

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики і методик їх навчання

Бичок Ірина Олександрівна

**ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНО-
ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПРИ
ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ**

Спеціальність 014 Середня освіта (Математика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього рівня магістра

Науковий керівник:

_____ Ю.В. Хворостіна,
кандидат фізико-математичних
наук, доцент кафедри математики,
фізики та методик їх навчання

«__» _____ 2025 року

Виконавець:

_____ І.О. Бичок

«__» _____ 2025 року

Суми – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ	7
1.1. Історичні аспекти дослідження	7
1.2. Класифікація педагогічних ігор.....	10
1.3. Структура дидактичних ігор.....	13
1.4. Методичні рекомендації щодо організації дидактичних ігор	20
1.5. Роль та місце дидактичних ігор на уроках математики.....	23
1.6. Психолого-педагогічні механізми впливу ігрових технологій на пізнавальну активність учнів старшої школи	31
1.7. Використання дидактичних ігор на уроках математики з урахуванням психологічних особливостей учнів.....	33
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	38
2.1. Розробки уроків з математики з використанням дидактичних ігор	38
2.2. Розробка позакласного заходу з математики з використанням дидактичних ігор.....	50
Висновки до розділу 2	55
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна система освіти орієнтована на формування активної, творчої, самостійної особистості, здатної до критичного мислення, співпраці та прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. У цьому контексті особливого значення набуває пошук ефективних методів стимулювання навчально-пізнавальної діяльності учнів. Одним із таких засобів виступає дидактична гра, яка поєднує навчальну та ігрову діяльність, створюючи сприятливі умови для розвитку пізнавального інтересу, мислення, уваги й мотивації до навчання.

В умовах реформування української освіти, переходу до компетентнісного підходу та впровадження інноваційних технологій актуальним є переосмислення ролі гри в освітньому процесі старшої школи. Саме в цьому віці учні потребують нових форм навчальної діяльності, що поєднують інтелектуальне напруження з елементами емоційної залученості та змагальності. Дидактична гра у процесі вивчення математики сприяє не лише кращому засвоєнню теоретичних знань, а й формуванню практичних умінь, розвитку логічного мислення та творчої ініціативи.

Таким чином, дослідження проблеми використання дидактичної гри як засобу стимулювання навчально-пізнавальної активності учнів старшої школи при вивченні математики є своєчасним і має важливе науково-методичне та практичне значення для сучасної педагогіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз наукових, методичних і психолого-педагогічних джерел засвідчив значну увагу дослідників до проблеми використання ігрових технологій у навчанні. У працях вітчизняних учених, таких як В. Г. Моторіна, К. С. Гурин [23], Л. В. Левицька [12], Д. С. Дмитрієв [9], розглянуто методичні аспекти застосування дидактичних ігор у процесі навчання математики, визначено їхню структуру, функції та педагогічний потенціал. Автори наголошують, що гра є важливим інструментом підвищення мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів.

У роботах Л. А. Покась [26], В. В. Волошеної [4], Л. М. Михайлової [22] увагу зосереджено на гейміфікації навчального процесу як сучасній формі реалізації ігрового підходу, що поєднує традиційні дидактичні принципи з цифровими технологіями. Праці О. Б. Лоштун [14], І. Лов'янової, О. Васецького [13] акцентують на формуванні ключових компетентностей старшокласників через ігрову діяльність та інтеграцію міжпредметних знань.

Історико-педагогічні джерела, зокрема праці Ф. Фребеля [35], Ф. Кейра [36] демонструють еволюцію поглядів на гру як природний засіб навчання й розвитку особистості. Узагальнення наукових позицій дозволило визначити дидактичну гру як ефективний педагогічний інструмент, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, формуванню їхніх мотиваційних, емоційних та інтелектуальних компонентів навчання.

Мета дослідження: дослідити ефективність дидактичної гри як засобу стимулювання навчально-пізнавальної активності учнів старшої школи при вивченні математики, розробити методичні матеріали для впровадження ігрових технологій у навчальний процес.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання:**

- проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу з проблеми використання дидактичних ігор у навчальному процесі;
- з'ясувати сутність поняття «дидактична гра», розкрити її структуру, функції та педагогічний потенціал;
- визначити класифікацію дидактичних ігор та їх місце у структурі сучасного уроку математики старшої школи;
- дослідити психолого-педагогічні механізми впливу ігрової діяльності на пізнавальну активність учнів;
- розробити систему уроків з математики з використанням дидактичних ігор для учнів 11 класу.
- підготувати сценарій позакласного заходу з використанням дидактичної гри як засобу формування пізнавальної мотивації та розвитку творчих здібностей учнів.

