситуаціях. Саме тому він активно впроваджує прикладні задачі на кожному етапі вивчення матеріалу.

Педагог розробив серію уроків, де учні розв'язують задачі з обчислення площ і об'ємів будівельних конструкцій, визначають необхідну кількість матеріалів, розраховують нахили дахів та кутові величини для спорудження елементів будівель. Ці завдання поєднують знання з алгебри та геометрії та демонструють безпосередній зв'язок математики з професійною діяльністю.

Для підвищення мотивації Мельник використовує інтерактивні засоби: графічні моделі у GeoGebra, елементи 3D-моделювання конструкцій, а також електронні таблиці для обчислень обсягів і витрат матеріалів. Це дозволяє учням бачити реальні результати своєї роботи і розвивати критичне мислення.

Досвід Олександра Володимировича показує, що системне використання прикладних задач підвищує інтерес учнів до навчання, формує практичні навички та готує їх до успішної професійної діяльності після закінчення ліцею.

Приклади завдань:

1. Розрахувати об'єм цегляної стіни та кількість цегли для її зведення.
2. Визначити площу даху будівлі та необхідну кількість покрівельного матеріалу.
3. Обчислити нахил сходів для нового навчального корпусу.

2. Криворізький центр професійної освіти металургії та машинобудування – викладач математики Наталія Ігорівна Кравченко

Наталія Ігорівна Кравченко працює з учнями машинобудівного профілю. Її підхід ґрунтується на тому, що математика має бути тісно пов'язана з професійними компетенціями учнів. Вона активно впроваджує міжпредметні зв'язки, інтегруючи алгебру і геометрію з кресленням, фізикою та механікою.

Викладач розробила цикл практичних завдань, де учні розраховують параметри деталей машин, площу і об'єм циліндричних і конічних елементів, визначають швидкість руху механізмів, використовуючи формули та графіки. Особлива увага приділяється завданням, що моделюють реальні робочі процеси на підприємствах.

Для ефективності Кравченко застосовує цифрові технології: GeoGebra для моделювання форм і траєкторій, Excel для обробки розрахунків, CAD-програми для практичних проєктів. Це допомагає учням бачити математику як інструмент професійної діяльності, а не абстрактну науку.

Досвід Наталії Ігорівни показує, що застосування прикладних задач значно підвищує якість знань, формує аналітичне мислення та готує учнів до виконання професійних завдань у майбутньому.

Приклади завдань:

1. Розрахувати об'єм циліндра і конуса для виготовлення деталі.
2. Побудувати графік швидкості руху механізму і визначити час виконання операції.
3. Обчислити масу металевої заготовки за відомими параметрами.

3. Криворізький професійний гірничо-металургійний ліцей викладач математики Ігор Петрович Савченко

Ігор Петрович Савченко працює з учнями електротехнічного та інформаційного профілю. Він вважає, що математика повинна розвивати здатність до логічного мислення та аналітики, яка безпосередньо застосовується у професійній діяльності. Тому він приділяє особливу увагу

прикладним задачам, що відображають реальні інженерні та технічні процеси.

Викладач розробив практичні заняття з тем: «Лінійні та квадратичні рівняння у електротехніці», «Векторні та тригонометричні обчислення у схемах», «Розрахунок енергоспоживання та напруги у колах». Учні вчаться застосовувати формули для розрахунку опору, напруги, струму та інших параметрів електричних схем, поєднуючи алгебру, геометрію та фізику.

Для підвищення ефективності навчання Савченко застосовує інтерактивні лабораторії, моделювання електричних кіл у програмному забезпеченні, роботу з таблицями Excel для розрахунків енергоспоживання та аналізу даних. Такий підхід дозволяє учням бачити користь математики у практичній діяльності та розвивати професійні навички.

Досвід Ігора Петровича свідчить, що інтеграція математики з профільними дисциплінами і використання прикладних задач значно підвищують мотивацію учнів, формують аналітичне мислення та готують їх до успішної професійної діяльності.

Приклади завдань:

1. Розрахувати опір і струм у електричному колі.
2. Визначити потужність електроприладу при відомій напрузі.
3. Побудувати графік залежності струму від напруги для практичного аналізу схеми.

Отже, стан вивчення проблеми прикладної спрямованості свідчить, що ця ідея є не новою, але надзвичайно актуальною в умовах сучасної компетентнісно орієнтованої освіти. Вона забезпечує формування практичних умінь, життєвої грамотності та готовності до самостійного застосування знань у різних сферах діяльності. З огляду на це, подальші наукові дослідження спрямовані на пошук ефективних методів і форм організації навчання, що сприятимуть підвищенню прикладного потенціалу курсу математики.

2.2. Методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості у навчальний процес

У сучасній школі математика розглядається не лише як система абстрактних знань, а як потужний інструмент для формування в учнів умінь мислити логічно, аналізувати, робити висновки та застосовувати знання у практичній діяльності. Реалізація прикладної спрямованості навчання математики стає важливою умовою забезпечення життєвої компетентності студентів. Адже студент має розуміти, що математичні поняття, формули та алгоритми мають безпосереднє відношення до навколишньої дійсності, побуту, техніки, економіки, природи [21].

Впровадження прикладної спрямованості вимагає системного методичного підходу, який поєднує змістовий, діяльнісний і мотиваційний аспекти навчання. Важливо не лише відібрати відповідний навчальний матеріал, а й організувати навчальний процес таким чином, щоб учень самостійно відкривав для себе практичне значення математичних знань. Ефективними є завдання, які виходять за межі підручника та орієнтовані на реальні життєві ситуації — наприклад, обчислення вартості покупок, вимірювання площ приміщень, планування бюджету чи подорожей [23].

Методичні підходи до реалізації прикладної спрямованості тісно пов'язані з використанням інтерактивних форм навчання, міжпредметної інтеграції та проєктної діяльності. Учитель виступає не лише джерелом інформації, а організатором пізнавальної активності учнів, наставником, який допомагає побачити зв'язок між математикою і життям. Застосування групових форм роботи, математичних ігор, дослідницьких завдань сприяє розвитку в учнів пізнавального інтересу та формуванню стійкої мотивації до навчання.

У сучасній методиці навчання математики важливе місце займає різноманіття форм і методів роботи, які забезпечують реалізацію прикладної

спрямованості курсу. Розглянуті типи уроків — біпарний, біт-урок, урок-аукціон, «мозкова атака», урок за круглим столом, семінар, залік та інтегрований урок — сприяють розвитку пізнавальної активності учнів, їхнього творчого мислення, самостійності та вміння застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях. Вони поєднують елементи гри, дослідження, дискусії, колективного обговорення, що робить навчальний процес цікавим, емоційно насиченим і продуктивним [22].

Застосування таких форм роботи дає можливість відійти від традиційного викладання, побудованого лише на відтворенні знань, і перетворити урок на інтерактивну взаємодію між учителем і учнями. Наприклад, під час «мозкової атаки» або аукціону учні навчаються аргументувати свої думки, працювати в команді, а інтегровані та біпарні уроки допомагають побачити міжпредметні зв'язки й практичне значення математики у житті. Такий підхід сприяє формуванню ключових компетентностей — комунікативної, інформаційної, соціальної та математичної.

Давайте розглянемо форми та методи роботи на уроках математики: [24]

1. Біпарний урок.

Такий урок часто називають інтегрованим. Головна перевага біпарного уроку полягає в можливості створити у учнів систему знань, допомогти представити взаємозв'язок предметів. Біпарні уроки вимагають активності кожного учня, тому клас потрібно готувати до їх проведення: запропонувати літературу по темі уроку, порадити узагальнити практичний досвід, придивитися до конкретного явища. Біпарні уроки допомагають згуртувати педагогічний колектив, поставити перед ним загальні задачі, виробити єдині дії і вимоги. Вдало поєднуються на біпарному уроці теоретичне і виробниче навчання.

Приклад подібного уроку:

Біпарний урок (інтегрований з фізикою)

Тема: *«Закони руху і рівняння прямої».*

Учні розв'язують задачу про рух автомобіля, використовуючи формули рівномірного руху $s=vt$, а потім будують графік залежності шляху від часу у системі координат. Таким чином, поєднуються знання з фізики та аналітичної геометрії.

2. Біт-урок.

Урок включає три елементи: бесіда, гра, творчість. Перевага Біт-уроку в його цікавості. Учні не встигають втомитися, їх увага весь час підтримується і розвивається. Такий урок завдяки своєму емоційному напруженню, елементам змагання має глибокий виховний ефект. Діти на практиці бачать ті можливості, які представляє творча колективна робота.

Приклад подібного уроку:

Біт-урок (бесіда, гра, творчість)

Тема: *«Математика у фінансовому житті».*

Учні в ігровій формі створюють власний «фінансовий проєкт» — розраховують сімейний бюджет, обговорюють витрати і доходи, а потім презентують способи економії. Використовують відсотки, пропорції, формули складних відсотків.

3. Урок – аукціон.

До початку «аукціону» експертами визначається «продажна вартість» ідей. Потім ідеї «продаються», автор ідеї, що отримав велику ціну, признається переможцем. Ідея переходить до розробника, що обґрунтовує свої варіанти. Аукціон може бути проведений в два тури. Ідеї, що пройшли на другий тур, можуть бути апробовані в практичних задачах.

Приклад подібного уроку:

3. Урок-аукціон

Тема: *«Найефективніший спосіб розв'язування квадратних рівнянь».*

Кожна група «продає» свою ідею — спосіб розв'язання: через дискримінант, теорему Вієта, графічний метод або використання програмного забезпечення

(наприклад, GeoGebra). «Покупці» (інші групи) обґрунтовують, чому певний метод — найзручніший.

4. «Мозкова атака».

Урок має схожість з «аукціоном». Група ділиться на «генераторів» і «експертів». Генераторам пропонується ситуація (творчого характеру). За певний час учні пропонують різні варіанти рішення запропонованої задачі, що фіксуються на дошці. Після закінчення відведеного часу «в бій» вступають «експерти». В ході дискусії приймаються кращі пропозиції і команди міняються ролями. Надання учням на уроці можливості пропонувати, дискутувати, обмінюватися ідеями не тільки розвиває їх творче мислення і підвищує довір'я до викладача, але і робить навчання «комфортним».

Приклад подібного уроку:

Урок «мозкова атака»

Тема: «Як можна визначити невідомі параметри будівлі за допомогою тригонометрії?»

Групи пропонують різні ідеї, як виміряти висоту дерева або будівлі, не підходячи до неї, використовуючи кути зору та тригонометричні функції. Потім обговорюють, який спосіб найбільш точний і практичний.

5. Урок «за круглим столом».

Вибирається ведучий і 5 – 6 коментаторів по проблемах теми. Вступне слово вчителя. Вибираються основні напрями теми і викладач пропонує учням питання, від рішення яких залежить рішення всієї проблеми. Ведучий продовжує урок, він дає слово коментаторам, повертає до обговорення весь клас. Колективне обговорення привчає до самостійності, активності, відчуттю причетності до подій.

Приклад подібного уроку:

Урок «за круглим столом»

Тема: «Чи потрібна вища математика в сучасних професіях?»

Учні обговорюють роль математичних знань у різних сферах: ІТ, економіці, архітектурі, медицині. Кожен коментатор висвітлює приклади застосування математики у своїй «професії майбутнього», а решта учасників доповнюють і дискутують.

6. Урок семінар.

Уроки такої форми проводяться після завершення теми, розділів. Наперед даються питання семінарського заняття, що відображають матеріал даного розділу і міжнаочний зв'язок. Після заслуховування вичерпних відповідей на поставлені питання семінару, вчитель підводить підсумок уроку, і націлює учня на підготовку до уроку-заліку по даній темі.

Приклад подібного уроку:

Урок-семінар

Тема: «Математичні моделі реальних процесів».

Попередньо учні отримують завдання дослідити приклади моделей: зростання населення, інфляції, зміни температури. На уроці презентують результати, пояснюючи, яку математичну функцію доцільно використовувати для моделювання кожного процесу.

7. Урок – залік.

Проводити його можна в різних варіантах. Перший - коли екзаменаторами є вільні від уроків викладачі. Другий – екзаменаторами виступають більш ерудовані, учні, що добре засвоїли тему. В кінці уроку підводиться підсумок. Використовується і колективний спосіб навчання. Наприклад, рішення вправ з подальшою взаємоперевіркою. Клас розбивається на декілька груп, призначається консультант. Кожна група одержує картки – завдання. Перший приклад вирішує і пояснює консультант, а решту вчаться виконують самостійно. Консультанти координують і ведуть облік. Вчитель стежить за роботою всіх.

Приклад подібного уроку:

Урок-залік

Тема: «Похідна та її застосування».

Кожна група отримує набір практичних задач, наприклад: знайти швидкість руху тіла в заданий момент, максимальний прибуток підприємства або мінімальні витрати матеріалу. Консультанти перевіряють рішення та коментують помилки.

8. Інтегровані уроки. Уроки такого типу проводяться відразу 2 – 3 викладачами. Наприклад: а) математики, фізики і інформатики б) математики, вчителі креслення, виробничого навчання. Складаються алгоритми рішення задачі з використанням знань по математиці, фізиці і т.д.

Приклад подібного уроку:

Інтегрований урок (математика + інформатика)

Тема: «Використання електронних таблиць для розв’язування задач прикладного характеру».

Учні створюють електронну таблицю для обчислення податків або відсотків за кредитом, застосовуючи формули Excel або Google Sheets, і обговорюють, як такі інструменти допомагають у реальному житті.

Отже, використання різних форм і методів організації навчальної діяльності на уроках математики є ефективним засобом реалізації прикладної спрямованості навчання. Вони дозволяють не лише урізноманітнити урок, а й створити умови для глибшого розуміння матеріалу, підвищення мотивації та активної участі кожного учня у навчальному процесі.

Використання прикладних задач є одним із ефективних способів реалізації міжпредметних зв’язків — важливого дидактичного принципу, який забезпечує цілісність навчально-пізнавальної діяльності учнів і сприяє інтеграції математичних знань із матеріалом інших дисциплін. Проблема інтеграції знань залишається однією з актуальних у сучасній методиці навчання, адже шкільні предмети будуються за логікою певної науки, але не повинні існувати відокремлено один від одного. Саме тому принцип інтеграції є необхідною умовою формування системного бачення світу [23].

Міжпредметні зв’язки виступають дидактичною умовою, що підвищує науковість, доступність і практичну спрямованість навчання. Вони сприяють

активізації пізнавальної діяльності школярів, підвищують якість засвоєння знань і розкривають зв'язки між різними галузями науки. Така взаємодія змісту навчальних предметів дозволяє розглядати явища навколишнього світу з різних позицій — природничої, математичної, технічної, соціальної тощо.

Прикладні задачі як засіб здійснення міжпредметних зв'язків (розроблені власноруч) : [21]

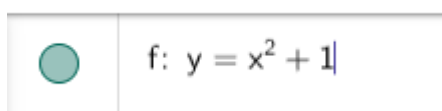
1. Математика + Інформатика

Взаємозв'язок математики та інформатики є одним із найтісніших у сучасній освіті. Математика виступає основою для розуміння алгоритмів, структур даних, логічних операцій і програмування. У старших класах учні вивчають теми, пов'язані з обробкою інформації, графіками функцій, статистикою, моделюванням, що передбачає активне використання комп'ютерних технологій. Це сприяє розвитку аналітичного мислення та цифрової грамотності.

На уроках математики учні створюють електронні таблиці для обчислень, використовують програму GeoGebra, системи комп'ютерної алгебри (Wolfram Alpha, Desmos) для побудови графіків, розв'язання рівнянь, моделювання реальних процесів. Таке поєднання допомагає побачити практичну користь математики у сфері ІТ, фінансів, інженерії.

Приклади:

1. Побудова графіка функції в GeoGebra та аналіз її властивостей.



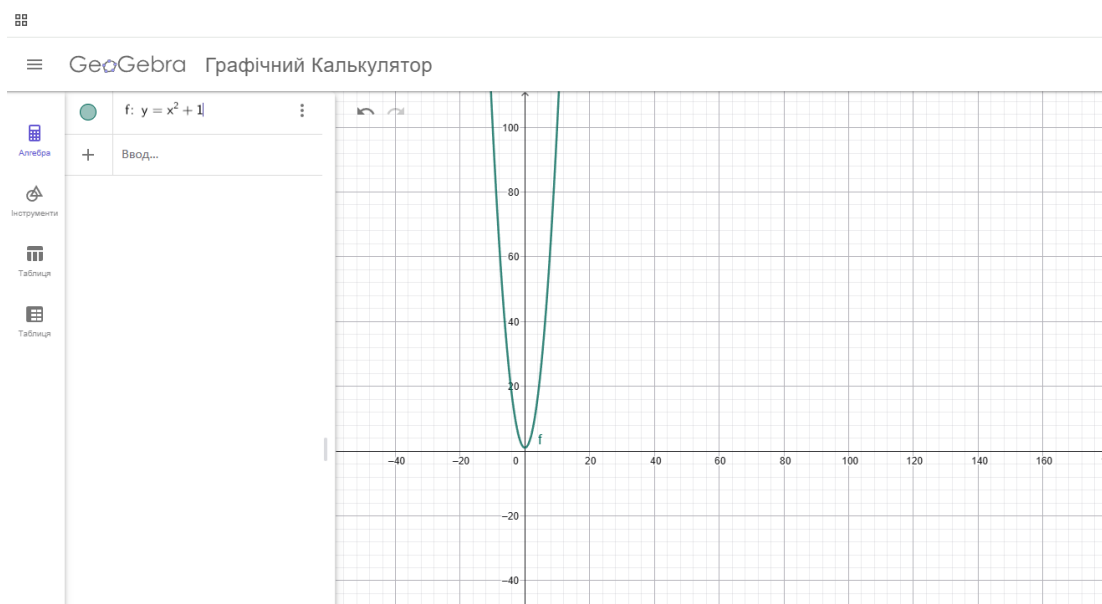


Рис. 2.1 – Побудова графіка функції в GeoGebra

2. Створення таблиці в Excel для розрахунку відсотків за банківським депозитом.

Файл Главная WPS PDF Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид						
Вставить Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена Шрифт Calibri 11 Ж К Ч Выравнивание Перенести текст Объединить и поместить в центр СУММ X ✓ f_x =B2*0,12/12						
	A	B	C	D	E	
1	місяць	Початковий	Нарахований	Кінцевий	баланс	
2	1	10000	=B2*	0		
3	2	10100	0,12/12	0		
4	3	0	0	0		
5						
6						
7						
8						

Рис. 2.2 – Створення таблиці в Excel

2. Математика + Фізика

Фізика спирається на математичні методи для формулювання законів природи, проведення вимірювань і розрахунків. Математика виступає мовою фізики, допомагаючи описувати рух, енергію, хвилі, електричні процеси

тощо. У 10–11 класі учні розв'язують задачі, що поєднують поняття тригонометрії, похідної, інтеграла та кінематики.

Під час вивчення руху тіла, гармонічних коливань або електричних кіл учні застосовують знання з математики для побудови графіків залежностей, знаходження екстремумів функцій, інтегрування для розрахунку роботи чи енергії.

Приклади:

1. Використання похідної для визначення швидкості руху тіла за рівнянням шляху $s(t)$

Нехай рух тіла описується рівнянням шляху:

$$S(t)=4t^3-3t^2+2t+5, \text{ де}$$

$S(t)$ – шлях у метрах

t – час у секундах

Потрібно:

1. Знайти швидкість тіла в будь-який момент часу (тобто знайти $v(t)$),
2. Визначити миттєву швидкість у момент $t=2$ с,
3. Знайти прискорення тіла.

1. Швидкість як похідна шляху

$$v(t)=s'(t)$$

$$S(t)=4t^3-3t^2+2t+5$$

$$V(t)=12t^2-6t+2$$

2. Миттєва швидкість при $t=2$ с

$$v(2)=12 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 + 2$$

$$v(2)=12 \cdot 4 - 12 + 2$$

$$v(2)=48 - 12 + 2 = 38 \text{ м/с}$$

3. Прискорення – це похідна від швидкості

$$a(t)=v'(t)$$

$$v(2)=12 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 + 2$$

$$a(t)=24t-6$$

2. Обчислення електричної потужності через інтегрування залежності сили струму від часу

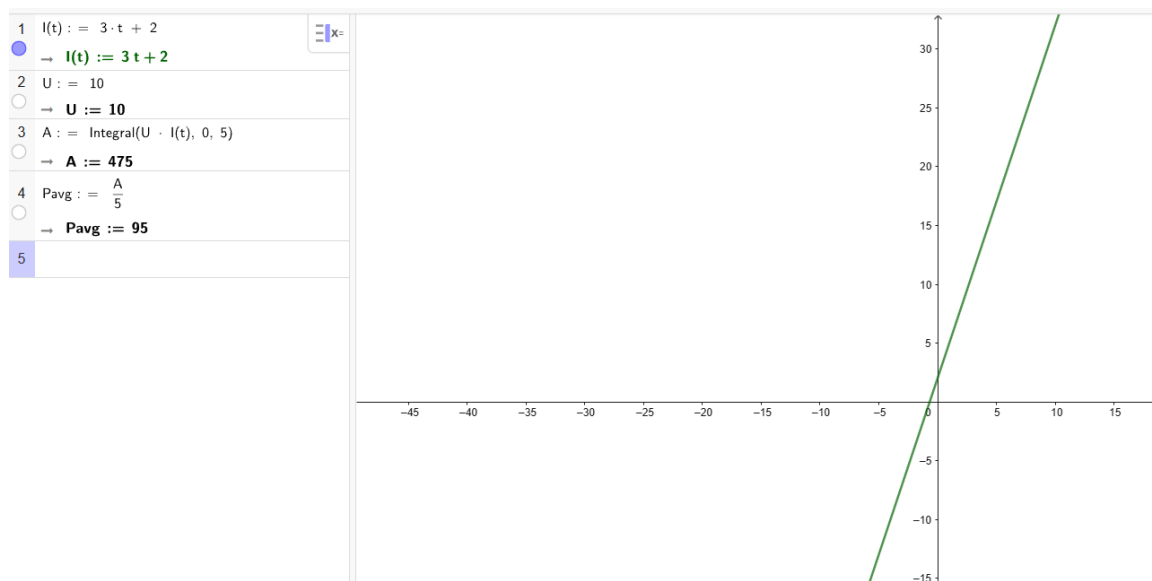


Рис. 2.3 – Обчислення електричної потужності через інтегрування залежності за допомогою GeoGebra

3. Математика + Астрономія

Математика є основою астрономічних розрахунків — від визначення відстаней до планет до побудови орбіт небесних тіл. Вивчення тригонометрії, сферичної геометрії та функцій дозволяє старшокласникам зрозуміти закони руху планет, сонячних і місячних затемнень.

Учні застосовують математичні знання для розв'язання прикладних задач: обчислення часу сходу Сонця, визначення координат зір, аналізу траєкторій руху планет. Це формує вміння використовувати математику для дослідження Всесвіту.

Приклади:

1. Обчислення кута підйому Сонця над горизонтом у певний день року.

Приклад для міста Токіо

NOAA GML
Solar Position Calculator

Earth System Research Lab

In this calculator was first created, we decided to use a non-standard definition of longitude and time zone, to make co-
time Meridian.

old calculator. For the rest of you, we encourage you to instead [click here to try the updated version of NOAA's Solar](#)

City:	Lat:	Deg:	Min:	Sec:	Time Zone	
Tokyo, Japan	North=+	35	42	0	Offset to UTC (MST=+7):	Daylight Saving Time:
Click here for help finding your lat/long coordinates	South=-				-9	No
	Long:					
	East=-	-139	46	0		
	West=+					

Note: To manually enter latitude/longitude, select **Enter Lat/Long** -> from the City pulldown box, and enter the values in the text boxes to the right.

Month:	Day:	Year (e.g. 2000):	Time: (hh:mm:ss)		
November	21	2025	3	: 00	: 00

☐ AM ☐ PM ☒ 24hr

Calculate Solar Position

Equation of Time (minutes):	Solar Declination (degrees):	Solar Azimuth:	Solar Elevation:	cosine of solar zenith angle
14.28	-19.87	dark	dark	0

Azimuth is measured in degrees clockwise from north.
Elevation is measured in degrees up from the horizon.
Az & El both report *dark* after [astronomical twilight](#).

Рис. 2.4 – Обчислення кута підйому Сонця за допомогою Solar Position Calculator

2. Визначення відстані до зірки за допомогою паралаксу.

Виміряли паралакс зірки Вега і отримали $p=0,13''$ Визначте відстань до зірки у парсеках і світлових роках.

Розв'язання:

Використовуємо формулу для відстані в парсеках:

$$d = \frac{1}{p}$$

$$d = \frac{1}{0.13} = 7.69 \text{ пк}$$

Переводимо в світлові роки ($1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. р.}$):

$$d \approx 7,69 \cdot 3,26 \approx 25,1 \text{ світлових років}$$

4. Математика + Хімія

У хімії математика використовується для кількісних розрахунків: складання рівнянь реакцій, обчислення маси, об'єму, концентрації речовин.

Старшокласники навчаються застосовувати пропорції, логарифми, функції для розв'язання хімічних задач.

На уроках хімії застосовуються формули для обчислення швидкості реакції, тиску газів, рівноваги в системі, що потребує знання рівнянь, графіків і похідних. Це допомагає учням побачити практичний сенс математичних понять.

Приклади:

3. Побудова графіка залежності швидкості реакції від температури.

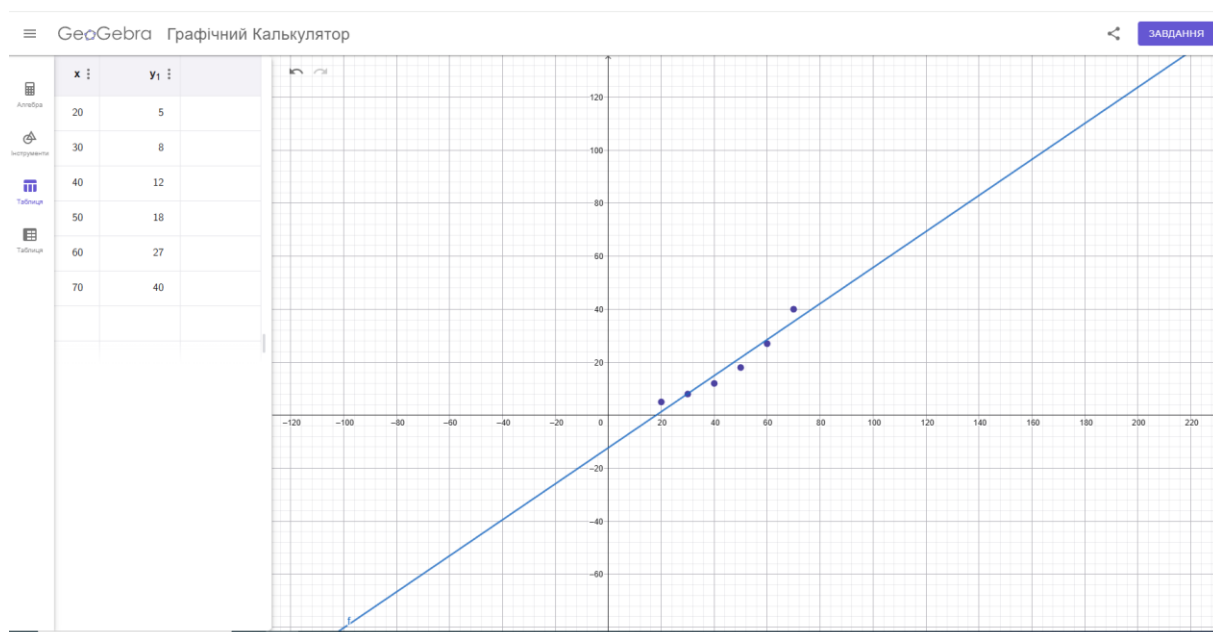


Рис. 2.5 – Побудова графіка залежності швидкості реакції від температури за допомогою GeoGebra

5. Математика + Біологія

Математичні методи у біології використовуються для аналізу статистичних даних, моделювання процесів росту, розмноження популяцій, поширення вірусів. Математика допомагає виявляти закономірності, що діють у живій природі.