Об'єктом дослідження є процес навчання математики учнів старшої школи.

Предметом дослідження є дидактична гра як педагогічний засіб стимулювання навчально-пізнавальної активності учнів старшої школи у процесі вивчення математики, а також методика її використання на уроках і в позакласній роботі.

Методи дослідження. У ході написання роботи були застосовані такі методи дослідження: *теоретичні*: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація наукових і методичних джерел з проблеми дидактичних ігор, психолого-педагогічних особливостей учнів старшої школи та сучасних технологій навчання математики; моделювання структури дидактичної гри та визначення педагогічних умов її ефективного застосування; *емпіричні*: спостереження за навчальною діяльністю учнів, бесіди з учителями й учнями з метою виявлення рівня зацікавленості у використанні ігрових технологій, вивчення практичного досвіду організації дидактичних ігор на уроках математики, підбірка дидактичних ігор для використання на уроках математики, розробка уроків та позакласних заходів з математики з використанням дидактичних ігор.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розкритті дидактичного потенціалу ігрових технологій як ефективного засобу активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики; розроблено методичну систему впровадження дидактичних ігор у навчальний процес старшої школи на прикладі теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики»; запропоновано авторські дидактичні ігри та позакласний математичний захід, що сприяють формуванню в учнів навичок дослідницької діяльності, уміння працювати з даними, приймати обґрунтовані рішення.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження, розробки уроків та позакласного заходу з використанням дидактичних ігор на уроках математики старшої школи можуть бути використані вчителями

загальноосвітніх навчальних закладів, як методичний посібник для вдосконалення навчально – виховного процесу; студентами педагогічних спеціальностей під час проходження педагогічної практики.

Апробація результатів та публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи були зроблені виступи на конференціях, опубліковано тези доповідей та стаття:

– Структура дидактичних ігор // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2024 Форум молодих дослідників»: матеріали V Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (29 листопада 2024 р., м. Суми) – Суми: [СумДПУ імені А.С.Макаренка], 2024. – С. 19.

– Використання дидактичних ігор на уроках математики з урахуванням психологічних особливостей школярів // Студентська звітна конференція: Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2025. – Випуск 19. – С. 7-8.

– Роль та місце дидактичних ігор на уроках математики // Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2025. – Випуск 19. – С. 11-16.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів, загального висновку, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи – 66 сторінок , з яких: список використаних джерел – із 36 найменувань на 4 сторінках та додатки на 5 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ДИДАКТИЧНА ГРА ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

1.1. Історичні аспекти дослідження

Ігрова діяльність привертала увагу педагогів і психологів ще з давніх часів. Уже тоді існувало чимало поглядів щодо доцільності застосування ігор у процесі навчання. Значний внесок у розроблення цього напрямку зробив видатний педагог і дослідник Шалва Олександрович Амонашвілі. У своїх працях він обґрунтував важливість використання гри в навчально-виховному процесі та її здатність допомагати учневі адаптуватися до складних життєвих умов. Гуманно-особистісна педагогічна технологія Ш. О. Амонашвілі орієнтована на організацію шкільного життя учнів із застосуванням різноманітних методичних прийомів, зокрема й дидактичних ігор. Саме ігрова діяльність дозволяє школярам розкривати власні здібності та формувати навички прийняття самостійних рішень, а також виступає чинником розвитку пізнавального інтересу.

Важливий доробок у дослідження проблеми ігрової діяльності належить і Антону Семеновичу Макаренку, відомому радянському педагогу й письменнику, одному з провідних теоретиків педагогіки XX століття, автору «Педагогічної поеми». А. С. Макаренко зазначав, що гра відіграє надзвичайно важливу роль у житті дитини, оскільки саме в грі формуються ті риси та якості, які згодом проявлятимуться в трудовій діяльності дорослої людини. Із цього можна зробити висновок, що гра є ключовим механізмом організації навчання й виховання, оскільки вона сприяє розкриттю індивідуальних можливостей кожного школяра. Необхідно наголосити, що педагог приділяв грі значну увагу в освітньому процесі: оцінював будь-які результати ігрової діяльності, незалежно від їх успішності, та активно застосовував ігрові елементи під час своєї роботи.

Походження ігор нерозривно пов'язане з еволюцією суспільства та його соціальною структурою. Після появи суспільного поділу на верстви почали формуватися й різновиди ігор, які відповідали інтересам окремих груп населення. У народному середовищі поступово виникали ігри, що передавалися

від попередніх поколінь до наступних, трансформуючись, збагачуючись новими елементами й формами. Такі ігри поєднували у собі простоту і творче начало, емоційність та виразність. Ігрова діяльність у давні часи була тісно пов'язана з побутом людей і святковими традиціями. Прикладом можуть слугувати свята Давньої Греції, що мали активний, змагально-ігровий характер. Одним із найвідоміших явищ цієї культури були Олімпійські ігри, які проводилися раз на чотири роки в Олімпії. На період їхнього проведення припиняли усі війни, суперечки та оголошували загальне перемир'я.