Учні можуть застосовувати формули експоненційного росту, середні значення, відсоткові співвідношення для аналізу біологічних процесів. Це розвиває навички логічного мислення й аналітики.

Приклади:

1. Обчислення темпів росту бактерій за формулою експоненційного росту.

ПРИКЛАД: Обчислення темпів росту бактерій за формулою експоненційного росту

$N_0 = 2\,500$ клітин

Дослід відомо, що ці бактерії розмножуються за законом експоненційного росту:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{kt}$$

де

$N(t)$ – кількість бактерій через час t ,

k – константа росту.

t – час у годинах.

Знаходимо константу росту

$$22000 = e^{0,435 \cdot 8} = 8,8$$

$$N(8) = 2500 \cdot 32,47$$

$$N(8) \approx 2500 \cdot 32,47 \approx 81\,175 \text{ клтти}$$

Знаходимо час подвоєння популяції

$$T_2 = \frac{\ln 2}{k} \approx \frac{0,693}{0,435} = 1,6 \text{ години}$$

Рис. 2.6 – Обчислення темпів росту бактерій

2. Побудова діаграми зміни чисельності популяції з часом.



Рис. 2.7. – Побудова кругової діаграми за допомогою Excel

6. Математика + Географія

У географії математика допомагає вивчати просторові закономірності, визначати координати, обчислювати відстані, площі територій, об'єми природних ресурсів. Учні старших класів використовують геометричні та тригонометричні знання для аналізу карт і даних.

Математичні знання застосовуються для розрахунку масштабу, побудови графіків кліматичних показників, аналізу статистичних даних про населення чи ресурси.

Приклади:

1. Побудова кліматограми за середніми місячними температурами.

Потрібно побудувати кліматограму для м. Київ для 4 сезонів(літо, осінь, весна та зима)



Рис. 2.8. – Побудова стовпчастої діаграми за допомогою Excel

2. Визначення густоти населення за формулою $D=NS$

Густота населення

D визначається за формулою:

$$D = \frac{N}{S}$$

N – чисельність населення (особи),

S – площа території (км²),

D – густина населення (осіб/км²).

Приклад завдання:

Місто має населення $N=120000$ осіб, а площа території $S=60$ км².

Потрібно визначити густоту населення.

$$D = \frac{N}{S} = \frac{120000}{60} = 2000 \text{ осіб/км}^2$$

7. Математика + Економіка

Математика є базою для економічних розрахунків: відсотків, прибутку, витрат, податків, статистичних показників. Учні навчаються аналізувати фінансові процеси, застосовуючи формули рівнянь, нерівностей, похідних і прогресій.

У курсах економіки старшокласники моделюють фінансові ситуації, розраховують кредити, оцінюють ефективність інвестицій, що сприяє формуванню фінансової грамотності.

Приклади:

1. Розрахунок прибутку підприємства за формулою $P=D-V$

$$P=D-V$$

де:

P – прибуток,

D – дохід,

V – витрати.

Приклад

Дані:

Дохід підприємства за місяць: $D=120,000$ грн

Витрати на виробництво та утримання: $V=85,000$ грн

Розрахунок прибутку:

$$P=D-V=120,000-85,000=35,000 \text{ грн}$$

2. Аналіз попиту і пропозиції за допомогою систем лінійних рівнянь.

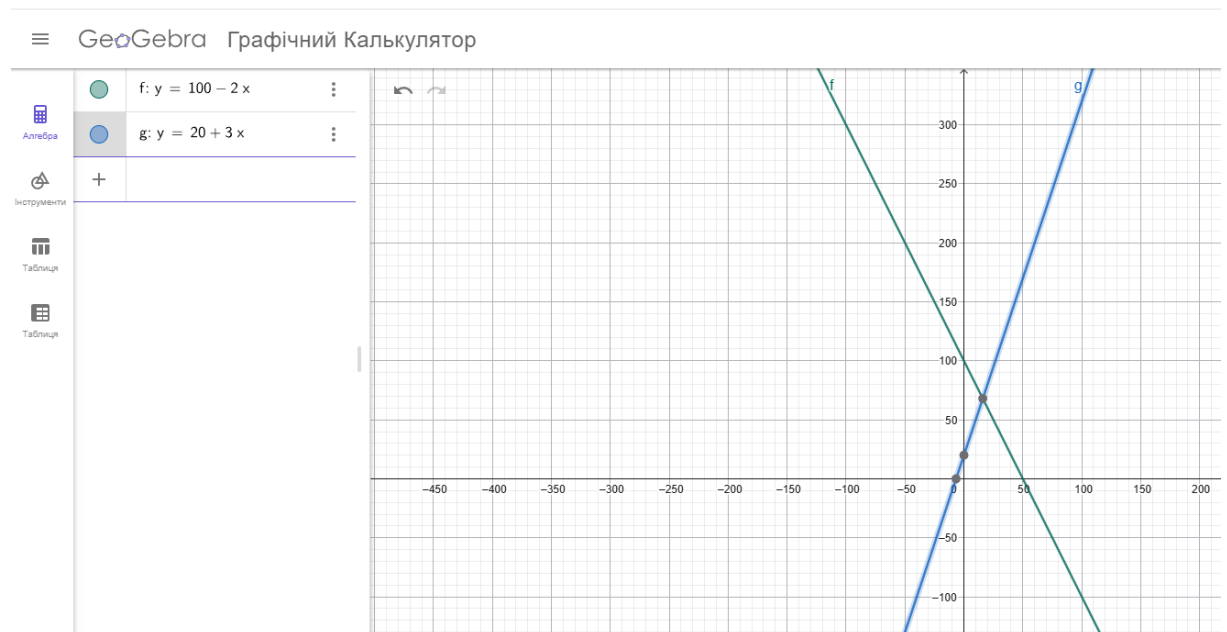


Рис. 2.9 – Аналіз попиту і пропозиції за допомогою GeoGebra

1. Формулювання прикладу

Припустимо

$$\text{Попит: } Q_d = 100 - 2P$$

$$\text{Пропозиція: } Q_s = 20 + 3P$$

Де Q_d та Q_s – кількість товару, P – ціна.

Рівноважна ціна і кількість визначається зі системи: $Q_d = Q_s$ тобто $100 - 2P = 20 + 3P$

$$\text{Розв'язок: } 100 - 20 = 3P + 2P \Rightarrow 80 = 5P \Rightarrow P = 16 \quad \text{Рівновага: } P = 16P, Q = 68$$

8. Математика + Історія

На перший погляд, історія та математика мають мало спільного, однак математичні методи допомагають аналізувати історичні дані, статистику населення, динаміку економічного розвитку. Учні можуть використовувати математичні моделі для дослідження історичних процесів.

Учні застосовують діаграми, графіки, відсоткові співвідношення для порівняння історичних явищ – наприклад, темпів розвитку країн, військових

витрат або демографічних змін. Це формує аналітичне мислення й уміння робити висновки на основі даних.

Приклади:

1. Побудова графіка зміни чисельності населення України у XX ст.

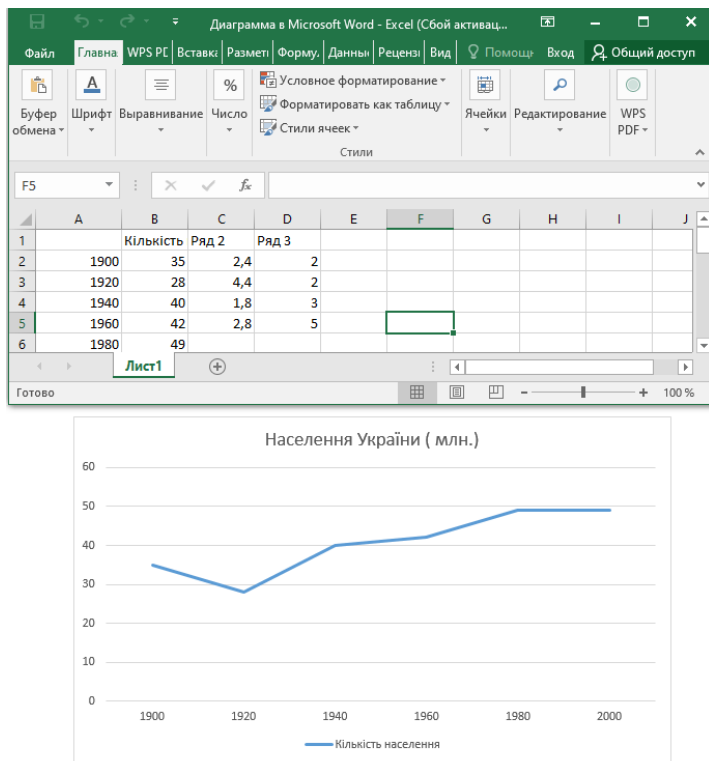


Рис. 2.10 – Побудова графіку за допомогою Excel

Таким чином, поєднання знань із різних предметів допомагає глибше усвідомити закономірності, що діють у реальному світі. Однакові факти чи процеси можуть вивчатися різними науками під різними кутами зору, і саме розуміння цих взаємозв'язків сприяє формуванню цілісного, науково обґрунтованого світогляду учнів.

У процесі підготовки кваліфікаційної роботи було створено низку власних методичних розробок, спрямованих на підвищення ефективності навчання математики у ліцях. Ці завдання мають прикладне спрямування та розкривають міжпредметні зв'язки з іншими дисциплінами, що відповідає сучасним вимогам до STEM-освіти. Вони були не лише теоретично розроблені, а й пройшли апробацію у процесі власної педагогічної практики, отримавши позитивні результати щодо підвищення зацікавленості та мотивації учнів до вивчення математики.

Розроблені завдання орієнтовані на учнів ліцею, які вже володіють базовими математичними знаннями й здатні застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях. Завдання поєднують математику з фізикою, біологією, географією, економікою, мистецтвом та технологіями, що дозволяє формувати системне мислення, уміння аналізувати дані й робити висновки на основі міжпредметних зв'язків. Такі підходи відповідають компетентнісному підходу в освіті та сприяють розвитку критичного мислення.

Власні розробки активно використовуються під час проведення уроків та позакласних занять. Практичні спостереження засвідчили, що інтегровані завдання не лише підвищують пізнавальну активність учнів, а й допомагають краще зрозуміти практичну цінність математичних знань. Це свідчить про ефективність застосування розроблених методик і підтверджує доцільність їх подальшого використання в освітній практиці.

Перелік завдань прикладного спрямування розроблені власноруч:

1. Математика + ФІЗИКА

1.1. Автомобіль масою 1200 кг розганяється з місця до швидкості 90 км/год за 10 с. Обчисліть середнє прискорення та силу тяги двигуна.

(Фізика: кінематика, динаміка. Математика: пропорції, похідні, обчислення швидкості.)

Дано:

Маса автомобіля: $m=1200$ кг

Початкова швидкість: $v_0=0$ км/год

Кінцева швидкість: $v=90$ км/год

Час розгону: $t=10$ с

Потрібно:

1. Середнє прискорення a
2. Силу тяги двигуна F

Крок 1. Переводимо швидкість в м/с:

$$v = 90 \frac{\text{км}}{\text{год}} * \frac{1000 \text{ м}}{1 \text{ км}} * \frac{1 \text{ год}}{3600 \text{ с}} = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Крок 2. Обчислюємо середнє прискорення

Формула для прискорення:

$$a = \frac{v - v_0}{t}.$$

Підставляємо значення:

$$a = \frac{25 - 0}{10} = 2,5 \text{ м/с}^2.$$

Крок 3. Обчислюємо силу тяги двигуна

$$F = m * a$$

Закон Ньютона:

$$F = 1200 * 2,5 = 3000 \text{ Н}$$

Відповідь: Середнє прискорення: $a=2.5 \text{ м/с}^2$

Сила тяги двигуна: $F=3000 \text{ Н}$

1.2. Лампочка потужністю 60 Вт працює щодня по 5 годин. Скільки електроенергії вона споживає за місяць і скільки це коштує, якщо $1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 3,20 \text{ грн}$?

(Фізика: електроенергія. Математика: відсотки, множення, одиниці виміру.)

1.3. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с. Побудуйте графік зміни швидкості від часу та знайдіть час підйому.

(Фізика: рівноприскорений рух. Математика: функції, графіки, аналіз зміни величин.)

2. Математика + ГЕОГРАФІЯ

2.1. Відстань між Києвом і Варшавою – 690 км. Літак долає цю відстань за 1 год 10 хв. Знайдіть середню швидкість польоту в км/год і м/с.

(Географія: транспорт, відстані. Математика: обчислення швидкості, перетворення одиниць.)

Дано:

Відстань: $s=690$ км

Час польоту: $t=1$ год 10 хв

Потрібно:

1. Середню швидкість у км/год
2. Середню швидкість у м/с

Крок 1. Переведемо час у години

$$t = 1 \text{ год } 10 \text{ хв.} = 1 + \frac{10}{60} = 1 + 0.1667 = 1.1667 \text{ год}$$

Крок 2. Обчислимо середню швидкість у км/год

Формула для середньої швидкості:

$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t};$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{690}{1,1667} = 591,43 \text{ км/ч;}$$

Крок 3. Переведемо швидкість у м/с

$$\frac{1 \text{ км}}{\text{год}} = \frac{1000}{3600} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0.2778 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{ср}} = 591.43 * 0.2778 = 164.1$$

Відповідь:

Середня швидкість польоту: $V_{\text{ср}} \approx 591.4$ км/год

У м/с: $V_{\text{ср}} \approx 164.1$ м/с

2.2. На карті з масштабом 1 : 2 000 000 відстань між двома містами становить 9,5 см. Визначте реальну відстань між ними у кілометрах.

(Географія: масштаб. Математика: пропорції.)

2.3. Середньомісячна температура в місті за пів року становила: -1° , 2° , 9° , 15° , 20° , 24° . Побудуйте графік зміни температури та знайдіть середню температуру цього періоду.

(Географія: кліматичні зміни. Математика: середнє арифметичне, графіки.)

3. Математика + БІОЛОГІЯ

3.1. Під час тренування пульс спортсмена становив 150 уд/хв. Якщо норма для його віку – 120 уд/хв, на скільки відсотків перевищено норму?

(Біологія: робота серця. Математика: відсотки.)

Дано:

Пульс під час тренування: $P_{\text{трен}} = 150$ уд/хв

Норма пульсу: $P_{\text{норма}} = 120$ уд/хв

Потрібно:

Знайти, на скільки відсотків пульс перевищує норму.

Крок 1. Знаходимо різницю пульсу

$$\Delta P = P_{\text{трен}} - P_{\text{норма}} = 150 - 120 = 30 \frac{\text{уд}}{\text{хв}}$$

Крок 2. Обчислюємо відсоток перевищення

$$\text{Відсоток перевищення} = \frac{\Delta P}{P_{\text{норма}}} * 100\%$$

$$\text{Відсоток перевищення} = \frac{30}{120} * 100\% = 25 \%$$

Відповідь:

Пульс спортсмена перевищує норму на 25%.

3.2. Ріст учнів групи: 168, 170, 173, 176, 180, 182 см. Обчисліть середній, медіанний і модальний ріст.

(Біологія: антропометрія. Математика: статистика, середні величини.)

3.3. Площа листка становить 25 см². Якщо листя поглинає 0,03 г СО₂ на 1 см² за годину, скільки СО₂ засвоює все листя рослини з 30 листків за 8 годин?

(Біологія: фотосинтез. Математика: пропорції, множення.)

4. Математика + ЕКОНОМІКА / ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ

4.1. Студент відклав 10 000 грн на депозит під 12% річних. Скільки грошей буде через 3 роки, якщо відсотки нараховуються щороку і додаються до суми вкладу?

(Економіка: складні відсотки. Математика: степеневі функції.)

Дано:

Початкова сума вкладу: $P=10000$ грн

Річна ставка: $r=12\%=0.12$

Тривалість: $t=3$ роки

Відсотки нараховуються щороку і додаються до суми вкладу (складні відсотки).

Крок 1. Формула для нарахування складних відсотків:

$$S = P * (1 + r)^t$$

S — кінцева сума,

P — початковий вклад,

r — річна ставка у десятковому вигляді,

t — кількість років.

Крок 2. Підставляємо значення:

$$S = 10000 * (1 + 0.12)^3 = 14049 \text{ грн.}$$

Відповідь:

Через 3 роки на депозиті буде приблизно 14 049 грн.

4.2. Підприємець купив 50 одиниць товару по 200 грн і продав по 250 грн. Визначте прибуто

к і рентабельність продажу.

(Економіка: прибуток, рентабельність. Математика: різниця, відсоткові розрахунки.)

4.3. Ви плануєте подорож на 4 дні. Проживання коштує 950 грн/день, харчування – 300 грн/день, проїзд – 1200 грн. Скільки потрібно грошей на подорож, якщо закласти 10% запасу на непередбачені витрати?

(Економіка: планування бюджету. Математика: відсотки, арифметичні дії.)

5. Математика + МИСТЕЦТВО / ІНФОРМАТИКА / ТЕХНОЛОГІЇ

5.1. Для виготовлення геометричного вітража треба зібрати фігуру, що складається з 4 рівнобедрених трикутників зі сторонами 10 см. Обчисліть площу вітража.

(Мистецтво: дизайн, симетрія. Математика: геометрія, формули площ.)

Дано:

Фігура складається з 4 рівнобедрених трикутників

Довжина сторони трикутника: $a=10$ см

Потрібно:

Знайти площу вітража.

Крок 1. Формула площі рівнобедреного трикутника

Площа рівнобедреного трикутника з основою b і рівними сторонами a визначається так:

$$S = \frac{1}{2} * b * h$$

де

h — висота, проведена до основи.

Висоту h можна знайти за теоремою Піфагора:

$$h = \sqrt{a^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2}$$

$$S_{\text{трикутника}} = \frac{\sqrt{3}}{4} * a^2$$

Крок 2. Обчислюємо площу одного трикутника

$$S1 = \frac{\sqrt{3}}{4} * 10^2 = 43.3 \text{ см}^2$$

Крок 3. Площа всього вітража

$$S_{\text{вітража}} = 4 * S1 = 4 * 43.3 = 173.2 \text{ см}^2$$

Відповідь:

Площа вітража приблизно 173.2 см².

5.2. Розробіть логотип у формі кола з внутрішнім квадратом так, щоб площа квадрата становила половину площі кола. Знайдіть співвідношення між радіусом і стороною квадрата.

(Інформатика/мистецтво: графічний дизайн. Математика: площі, рівняння.)

5.3. Створюючи 3D-модель будинку, потрібно розрахувати об'єм: будинок має форму прямокутного паралелепіпеда з основою 8×6 м і висотою 3 м, дах – піраміда висотою 2 м. Знайдіть загальний об'єм споруди.

(Технології: будівництво. Математика: просторові тіла, об'єми.)

У ході кваліфікаційної роботи підготовлені конспекти уроків були спрямовані на активне використання завдань прикладної спрямованості, що дозволяло учням застосовувати теоретичні знання на практиці. Такий підхід сприяв формуванню в учнів умінь самостійно аналізувати ситуації, розв'язувати реальні задачі та встановлювати зв'язок між навчальним матеріалом і повсякденним життям. Завдання прикладного характеру включали елементи математичних розрахунків, фізичних експериментів, економічних або технологічних обчислень, що забезпечувало комплексний розвиток логічного мислення та практичних навичок.

Крім того, використання прикладних завдань підвищувало мотивацію учнів до навчання, оскільки вони бачили безпосередню користь отриманих

знань. Це дозволяло організовувати уроки більш інтерактивно, застосовувати міжпредметні зв'язки та стимулювало творчий підхід до розв'язання проблем. В результаті учні не лише закріплювали теоретичний матеріал, а й набували компетентностей, необхідних для реального життя, що робило навчальний процес більш цілісним і ефективним.

УРОК 1

Тема уроку. Циліндр. (для кравців)

Дидактична мета: розглянути означення циліндра і пов'язаних із ним понять, окремі види перерізів. Виробити у здобувачів освіти навички і вміння виділяти вивчені тіла циліндричної форми у виробництві.

Розвиваюча мета: формувати просторову уяву, логічне мислення.

Виховна мета: виховувати у здобувачів освіти інтерес до математики, до досліджень.

Обладнання: моделі тіл обертання, моделі циліндрів із перерізами, плакат, опорні конспекти, розгортка циліндра, шаблони еліпсів, креслярські інструменти, деталі швейних машин, підручники, презентація «Циліндр у моїй професії».

Хід уроку

I. Організаційний момент.

II. Мотивація навчання.

Вчитель. На попередньому уроці ми закінчили вивчення одного із розділів стереометрії «Многогранники». І сьогодні ми приступаємо до вивчення нової теми, яка носить назву «Тіла обертання».

Сама тема уроку говорить, що ми будемо мати справу із фігурами чи тілами, які утворюються внаслідок обертання чогось навколо чогось.

Світ, що нас оточує складається із безлічі круглих тіл. Це – коло, круг (відомі вам здавна), циліндр, конус, куля, сфера, і інш. (показати усі виставлені у кабінеті моделі).

Якщо заглибитися у історію математики, то найкраще було б здійснити екскурс у Стародавню Грецію. Адже там, завдяки землемірним роботам,

потреб архітектури і астрономії вводилися нові геометричні поняття., серед яких – тіло обертання.

Близько 300 років до н.е. визначний математики Евклід в XI книзі своїх Начал вперше вводить поняття «циліндр». Він вказує, що циліндр – це фігура, яка утворюється при обертанні прямокутника навколо однієї з його сторін як осі(показати на моделі).

Циліндр (греч. *kēlindros*, вал, каток) — геометричне тіло, обмеженою циліндровою поверхнею (званою бічною поверхнею циліндра) і не більше ніж двома поверхнями (підставами циліндра); причому якщо підстав два, то одне отримане з іншого паралельним перенесенням уздовж створюючої бічної поверхні циліндра; і підстава перетинає кожен створюючу бічної поверхні рівно один раз.

Слово циліндр часто зустрічається в техніці.

Предмети, що мають більш менш точну форму циліндра, а також і такі, у яких є деталі циліндрової форми, зустрічаються повсюдно: у побуті, в будівництві, в техніці – і грають важливу роль. Осі автомобілів і вагонів, циліндри і поршні двигунів і так далі – всі вони мають головні частини у вигляді кругових циліндрів. Сталеві труби є прямі циліндри з тонким круговим кільцем в підставі.

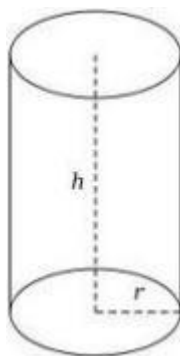
Під циліндром розуміють зазвичай круглі предмети, але якщо у вигляді циліндри в нашому загальному сенсі, то можна привести безліч інших прикладів. Рейки, різні види прокату, бетонні жолоби і інші вироби мають різноманітні форми циліндрів (хоч і не круглих). У практиці їх характеризують формою перпендикулярного перетину. Колони, якщо вони не звужуються догори, стовпи балки в будівельних конструкціях мають форму циліндрів, зокрема, призм, прямих і похилих.

Запишіть, будь-ласка, тему уроку «Циліндр».

III. Сприймання і усвідомлення поняття циліндра і пов'язаних з ним понять.

(Показати, як обертається прямокутник; пояснити що утворюється, дати сучасне означення).

Означення. Циліндром (точніше, круговим циліндром) називається тіло, що складається з двох кругів, які не лежать в одній площині і суміщаються паралельним перенесенням, і всіх відрізків, що сполучають відповідні точки цих кругів. (записати його).



Круги називаються основами циліндра, а відрізки, що сполучають точки кіл кругів, - твірними циліндра (показати на плакаті і на моделях).

Згадаємо властивості паралельного перенесення.

Здобувач освіти. Оскільки паралельне перенесення є рух, то основи циліндра рівні.

Через те що при паралельному перенесенні площа переходить у паралельну площину (або в себе), то основи циліндра лежать у паралельних площинах.

Оскільки при паралельному перенесенні точки зміщуються вздовж паралельних прямих або прямих, що збігаються на одну й ту саму відстань, то твірні циліндра паралельні і рівні.

Поверхня циліндра складається з основ і бічної поверхні. Бічна поверхня – з твірних (показати на плакаті і на моделях).

Вчитель. Знаючи властивості паралельного перенесення і те, що паралельною проекцією кола є еліпс, побудуємо циліндр (пояснити побудову і виконати із здобувачами освіти).

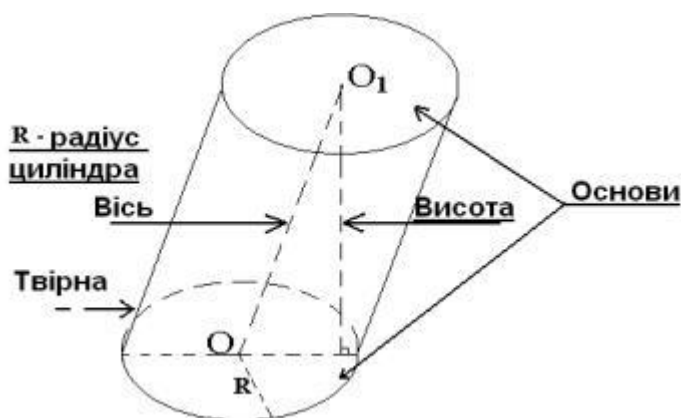
Циліндр, як і будь-яке тіло, має поверхню. З чого ж складається циліндр? Ще раз гляньте на модель фігури і плакат.

Здобувачі освіти. Поверхня циліндра складається з двох кругів, які є основами і бічної поверхні, яка утворена твірними.