На українських землях народні ігри почали фіксуватися наприкінці XVIII – на початку XIX століття, хоча існували значно раніше, поширюючись переважно в усній формі. З плином часу такі ігри зазнавали змін, ставали більш емоційно насиченими, виразними й образними.

Ігрова діяльність виступає об'єктом дослідження багатьох наукових галузей, зокрема етнографії, історії, психології та педагогіки. У навчальному процесі гра почала використовуватися практично відтоді, як з'явилась людина розумна, приблизно 50 тисяч років тому. Приблизно 10 тисяч років тому людина вже оперувала простими геометричними формами, а близько 4 тисяч років тому оволоділа базовими арифметичними операціями. Саме тоді виникли перші математично орієнтовані ігри. Одним із ранніх прикладів є гра XVIII століття до нашої ери, у якій учасникам пропонувалося розділити квадрат одиничної площі на 12 трикутників і 4 квадрати рівної величини.

Із розвитком суспільства трансформувалися форми, методи, засоби та види навчальної діяльності. В. Г. Коваленко визначає такі *історичні види навчання* [9]:

- *Перший вид навчання* (приблизно 10000–2500 рр. до н.е.) характеризується практично-наслідувальним підходом. На цьому етапі ігрова діяльність лише починала формуватися. Дорослі розвивали інтелектуальні здібності дітей через запитання різного типу, а у разі наявності кількох дітей практикували змагальні елементи, що фактично стало однією з перших форм гри.

- *Другий вид навчання* (близько 2500–600 рр. до н.е.) визначений як репродуктивний. Його поява пов'язана з розвитком металургії, що вимагала

певної кмітливості та навичок. У цей період при дворах правителів у Єгипті та Вавилоні засновувалися школи. У процесі навчання використовувалися заучування, прослуховування, відтворення інформації та робота за зразком. Серед учнів популяризувалися змагання під гаслом «Хто швидше?».

- *Третій вид навчання* (близько 600 р. до н.е. – 500 р. н.е.) отримав назву словесно-доказового. В освітній діяльності набули поширення бесіди, діалогічне навчання, теоретичні пояснення, усний виклад і, зокрема, дидактичні ігри. Значну увагу приділяли завданням на логіку, побудову та доведення, що передбачали інтенсивну розумову діяльність і визначення переможця.

- *Четвертий вид навчання* (епоха середньовіччя, орієнтовно V–XV ст.) ґрунтувався на словесно-догматичних і словесно-схоластичних методах. Використання гри в навчальному процесі у цей період було мінімальним.

- *П'ятий вид навчання* (епоха Відродження, XV–XVI ст.) описується як наочно-споглядальний. Учні пропонувалося досліджувати явища навколишнього світу шляхом спостереження. Розв'язувалися пізнавальні задачі ігрового спрямування, що вимагали інтелектуального напруження.

- *Шостий вид навчання* (період активного розвитку капіталізму, XVI–XVIII ст.) отримав назву наочно-інформаційного. У цей час гра посідає провідне місце в навчанні, а метод ігрової діяльності набуває наукового обґрунтування.

- *Сьомий вид навчання* (епоха імперіалізму та соціалізму, XVIII–XX ст.) характеризується інформаційно-пізнавальним підходом. З розвитком комп'ютерної техніки впроваджується програмоване навчання. Саме в початковій школі активно застосовується ігровий метод під час вивчення математики, що зумовлює особливе підвищення ролі гри в освітньому процесі.

Таким чином, ще у давні історичні періоди застосування ігор сприяло зростанню та пожвавленню навчально-пізнавальної діяльності учнів. Ігрові методи забезпечували формування в учнів активності, самостійності та наполегливості, що є необхідними умовами для досягнення результатів у навчанні. Опанування змісту освітнього матеріалу можливе лише за умови активної участі учнів у процесі навчання на уроці.

1.2. Класифікація педагогічних ігор

У сучасній педагогічній науці існує значна кількість класифікацій педагогічних ігор, що базуються на різних критеріях. Доцільно детальніше зупинитися на окремих з цих підходів.