Якщо твірні циліндра перпендикулярні до площини основи, то циліндр називається прямим. Циліндр, як тіло обертання має радіус і вісь.

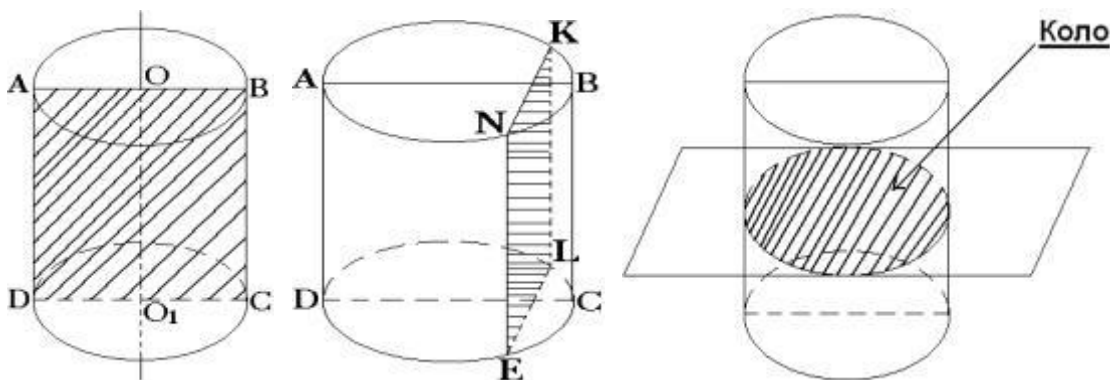
Радіусом циліндра називається радіус його основи.

Висота – відстань між площинами його основ.



Вісь – пряма, що проходить через центри основ.(провести демонстрацію на моделях).

На практиці дуже часто доводиться мати справу із перерізами фігур. Розглянемо, які перерізи може мати циліндр.



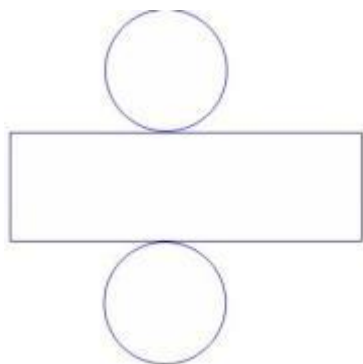
Переріз циліндра площиною, яка проходить через вісь називається осьовим перерізом. Це прямокутник.

Переріз циліндра площиною, паралельною основам є круг.

Якщо побудувати переріз циліндра площиною, розміщеною під певним кутом до осі, то отримаємо еліпс.

Перерізи дуже часто використовують при розв'язування задач.

Якщо поверхню циліндра розрізати по твірній і колах основ і розгорнути, то ми отримаємо фігуру, яка називається розгорткою циліндра.



З чого вона складається ?

Здобувач освіти. Це два круги і прямокутник (бічна поверхня), сторони якого рівні висоті циліндра і довжині кола основи.

Вчитель. У повсякденному житті поряд із звичайним циліндром розглядають і порожнистий циліндр або циліндричну трубу.

4. Систематизація знань.

Вчитель. А зараз узагальнимо все, що сьогодні ви почули на уроці за таким планом (фронтальне опитування):

- означення циліндра;
- основи;
- твірна;
- поверхня;
- радіус;
- висота;
- перерізи;
- розгортка.

(Здобувачі освіти відповідають)

Вчитель. З давніх давен усе, що приймалося теоретично, вимагало перевірки на практиці.

На виробничому навчанні ви працюєте на швейних машинах різних марок, які складаються із багатьох деталей, серед яких є і такі, що мають циліндричну форму.

При перегляді презентації «Циліндр у моїй професії», знайдіть потрібні елементи і прокоментуйте їх .

(Здобувачі освіти знаходять необхідні елементи, називають їх і коментують їх призначення).

5.Підсумок уроку

- оцінити знання здобувачів освіти,
- домашнє завдання (на відкидній дошці): підготувати виступи про практичне використання циліндра, виконати рисунки деталей циліндричної форми, скласти кросворд «Циліндр у моїй професії».

УРОК 2

Тема уроку. Приготування каші

Тип уроку: урок вироблення практичних вмінь

Мета: навчити здобувачі освіти виконувати математичні розрахунки під час приготування каші, дати технологічні характеристики приготування каш різних видів;

виховувати культуру поведінки, естетичні смаки;

розвивати уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки у майбутній професійній діяльності.

Форми і методи роботи: евристична бесіда, індивідуальна, групова форми роботи, робота в парах, робота з обдарованими здобувачами освіти.

Обладнання: технологічні, калькуляційні карти, комп'ютер, проект «Надійний помічник» про застосування інтеграла в різних галузях, зразки каш різних видів: розсипчастої, в'язкої, рідкої; стимулюючі картки.

Хід уроку:

I. Організація роботи групи.

Групу поділено на три бригади. Кожному здобувачу освіти роздано технологічні, калькуляційні картки.

Учитель технології приготування їжі:

Шановні учні! Сьогодні на уроці ми будемо вдосконалювати свою професійну майстерність і будемо вчитися готувати кашу.

Учитель математики: Але, ніяке людське дослідження не може бути названо істиною, якщо воно не проходило через математичні доведення, то вам стане зрозумілим, що техніку приготування каші ми будемо обґрунтовувати, з точки зору математики.

Учитель технології приготування їжі. Тож запишіть у зошити з технології приготування їжі тему уроку: «Приготування каші».

Учитель математики. А в зошитах з математики – «Застосування інтеграла»

II. Актуалізація опорних знань здобувачів освіти.

Бліц-опитування.

Учитель технології приготування їжі. Дайте відповіді на поставлені питання:

1. Що таке «каша» взагалі? (кулінарний виріб, який одержується в результаті термічної обробки крупи і рідини)
2. Які види каш ви знаєте? (розсипчаста, в'язка, рідка)
3. Які основні компоненти використовують для приготування каші? (крупа, вода або молоко, сіль)
4. Які крупи можна використати для приготування в'язких, розсипчастих і рідких каш?
5. Подивіться на зразки поданих каш. Назвіть їх. Дайте їм характеристику.

(У готовій розсипчастій каші зерна добре зварені, зберігають форму і легко відокремлюються одне від одного. У в'язкій – частково розварені, але не злипаються, при температурі 60-70°C каша тримається на тарілці гіркою. В рідкій каші зерна повністю набухають, добре розпарені, втратили свою форму, консистенція рідка, однорідна, каша розтікається по тарілці).

6. Які основні умови приготування будь-якої каші?

Учитель математики. Звичайно співвідношення рідини і крупи залежить від виду каші, крупи, способу її попередньої обробки. Але, уважно розглянувши рецептурну таблицю, якою, зазвичай, користуються при приготуванні каші, яке співвідношення між крупою і рідиною ви помітили?

Спробуємо довести це із застосуванням інтеграла.

III. Застосування набутих навичок і вмінь.

Задача: знайдіть співвідношення води і крупи при варінні каші.

Мозкова атака

Дайте відповіді на поставлені питання:

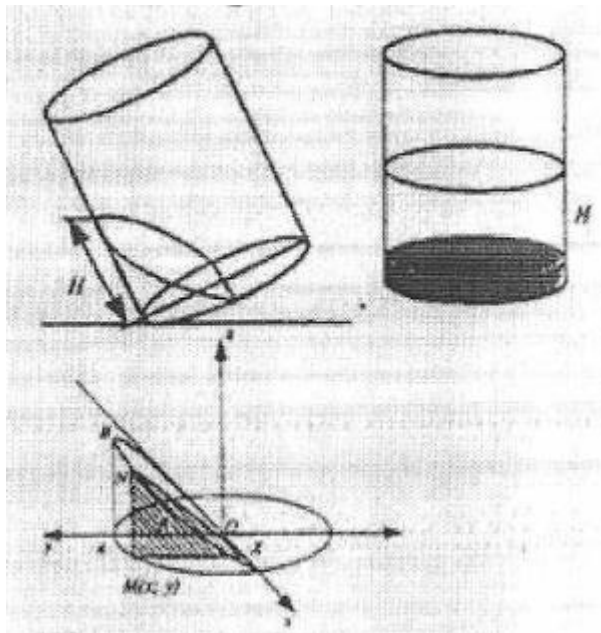
1. Які трикутники називаються подібними?
2. Чому дорівнює площа прямокутного трикутника?
3. Що таке інтеграл?
4. Яка формула використовується для обчислення визначеного інтеграла?

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

5. Чому дорівнює об'єм циліндра? ($V_{\text{ц}} = \pi R^2 H$)
6. Чому дорівнює число π ?

Доведення задачі

Щоб приготувати кашу, треба взяти воду і крупу. Помістимо їх в каструлю циліндричної форми, і нахилимо каструлю так, щоб висота крупи зайняла висоту води. Тепер представимо математичну модель даного технологічного процесу в прямокутній системі координат.



$H = AB$ – висота крупи на стінці нахиленої каструлі.

$AO = R$ – радіус дна. Нехай $MX = y$.

Оскільки $\triangle MNX \approx \triangle ABO$, то

$$\frac{MN}{AB} = \frac{MX}{AO};$$

$$\frac{MN}{H} = \frac{y}{R};$$

$$MN = \frac{yH}{R}.$$

Площа $\triangle MNX$

$$S_{\triangle MNX} = \frac{1}{2} MN \times MX = \frac{1}{2} \times \frac{y^2 H}{R}.$$

Складемо рівняння кола, яке визначає дно каструлі:

$$x^2 + y^2 = R^2, \quad y^2 = R^2 - x^2.$$

Тоді

$$S_{\triangle MNX} = \frac{1}{2} \times \frac{H}{R} (R^2 - x^2).$$

Отже,

$$\begin{aligned} V_{\text{круп}} &= 2 \int_0^R S_{\triangle MNX} dx = 2 \int_0^R \left(\frac{1}{2} \times \frac{H}{R} (R^2 - x^2) \right) dx = \frac{H}{R} \left(R^2 x - \frac{x^3}{3} \right) = \\ &= \frac{H}{R} \left(R^3 - \frac{R^3}{3} \right) = \frac{2R^3 H}{3R} = \frac{2R^2 H}{3}; \end{aligned}$$

$$V_{\text{води}} = V - V_{\text{круп}} = \pi R^2 H - \frac{3\pi R^2 H - 2R^2 H}{3} = \frac{R^2 H(3\pi - 2)}{3};$$

$$\frac{V_{\text{води}}}{V_{\text{круп}}} = \frac{R^2 H(3\pi - 2)}{3}; \quad \frac{2R^2 H}{3} = \frac{3}{2}\pi - 1 = 3,5.$$

Таким чином, ми математично обґрунтували співвідношення рідини і крупи, наведені в рецептурній таблиці.

Учитель технології приготування їжі. Окрім рецептурних таблиць існують ще технологічні, калькуляційні карти. Зазвичай, рецепт і калькуляція дається у розрахунку на одну порцію.

Учитель математики. Ваше завдання – провести розрахунки для приготування каш різних видів на 4 порції (даються консультації по заповненню карт).

Здобувачі освіти роблять розрахунки в зошитах і заповнюють технологічні, калькуляційні картки.

Учитель математики. В тому, що математика нам допомагає група здобувачів освіти Альона спробують переконати нас зараз своїм проектом «Прикладне спрямування математики»

(Представлення проекту «Прикладне спрямування математики»

IV. Підбиття підсумків і домашнє завдання.

1. Рефлексія.

Здобувачі освіти заповнюють експрес-анкету.

Засвоїли: 1) формули об'ємів геометричних тіл;

2) техніку складання калькуляційних і технологічних карт.

3) застосування інтеграла у нестандартних ситуаціях.

Навчилися: 1) робити необхідні розрахунки при складанні калькуляційних і технологічних карт.

2) застосовувати знання інтегрального числення до розв'язування прикладних задач.

Домашнє завдання

1. За допомогою таблиці співвідношення води і крупи при приготування каш, скласти технологічні і калькуляційні карти і приготувати в домашніх умовах різні види каш.

2. Підібрати і розв'язати прикладні задачі із застосуванням інтеграла.

УРОК 3

ТЕМА УРОКУ:

Лінійна функція та її практичне застосування у виробничих розрахунках

ТИП УРОКУ:

Комбінований (вивчення нового матеріалу, закріплення знань, формування практичних умінь)

МЕТА УРОКУ:

Освітня:

- сформувані в учнів поняття лінійної функції, її графіка, основних характеристик (коефіцієнтів k і b);
- навчити визначати залежність між величинами у виробничих процесах за допомогою лінійної функції.

Розвивальна:

- розвивати логічне мислення, вміння аналізувати та робити висновки;
- формувати навички застосування математичних знань у реальних життєвих і професійних ситуаціях.

Виховна:

- виховувати відповідальність, точність у розрахунках, інтерес до практичного використання математики у професії.

ФОРМИ І МЕТОДИ РОБОТИ:

- фронтальна, групова, індивідуальна робота;
- методи: пояснювально-ілюстративний, практичний, проблемно-пошуковий, дискусія;

– використання інтерактивних технологій (робота з графіками, розв’язування кейсів, моделювання виробничих ситуацій).

ОБЛАДНАННЯ:

- мультимедійна дошка або проєктор;
- ноутбук із програмою GeoGebra / Desmos;
- роздаткові картки з виробничими завданнями;
- лінійка, калькулятор;
- таблиця «Графік лінійної функції».

ХІД УРОКУ

I. Організація роботи групи (3–5 хв)

Привітання, перевірка присутності.

Ознайомлення з темою та метою заняття.

Мотиваційна бесіда:

Учитель:

Сьогодні ми розглянемо, як за допомогою простої формули

$$y=kx+b$$

$y=kx+b$ можна передбачати виробничі витрати, визначати залежність між кількістю виготовленої продукції та її собівартістю, планувати роботу підприємства.

Проблемне запитання:

Як можна визначити вартість виробу, якщо відома ціна одиниці матеріалу і його кількість змінюється?

II. Актуалізація опорних знань здобувачів освіти (10 хв)

Бесіда та усне опитування:

Що таке функція?

Яка змінна є незалежною, а яка залежною?

Як побудувати графік функції за таблицею значень?

Міні-вправа «Знайди залежність»:

Учням пропонуються ситуації:

Кількість деталей – час роботи верстата.

Кількість кілометрів – витрати пального.

Кількість виробів – загальна вартість матеріалу.

Питання:

У яких прикладах залежність буде лінійною?

Висновок:

Учні формулюють, що в реальному житті лінійна функція часто описує сталі темпи росту чи зміни величин.

III. Застосування набутих навичок і вмінь (25–30 хв)

1. Вивчення нового матеріалу (пояснення з прикладом):

Учитель пояснює:

Лінійна функція має вигляд

$$y=kx+b$$

$$y=kx+b.$$

Коефіцієнт k показує, як швидко змінюється y при зміні x , а b — початкове значення, коли $x = 0$.

Приклад із виробництва:

На підприємстві собівартість виготовлення одного виробу становить 150 грн, а постійні витрати – 1200 грн на день.

Знайти залежність між кількістю виробів x і загальними витратами y .

Розв'язання:

$$y=150x+1200.$$

Інтерпретація:

При збільшенні виробництва на 1 одиницю витрати зростають на 150 грн.

2. Побудова графіка функції на дошці або у GeoGebra.

Учні будують лінію за двома точками, аналізують, що $b=1200$ – точка перетину з віссю yy .

3. Практична робота в групах (прикладна частина):

Кожна група отримує **виробничий кейс:**

Група 1 (автотехніки):

Розрахувати витрати пального $y=0,08x+2$, де x – кілометри, 2 – базові витрати на прогрів двигуна.

Знайти витрати для 10, 25, 50 км.

Група 2 (будівельники):

Вартість бетону залежить від об'єму: $y=2200x+500$

Обчислити вартість при $1,5 \text{ м}^3$, 3 м^3 , 5 м^3 .

Група 3 (кухарі):

Вартість продуктів для святкового меню: $y=60x+200$, де 200 – постійні витрати (приправи, спеції).

Знайти вартість для 5, 8 і 10 порцій.

Учні виконують розрахунки, будують графіки, роблять висновки про лінійність залежності.

4. Обговорення результатів:

Кожна група презентує розв'язок і коротко пояснює, що означає k і b у їхній задачі.

IV. Підбиття підсумків і домашнє завдання (10 хв)

1. Рефлексія:

Що нового дізналися про лінійну функцію?

Як вона використовується у вашій майбутній професії?

Яку роль відіграють коефіцієнти k і b ?

2. Підсумковий висновок учителя:

Лінійна функція – це універсальний інструмент для розрахунків у будь-якій сфері: техніці, економіці, будівництві, торгівлі. Вона дозволяє передбачати витрати, планувати ресурси і приймати обґрунтовані рішення.

3. Домашнє завдання:

- Побудувати графік функції $y=200x+1000$ (де x – кількість виробів, y – вартість у грн) і знайти, при якій кількості виробів витрати становитимуть 5000 грн.

- Скласти власну прикладну задачу, де використовується лінійна функція, пов'язану з вашою майбутньою спеціальністю (будівництво, механіка, кулінарія тощо).

Отже, методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості курсу математики мають ґрунтуватися на принципах науковості, доступності, практичної значущості та творчої активності учнів. Лише за таких умов навчання математики стане не формальним засвоєнням знань, а дієвим процесом формування життєвих і професійних компетентностей, необхідних для успішної самореалізації особистості у сучасному світі.

Висновки до другого розділу

Проблема реалізації прикладної спрямованості курсу математики є надзвичайно актуальною та має глибоке науково-педагогічне обґрунтування. Аналіз літературних джерел і досвіду викладачів професійних ліцеїв показав, що використання прикладних задач забезпечує безпосередній зв'язок теоретичних знань з практичною діяльністю учнів, сприяє розвитку логічного, аналітичного та творчого мислення і формує ключові компетентності, необхідні для професійного самовизначення. Застосування таких задач у різних профільних ліцеях, зокрема будівельному, металургійному та електротехнічному, демонструє, що інтеграція математики з професійною діяльністю підвищує мотивацію, інтерес до навчання та практичні навички учнів.

Методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості підтверджують ефективність інтегрованих і активних форм навчання, таких як біпарні уроки, біт-уроки, уроки-аукціони, «мозкові атаки», семінари та інтегровані заняття. Ці форми забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів, розвиток критичного та системного мислення, а також формування здатності застосовувати математичні знання у практичних життєвих і професійних ситуаціях. Вони сприяють інтеграції знань з різних предметів і

створюють умови для міжпредметного навчання, що є необхідною складовою сучасної STEM-освіти.

Досвід педагогів свідчить, що використання цифрових технологій, інтерактивних моделей, 3D-моделювання, електронних таблиць і програмного забезпечення для розрахунків значно підвищує ефективність навчального процесу. Учні мають можливість не лише бачити практичний результат своєї роботи, а й розвивати навички аналітики, планування та вирішення проблем у реальних життєвих і професійних ситуаціях. Такий підхід формує компетентності, які безпосередньо використовуються у професійній діяльності.

Прикладні задачі у поєднанні з міжпредметними зв'язками дають змогу розглядати явища навколишнього світу з різних точок зору — фізичної, економічної, біологічної, географічної, інженерної тощо. Це дозволяє учням усвідомлювати практичне значення математичних знань, розвивати критичне мислення, навички аналізу даних і здатність робити обґрунтовані висновки. Розроблені методики демонструють, що навчання математики може бути інтегрованим, цікавим та орієнтованим на реальні життєві ситуації.

Власні методичні розробки, апробовані під час практики, підтвердили ефективність застосування прикладної спрямованості у навчальному процесі. Завдання, що поєднують математику з фізикою, біологією, економікою, географією, мистецтвом та технологіями, забезпечують формування системного мислення, аналітичних навичок та професійної компетентності учнів. Вони стимулюють активну участь учнів у навчальному процесі і сприяють розвитку їхніх здібностей до самостійного вирішення прикладних задач.

Таким чином, аналіз стану проблеми та методичних підходів дозволяє зробити висновок, що прикладна спрямованість навчання математики є ключовим чинником формування життєвої та професійної компетентності учнів. Вона створює умови для інтеграції знань, розвитку критичного і творчого мислення, підвищує мотивацію до навчання та готує учнів до

успішної самореалізації в сучасному суспільстві, де практичне застосування знань стає визначальним для професійного і особистісного розвитку.

ВИСНОВКИ

Прикладна спрямованість навчання математики полягає у поєднанні теоретичних знань із їхнім практичним використанням у повсякденному житті, техніці, природничих науках і майбутній професійній діяльності учнів. Її головна мета — сформувати в старшокласників здатність бачити зв'язок між математичними поняттями та реальними явищами, розуміти роль математики у розвитку науки, технологій і суспільства. Такий підхід сприяє розвитку критичного та системного мислення, підвищує мотивацію до навчання, адже учні переконуються в тому, що математичні знання мають практичну цінність і застосовуються для розв'язання життєвих, побутових і професійних завдань. Важливо, щоб під час навчання школярі не лише засвоювали формули та алгоритми, а й уміли будувати математичні моделі, інтерпретувати результати й робити висновки на основі власних спостережень.

Реалізація прикладної спрямованості у старших класах передбачає використання практико-орієнтованих задач, дослідницьких проєктів і міжпредметних зв'язків, що допомагають побачити математику як універсальну мову науки. Такі завдання не лише формують уміння застосовувати знання в реальних умовах, а й виховують самостійність, наполегливість, здатність до аналізу та прийняття рішень. У результаті навчання набуває компетентнісного характеру: учень не просто відтворює теорію, а використовує її для практичного пізнання світу. Саме це робить прикладну спрямованість одним із ключових чинників підготовки сучасного випускника, здатного мислити творчо, гнучко й ефективно діяти у швидкозмінному суспільстві.

Формування прикладних умінь у процесі вивчення математики є важливою умовою розвитку особистості учня, адже саме завдяки цьому відбувається поєднання теоретичних знань із практичним досвідом. Психолого-педагогічні умови створюють підґрунтя для ефективного

засвоєння навчального матеріалу та формування здатності використовувати математичні знання у реальних життєвих ситуаціях. До таких умов належать позитивна мотивація до навчання, урахування індивідуальних особливостей учнів, організація сприятливого навчального середовища та діяльнісний підхід у процесі навчання. Вони забезпечують розвиток критичного мислення, самостійності, логічності та творчості школярів.

Важливим чинником є формування позитивної мотивації до вивчення математики. Учні повинні розуміти, що математичні знання мають практичну цінність і застосовуються в різних сферах життя. Для цього педагог має використовувати приклади з реального життя, математичні ігри, проблемні ситуації, які стимулюють інтерес до предмета. Емоційна залученість у процес навчання сприяє підвищенню пізнавальної активності, а доброзичлива атмосфера та підтримка з боку вчителя допомагають учням подолати страх помилок і формують упевненість у власних силах.

Не менш важливим є створення розвивального навчального середовища, у якому кожен учень має можливість проявити ініціативу, мислити творчо та самостійно. Таке середовище передбачає довірливі взаємини між учителем і учнями, підтримку партнерських відносин та взаємодопомоги. Під час роботи над прикладними задачами, дослідницькими або проєктними завданнями діти вчать аналізувати, робити висновки та переносити знання у нові ситуації, що сприяє розвитку практичного мислення та самостійності.

Ключову роль у цьому процесі відіграє діяльнісний підхід і створення ситуації успіху. Учитель повинен стимулювати активну участь школярів у навчальній діяльності, спонукати їх до пошуку власних рішень, обговорення результатів і колективної взаємодії. Інтерактивні методи, групова робота та диференційовані завдання допомагають урахувати індивідуальні особливості кожного учня. У результаті створюються сприятливі умови для формування прикладних умінь, розвитку впевненості, пізнавальної мотивації та стійкого інтересу до математики як до засобу пізнання навколишнього світу.

Інтеграція у навчанні математики є потужним засобом формування цілісного світогляду учнів та підвищення практичної значущості курсу. Вона дозволяє поєднувати знання з різних предметних галузей, демонструючи взаємозв'язок між науками та реальними життєвими ситуаціями. Завдяки цьому учні бачать математику не лише як набір правил і формул, а як інструмент для пояснення явищ, моделювання процесів і прийняття обґрунтованих рішень, що стимулює мотивацію до навчання і розвиток критичного мислення.

Інтеграція передбачає системне поєднання знань, яке забезпечує гармонійний розвиток особистості та формує універсальні компетентності. Тематичний підхід дозволяє зосередити навчальний процес навколо ключових тем, що охоплюють комплекс взаємопов'язаних понять і явищ, тоді як діяльнісний підхід стимулює практичну активність учнів через проєкти, дослідження та дискусії. Такий підхід формує в учнів здатність переносити знання в нові ситуації, мислити системно та творчо, що є важливим для подальшої освіти та професійної діяльності.

Важливою складовою інтегрованого навчання є встановлення міжпредметних зв'язків, що демонструють практичне застосування математичних знань у різних сферах. Наприклад, зв'язок математики з інформатикою, фізикою, хімією, біологією чи географією дозволяє учням вирішувати реальні задачі, аналізувати дані та робити висновки на основі кількісних показників. Таке навчання не лише поглиблює розуміння математичних понять, а й розвиває аналітичні, критичні та дослідницькі компетентності.

Інтеграція навчального процесу сприяє формуванню у старшокласників цілісного бачення світу, системного мислення та здатності комплексно оцінювати явища. Поєднання знань із різних дисциплін готує учнів до реальних життєвих і професійних ситуацій, де необхідно ухвалювати зважені рішення та творчо застосовувати отримані знання. Завдяки цьому інтегроване навчання стає ефективним засобом розвитку зрілої, мислячої особистості,

здатної бачити взаємозв'язки та використовувати знання у практичних контекстах.

Проведений аналіз свідчить, що проблема реалізації прикладної спрямованості курсу математики активно досліджується в сучасній педагогічній теорії та практиці. У працях провідних учених підкреслюється необхідність формування в учнів здатності застосовувати математичні знання в життєвих і професійних ситуаціях. Математика розглядається не лише як навчальна дисципліна, а як універсальний інструмент пізнання світу, що формує логічне, аналітичне та критичне мислення. Саме тому прикладна спрямованість стає важливим чинником підвищення мотивації до навчання та розвитку ключових компетентностей учнів.

Досвід викладачів Криворізьких ліцеїв підтверджує, що впровадження прикладних задач, міжпредметних зв'язків і цифрових технологій робить вивчення математики більш змістовним і цікавим. Так, у будівельному, металургійному та гірничо-металургійному ліцєях учителі успішно інтегрують математичні знання з професійними дисциплінами, що сприяє кращому розумінню практичної користі навчального матеріалу. Учні не лише засвоюють теорію, а й бачать, як формули, графіки й розрахунки застосовуються для вирішення реальних виробничих завдань. Такий підхід сприяє розвитку аналітичного мислення, уміння працювати з інформацією та самостійно знаходити шляхи розв'язання проблем.

Отже, можна зробити висновок, що прикладна спрямованість є необхідною умовою якісної математичної освіти в закладах професійної освіти. Вона підвищує інтерес до навчання, формує професійні компетентності та готує учнів до практичної діяльності у вибраній сфері. Перспективним напрямом подальших досліджень є удосконалення методик і створення інтегрованих навчальних програм, які ще повніше реалізовуватимуть прикладний потенціал курсу математики та сприятимуть розвитку конкурентоспроможних, творчих і мислячих фахівців.

Можна зробити висновок, що методичні підходи до впровадження прикладної спрямованості у навчальний процес з математики ґрунтуються на системному поєднанні теоретичних знань із практичними вміннями. Таке поєднання дозволяє учням не лише засвоїти абстрактні математичні поняття, а й зрозуміти їхнє реальне значення у житті, техніці, природі, економіці. Саме через практичну діяльність формується стійка мотивація до навчання, інтерес до предмета та усвідомлення його необхідності для подальшого професійного розвитку.

Ефективність прикладної спрямованості забезпечується використанням різних форм і методів навчання — від інтерактивних ігор до інтегрованих та дослідницьких уроків. Такі підходи сприяють розвитку критичного мислення, творчості, вмінню аргументовано висловлювати власну думку та знаходити шляхи розв'язання практичних проблем. Особливу роль у цьому процесі відіграє міжпредметна інтеграція, яка дозволяє учням бачити єдність знань і взаємозв'язки між різними галузями науки.

Реалізація прикладної спрямованості навчання неможлива без активної ролі вчителя, який виступає не лише джерелом знань, а й організатором пізнавальної діяльності, консультантом і партнером учнів. Використання сучасних освітніх технологій, зокрема цифрових інструментів, STEM-підходів та проєктних методів, забезпечує перехід від традиційного навчання до інтерактивного, де учень стає активним суб'єктом освітнього процесу.

Власні методичні розробки, представлені у дослідженні, підтверджують практичну ефективність впровадження прикладних завдань у навчання математики. Їх використання в освітньому процесі ліцею продемонструвало зростання зацікавленості, мотивації та рівня пізнавальної активності учнів. Таким чином, прикладна спрямованість навчання є не лише інноваційним підходом, а й необхідною умовою формування компетентного, творчого й мислячого випускника, здатного використовувати математичні знання у реальному житті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Великодний С. І. Прикладна спрямованість навчання математики. Матеріали міжнар. конференції, присвяченої 200-річчю з дня народження М. В. Остроградського : зб. статей. Полтава : ПДПУ, 2001.
2. Слепкань З. І. Методика навчання математики. К. : Зодіак-Еко, 2000. С. 216–230.
3. PISA: математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. К. : УЦОЯО, 2018. 60 с.
4. Берегова, Г.І., Русинко, М.К., Смага, Л.М. (2018). Технологія мислення економічно-активного спеціаліста (логіко-математичний аспект). Інтеграція України у європейський та світовий фінансовий простір: збірник тез XIII Міжнародної науково-практичної конференції, 18 травня 2018 року (с. 141–143). Львів : Львівський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи»
5. Фомкіна, О.Г. (2000). Методична система проведення практичних занять з математики зі студентами економічних спеціальностей (на базі кооперативного інституту). (Автореф. дис. канд. пед. наук). Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ.
6. Королюк, О., Прус А. (2021). Прикладна спрямованість курсу вищої математики для нематематичних спеціальностей. Актуальні проблеми математики та методики її навчання у вищій школі: матеріали Всеукраїнської наукової конференції (17-18 грудня 2020 р.) (с. 63–66). Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова.
7. Лісова, С.В. (2011). Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід (с. 34–53). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.
8. Соколенко, Л.О., Філон, Л.Г., Швець, В.О. (2010). Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: Практикум. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова.

9. В.А. Далингер. Методика вивчення математики. Традиційні сюжетнотекстові задачі. Київ: Генеза, 2017. 174 с.
10. Методика використання прикладних задач у шкільному курсі математики. Методичний посібник. /уклад. А.П.Короліук. Рівне: РОППО, 2018. 30 с.
11. Волосюк О.В., Онопченко С.В. Педагогічні аспекти прикладної спрямованості шкільного курсу математики. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2010. № 17 (204). С.36-40.
12. Хавіна І.В. Теоретичні аспекти інтегрованого навчання. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогіка. 2013. № 1 (10). С. 81-85.
13. Козловська І. & Кміт Я. (ред.) (2004) Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика, Львів: Сполох, 244 с.
14. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. І голов. Ред В. Т. Бусел. – К. ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2001. 1440 с.
15. Педагогічний словник / за ред. дійсного члена АПН України М. Д. Ярмаченка. К. : Педагогічна думка, 2001.
16. Короткий термінологічний словник з педагогіки / уклад. С. Г.Мельничук. Кіровоград, 2004.
17. Падун Н. О. Особливості форм інтегрованого навчання у сучасній школі /Н. О. Падун, Н. Й. Андріїв // Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. 2011. № 1. С. 82.
18. Барановська, О. В. Нестандартні уроки в профільній школі – досвід і перспективи Впровадження інформаційних та інноваційних технологій в практику діяльності навчального закладуК. : Освіта України, 2009. С. 28–37.
19. Барановська, О. В. Міжпредметні зв'язки у підручнику для профільної школи: практична зорієнтованість та технологізація. Проблеми

сучасного підручника : зб. наук. праць К. : Пед. думка, 2016. – Вип. 16. – С. 17–26

20. Інтегроване навчання : тематичний і діяльнісний підходи URL: <http://litsey1.org.ua/wpcontent/uploads/2021/11/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B5-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf> (дата звернення: 13.10.2025)

21. Волосяк О. Застосування шкільного курсу математики в повсякденному житті / О. В. Волосяк, С. В. Онопченко // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка 2010. № 17 (204).

22. Прус А. Прикладна спрямованість стереометрії: 10-11 кл. / А. Прус, В. Швець. К.: Шк. світ, 2007. 128 с.

23. Старова О.О. Реалізація міжпредметних зв'язків на уроках математики // Математика. 2004. № 3. с.16-17.

24. Активні форми роботи на уроках математики URL: http://www.gimnazija.sokal.lviv.ua/novyny/files/032012/285_2.pdf (дата звернення: 23.09.2025)

ДОДАТКИ

Урок математики на тему: «Вимірювання та розрахунки у кравецькій справі: масштаб, пропорції, площа тканини»

Мета: Ознайомити учнів із математичними та фізичними розрахунками, що використовуються при побудові викрійок та розкрою тканини.

Обладнання: Інтерактивна дошка, онлайн-калькулятор, програма для створення викрійок (CLO 3D або аналог), вимірювальні інструменти, зразки викрійок.

Хід уроку:

Актуалізація знань (10 хв.): інтерактивні ігри «Знайди невідомий член пропорції» та «Поеднай одяг та викрійку» (LearningApps).



Теоретична частина (20 хв.): пояснення понять масштабу та пропорцій, розрахунок площі тканини.

Масштаб – це відношення між розмірами об'єкта на малюнку, плані або моделі та його реальними розмірами. Масштаб може бути подано в різних формах, таких як дроби (наприклад, 1:100) або у вигляді чисел, що вказують на величину зменшення або збільшення (наприклад, 50%).

Пропорції – це співвідношення між частинами об'єкта або між різними об'єктами. Пропорції можуть бути використані для визначення відношення між різними величинами, такими як довжина, ширина і висота.

Розрахунок площі тканини

Щоб розрахувати площу тканини, потрібно знати її розміри: довжину та ширину. Формула для обчислення площі прямокутної тканини виглядає так:

Площа=Довжина×Ширина

Наприклад, якщо у вас є шматок тканини довжиною 2 метри і шириною 1,5 метра, то площа буде:

Площа=2 м×1,5 м=3 м².

Складання таблиці розрахунків тканини для різних виробів:



Проблемні ситуації

– У швацькому виробництві застосовуються обкantuвальні стрічки, скісні бейки, найрізноманітніші види тасьми, а також рулони тканин флизеліну, синтепону, ватину. Всі вони мають якісну характеристику на довжину, ширину та інше. Після того як ці матеріали побували у роботі може виникнути необхідність знати залишок метражу в катушці чи рулоні. Замір вручну шляхом перемотки неможливий. Проблема: як бути?

1. **Практична частина (25 хв.):** робота в CLO 3D, виконання завдання на побудову викрійки за заданими розмірами.

2. Бліц-опитування

- Назвіть деталі у швейному обладнанні , які мають форму тіл обертання.
- Яку форму має прямий рукав у зшитому вигляді?
- Які розрахунки потрібно зробити для крою сумки-бочечки?



3. Розрахункове завдання:

Приклади задач

1. У швацьку майстерню надали заказ на виготовлення чохлів до диванних валиків, довжина валика 80 см, а діаметр 24 см. Скільки квадратних метрів меблевої тканини потрібно для пошиву 10 чохлів, якщо на залишки від крою відходить 15% тканини?
2. Знайти висоту та радіус циліндричної частини капелюха, який має найбільшу площу бокової поверхні, якщо периметр осьового перерізу дорівнює 2 м.

3. Дві диванні подушки валики одягають в чохли. Довжина одного валика в 2 рази більше другого, але радіус цього основи вдвічі менше другого. На який чохол пішло більше тканини?
4. Скільки квадратних метрів тканини необхідно для пошиву намету діаметром основи 4 м і висотою 3,5 м?
5. Потрібний чохол на подушку у вигляді півкулі об'ємом V . Визначте діаметр.
6. Розкрій елегантного модного пончо являє собою в основі 2 великих півкола. Скільки кв. м тканини потрібно у чистому вигляді на пончо довжиною 0,7 м? припуск на шви – 5 см.
7. Скільки квадратних метрів меблевої тканини потрібно для пошиву 10 чохлів до диванних валиків (довжина 80 см, діаметр 24 см), якщо на залишки від крою відходить 15% тканини?

4. **Закріплення матеріалу** (15 хв.): тест у Google Forms або Quizizz, обговорення помилок.
5. **Підсумок уроку** (10 хв.): домашнє завдання — розрахувати площу тканини для заданої викрійки, підготувати її у паперовому вигляді.

Інтегрований урок фізики і математики на тему: «Об'єми геометричних тіл та їх застосування у кулінарії»

Мета уроку:

- **Освітня:** засвоїти формули обчислення об'ємів геометричних тіл та навчитися застосовувати їх для оцінки місткості кухонного обладнання і посуду.
- **Професійна:** розвинути навички точних вимірювань для коректного розрахунку інгредієнтів, оптимізації рецептів і розподілу порцій.
- **Розвивальна:** стимулювати логічне мислення, просторове уявлення та вміння працювати з числами в реальних умовах кухні.

- **Виховна:** виховувати уважність, відповідальність та інтерес до інтегрованого навчання.

Обладнання:

- ✓ Різноманітний кухонний посуд: циліндричні каструлі, прямокутні контейнери, круглі миски, кубічні форми для льоду тощо.
- ✓ Вимірювальні інструменти: рулетки, лінійки, вимірювальні чашки, мензурки.
- ✓ Калькулятори, таблиці для запису результатів, презентація з прикладами.

Хід уроку

I. Організаційний момент (2 хв) Привітання, перевірка готовності учнів до уроку. Оголошення теми та мети уроку. Коротке пояснення, чому точне вимірювання об'єму важливе на кухні (розрахунок порцій, економія інгредієнтів, оптимальне використання обладнання).

II. Актуалізація опорних знань (5 хв)

Фронтальне опитування:

1. Що таке об'єм? У яких одиницях він вимірюється?
2. Які геометричні тіла ви знаєте?
3. Як обчислюється площа поверхні різних фігур?
4. Як ви визначаєте місткість каструлі чи миски?
5. Чи використовуєте ви рецепти, що вказують об'єм рідини, а не просто кількість інгредієнтів?

Міні-дослід: демонстрація заповнення мензурки водою для пояснення поняття об'єму.

III. Вивчення нового матеріалу (10 хв):

Основні формули:

Геометричне тіло	Формула обчислення об'єму	Пояснення
Циліндр (каструля, миска)	$V = \pi r^2 h$	r – радіус основи, h – висота посуду
Прямокутний паралелепіпед	$V = a \cdot b \cdot c$	a, b, c – довжина, ширина та висота
Куб	$V = a^3$	a – довжина сторони куба
Куля	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	r – радіус кулі

Кулінарний Челлендж «Об'єм та Рецепт»

Гра спрямована на розвиток навичок розрахунку об'ємів, масштабування рецептів та порівняння густини інгредієнтів через інтерактивні завдання. Учасники можуть працювати як індивідуально, так і в невеликих командах. Гра складається з трьох раундів, кожен з яких має свою інтерактивну складову.

У першому раунді, за допомогою онлайн-вікторини на платформах типу Kahoot або Quizizz із відображенням питань на смарт-дошці, учасники швидко обчислюють об'єм посуду, наприклад, каструлі.

У другому раунді інтерактивна презентація із можливістю голосування дозволяє визначити коефіцієнт масштабування інгредієнтів, коли, наприклад, каструля має місткість 3 літри, а рецепт розрахований на 2 літри.

Третій раунд зосереджується на порівнянні густини: використовуючи планшети та онлайн-калькулятори, учасники обчислюють густину інгредієнтів для таких продуктів, як молоко та олія, і визначають, який з них має більшу густину.

За кожну правильну відповідь учасники отримують бали, причому завдання виконуються у встановлений часовий ліміт 1–2 хвилини, а переможець або команда з найбільшою кількістю балів визнається переможцем.

Цей інтерактивний челлендж сприяє закріпленню теоретичних знань та оперативному застосуванню розрахунків у повсякденній кухарській діяльності, що допомагає оптимізувати процес приготування страв і покращити ефективність роботи на кухні.

IV. Закріплення матеріалу: Розв'язання практичних задач (25 хв)

1. Закладають в циліндричну каструлю небагато рису. Скільки потрібно налити води, щоб вийшла смачна каша ?
2. Склянка має форму циліндра з діаметром основи 12 см і висотою 20 см. Скільки порцій чаю можна видати, якщо чай готувати в циліндричній каструлі радіусом 50 см і висотою 80 см ?
3. Визначити вагу салату поданого у формі конуса з твірною 10 см та довжиною кола основи 40 см, якщо 1 см^3 має вагу 7 г.
4. Визначити вагу салату сформованого циліндричною посудиною з твірною 5 см та довжиною кола основи 30 см, якщо 1 см^3 має вагу 9 г.
5. Два торти циліндричної форми, висотою 12 см з діаметром основи одного з них 20 см , а другого — в 2 рази меншого. У скільки разів один торт важчий за другий?
6. 50 л олії зберігалось у бочці циліндричної форми висотою 80 см. Протягом тижня олію використовували для приготування їжі і її рівень зменшився на 30 см. У скільки разів зменшився об'єм олії в бочці?
7. Один кухар взяв каструлю радіусом K , висота якої в 2 рази більша ніж радіус. А другий – каструлю з радіусом $2K$, з висотою у два рази меншою. Хто з кухарів нагодує більше гостей ?
8. Визначити місткість відра, висотою 40 см та діаметрами дна і верхнього перерізу відповідно 25 см і 30 см

V. Підсумок уроку (5 хвилин): обговорення результатів задач, аналіз використаних методів, виявлення труднощів та обговорення шляхів їх подолання. Учні рефлексують над тим, як розрахунки об'єму сприяють плануванню процесу приготування їжі, відповідають на запитання та ведуть загальне обговорення можливостей застосування математичних розрахунків у повсякденній кухарській діяльності.

VI. Домашнє завдання складається з обов'язкового завдання – виміряти та розрахувати об'єми трьох кухонних посудин, які використовуються в роботі,

та порівняти отримані результати із заявленою місткістю, а також додаткового завдання – підготувати невелику презентацію або звіт, у якому описується, як точні розрахунки допомагають оптимізувати процес приготування страв, зокрема через масштабування рецептів, контроль порцій та економію інгредієнтів.

ПОЗАУРОЧНИЙ ЗАХІД
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ БАТЛ
«Моя професія найкраща»
(КУХАРІ та КРАВЦІ)

Тема: Застосування фізико-математичних знань у професійній діяльності кухарів та кравців.

Мета:

- Узагальнити та систематизувати знання з геометрії та фізики, продемонструвавши їх практичне застосування в кулінарії та швейній справі.
- Розвинути логічне мислення, креативність і навички роботи в команді.
- Показати міжпредметні зв'язки між фізикою, математикою та професійними дисциплінами.

Обладнання: Листи паперу (для креслень та розрахунків), ножиці, сантиметрова стрічка, тканина або паперові викрійки, кухонні ваги, мірні ємності, тісто або його муляжі, формочки для вирізання, калькулятори або смартфони для обчислень, презентаційні матеріали (плакати, слайди)

1. Вступна частина (5-10 хв)

Мотивація та налаштування на гру

Ведучий розповідає про роль фізики та математики в професіях кухаря та кравця. Коротке ознайомлення з конкурсами та правилами. Використання інтерактивної презентації (**Canva**).

Конкурс 1. «Геометричний майстер»

Завдання:

Кухарі – розрахувати площу та кількість тіста, необхідного для випікання печива у формі кола, квадрата та трикутника.

Кравці – визначити площу викрійки для фартуха та необхідну довжину тасьми для його оздоблення.

Методи: Використання доповненої реальності (наприклад, **GeoGebra** або мобільних додатків для 3D-візуалізації фігур).

Конкурс 2. «Фізика в дії»

Завдання:

Кухарі – визначити час нагрівання певного об'єму різних рідин в каструлі (олія, вода, молоко).

Кравці – обрати правильну тканину для сезонного одягу, враховуючи її теплопровідність та повітропроникність.

Методи:

Проведення простих експериментів (наприклад, засікання часу нагрівання рідин за допомогою секундоміра та вимірювання температури рідин за допомогою термометра та тестування тканин за допомогою лампи чи термометра).

Конкурс 3 «Швидкі обчислення»

Умови конкурсу: командам надається по черзі 3 аркуші паперу із задачами, що відповідають їх професії. Завдання команди виконати обчислення та подати на перевірку отримані результати. Час на виконання кожної задачі 5 хвилин. Оцінюється правильність розрахунків та їх швидкість.

Команда «Кухарі»:

1. Скільки крему треба для оздоблення торта , що має форму рівнобічної трапеції з ребром 20 см, основами 50 см і 30 см , якщо на 1 см^2 наносять 3 г крему?
2. Тісто розкатали у вигляді прямокутника із сторонами 30 см на 50 см. Скільки печива можна вирізати з цього тіста у вигляді круга діаметром 3 см. Яка площа відходів?
3. Скільки крему треба для оздоблення країв торта площею 314 см^2 ? (на 1 см припадає 1 г крему)

Команда «Кравці»:

1. Майстер виготовляє фартух, верхня частина якого має форму рівнобічної трапеції з боковими сторонами 20 см, основами 50 см і 30 см. Скільки сантиметрів тасьми потрібно для оздоблення країв цього елемента, якщо на 1 см використовують 3 см тасьми?
2. Тканину розкроїли у вигляді прямокутника зі сторонами 30 см і 50 см. Скільки круглих деталей діаметром 3 см можна вирізати з цієї тканини? Яка площа залишків після вирізання?
3. Для оздоблення країв коміра площею 314 см^2 використовується тасьма, на кожен сантиметр краю припадає 1 см тасьми. Скільки сантиметрів тасьми потрібно?

Конкурс 4 «Теоретичний батл»

Вікторина з теми «Молекулярна фізика» на платформі wordwall

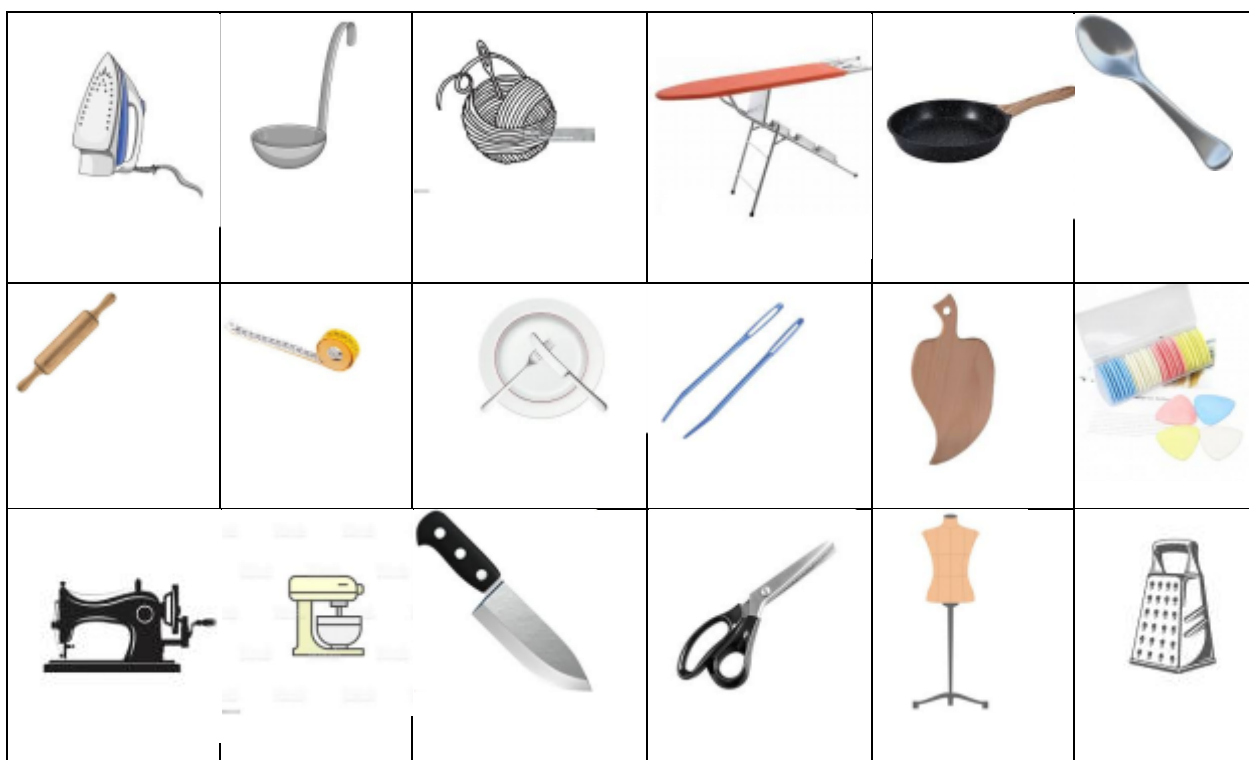


Конкурс 5 «Майстер розрахунків»

Умови конкурсу: На екрані мультимедійної дошки з'являється таблиця з номерами від 1 до 18. Ведучий пояснює, що учасники будуть мати 10 секунд

на запам'ятовування комірок, що відповідають знаряддям праці їх професії (кравців та кухарів), потім таблиця повернеться у попередній стан і кожна команда буде обирати номер комірки та розв'язувати задачу відповідно обраній професії. Якщо команда відкриває свою комірку, то задача оцінюється в 2 бали, якщо комірку команди суперників – 3 бали. Гра продовжується поки не відкриються всі комірки або поки одна з команд не отримає значну перевагу.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18



Задачі для кухарів:

1. Скільки потрібно олії для смаження 10 порцій картоплі, якщо на порцію береться 12 брусочків розмірами 1х2х3 кожен? Норма олії на 1см²- 0,8г.
2. На виготовлення 1 порції м'ясного салату норма закладки майонезу 30 г. Частину цієї норми треба залишити для оздоблення салату зверху. Скільки майонезу потрібно залишити для оздоблення 10 порцій салату, якщо він має

форму 4-кутної правильної піраміди висотою 3 см. Із стороною основи 8 см і на 1 см площі потрібно 0,3 г майонезу.

3. Скільки потрібно кулінарного жиру для смаження 10 порцій омлету, якщо на порцію розмірами 4х5х6 на 1 см² витрачається 0,05 г жиру. Омлет має форму прямокутного паралелепіпеда.

4. Скільки потрібно повидла для прошарування торта, який має форму прямокутного паралелепіпеда розмірами 12х35х20см, якщо на 1 см витрачається 12 г повидла?

5. Скільки потрібно джему для оздоблення пирога, який має форму трикутної призми висотою 5 см, в основі якої лежить правильний трикутник зі стороною 20 см, якщо на 1 см² витрачається 2,5 г джему?

6. Скільки треба згущеного молока для оздоблення торта, який має форму прямокутного паралелепіпеда розміром 5х20х10см, якщо на 1 см² витрачається 5 г?

7. Скільки потрібно шоколадної помадки для того, щоб оздобити торт, що має форму прямокутного паралелепіпеда розмірами 25х40х45, якщо на 1см² витрачається 30 г?

8. Цистерна для молока має циліндричну форму. Діаметр основи дорівнює 1,2 м. Довжина цистерни – 2м. Скільки літрів молока може вмістити ця цистерна?

9. Скільки кубічних дециметрів (літрів) води вміщає бак, що має форму циліндра, коли радіус його основи дорівнює 30 м, висота – 0,6 м?

Задачі для кравців:

1. Ви плануєте пошити спідницю "сонце-кльош" для клієнтки з обхватом талії 70 см та бажаною довжиною спідниці 60 см. Скільки квадратних метрів тканини вам знадобиться, враховуючи припуски на шви та підгин у 5 см?

2. Клієнт замовив прямокутну скатертину розмірами 2 м на 1,5 м з декоративною каймою шириною 10 см по периметру. Яка площа центральної частини скатертини без кайми?

3. У вас є шматок тканини розміром 1,2 м на 1,2 м. Скільки круглих серветок діаметром 30 см можна вирізати з цього шматка, і яка площа залишків тканини?
4. Вікно має розміри 1,8 м у ширину та 1,5 м у висоту. Ви плануєте пошити штори з коефіцієнтом зборки 2,5. Яка загальна ширина тканини вам потрібна для штор?
5. Потрібно виготовити трикутну косинку рівнобедреної форми з основою 1 м та висотою 0,5 м. Яка площа цієї косинки?
6. Для подушки розміром 50 см на 70 см потрібно пошити наволочку з запасом 5 см на шви з кожного боку. Які розміри викрійки необхідні для такої наволочки?
7. Клієнт бажає замовити круглу скатертину діаметром 2,5 м. Тканина продається в рулонах шириною 1,5 м. Скільки метрів тканини потрібно придбати?
8. Фартух складається з прямокутної основної частини розміром 80 см на 60 см та нагрудника у формі трапеції з верхньою основою 20 см, нижньою основою 30 см та висотою 25 см. Яка загальна площа тканини, необхідна для виготовлення фартуха без урахування зав'язок та припусків на шви?
9. Ви плануєте виготовити декоративні подушки у формі правильного шестикутника зі стороною 25 см. Яка площа однієї такої подушки?

Підбиття підсумків і нагородження

Вручення сертифікатів або символічних призів.

Фідбек від учасників через Google Forms або Padlet.