Одним із перших спробував класифікувати ігрову діяльність німецький педагог **Фредріх Фребель** [35]. Його система поділяє ігри на такі групи:

- *Фізичні ігри*, що спрямовані на розвиток сили, спритності і витривалості, а також забезпечують належний рівень фізичного стану дітей.
- *Ігри, пов'язані із зовнішніми почуттями*, тобто діяльність, яка покращує зорове та слухове сприймання.
- *Інтелектуальні ігри*, що стимулюють логічне та критичне мислення, передбачають міркування, аналіз і формування суджень.

Французький психолог **Фредерік Кейра** запропонував класифікацію ігор, орієнтовану на їх практичне застосування [36]. Він виокремлював шість типів:

- *Рухливі ігри*, метою яких є фізичний розвиток дітей.
- *Ігри сенсорного спрямування*, що формують спостережливість, точність сприймання, координацію дій.
- *Розумові ігри*, які забезпечують розвиток інтелектуальних здібностей та мислення.
- *Емоційні ігри*, що формують чуттєвість, відповідальність, соціальну свідомість.
- *Артистичні ігри*, зокрема живописні, архітектурні, пластичні, драматичні, інсценізаційні, які формують естетичні почуття.
- *Вольові ігри*, що сприяють розвитку самоконтролю і сили волі.

Німецький психолог **Карл Гросс** запропонував поділ ігор на дві основні категорії:

- *Експериментальні ігри*
- *Спеціальні ігри*

До експериментальних належать ігри, що активізують розумові процеси, сприяють розвитку дрібної та загальної моторики, формують силу волі і рухову активність. Спеціальні ігри розглядаються як вправи, що сприяють формуванню умінь і навичок, потрібних для подальшої життєдіяльності у різних сферах.

Психолог **Вільям Штерн** здійснив інше групування ігор:

- *Індивідуальні ігри*, у яких учень бере участь самостійно
- *Соціальні ігри*, що передбачають взаємодію з іншими дітьми в умовах спільної ігрової діяльності

Змістовною вважається класифікація **Світлани Новосолової**, яка пропонує такі групи ігор:

- *Самостійні ігри*, ініційовані самою дитиною
 - а) *ігри-експерименти*
 - б) *сюжетні ігри*
- *Ігри, у яких ініціатором є дорослий*, що мають виховну та навчальну мету
 - а) *навчальні ігри*
 - б) *розважальні ігри*
- *Народні ігри*, що зазвичай постають з ініціативи дорослих і відображають культурний досвід народу

Володимир Коваленко класифікував ігри за різними видовими або родовими ознаками:

За тривалості їх проведення:

- довготривалі
- тимчасові
- короткочасні
- ігри-хвилинки

За просторовими умовами організації:

- ігри, що відбуваються у приміщеннях
- ігри на відкритому повітрі
- настільні ігри

За складом учасників та кількісними параметрами ігрового колективу:

- індивідуальні
- парні
- групові
- командні
- масові

За рівня регулювання та організованості ігрового процесу:

- ігри, що пропонуються зовні
- ігри, організовані дорослими
- стихійно виниклі ігри
- імпрровізаційні ігри
- експромтні ігрові дії

За використання спеціальних засобів і предметного забезпечення:

- з використанням різних предметів та обладнання
- без матеріальних об'єктів
- комп'ютерними
- автоматизованими
- ігри-атракціони

Відповідно до класифікаційної концепції **Ольги Сорокіної** дидактичні ігри розподіляються на такі основні групи:

- *Ігри-подорожі.* Такі ігрові форми передбачають моделювання реальних явищ, подій чи фактів через елементи незвичного, привабливого або фантазійного. Завдяки умовній зміні часу та простору навчальний процес стає більш емоційно насиченим. Наприклад, урок математики може бути організований як мандрівка до семи чудес світу або у космічний простір.

- *Ігри-доручення.* Сутність цих ігор полягає у виконанні конкретного завдання, спрямованого на розвиток пізнавальних умінь. Наприклад, складання слів із поданих літер, побудова арифметичного виразу зі знаків і чисел, добір потрібних геометричних фігур.

- *Ігри-припущення.* Дані ігрові ситуації пропонують дітям розмірковувати над можливими наслідками певних умов чи подій. Завдання подається у формі

запитань типу «Що могло б статися, якби...?» або «Як би я вчинив у разі...?». Такі ігри сприяють формуванню причинно-наслідкових зв'язків, умінню аналізувати ситуацію та співвідносити її з наявними знаннями.

- *Ігри-загадки.* Їхнє призначення полягає у стимулюванні логічного мислення, уміння порівнювати, систематизувати та узагальнювати відомості. Учні повинні продумувати свої рішення та робити обґрунтовані висновки, що підсилює інтелектуальний розвиток.

- *Ігри-бесіди.* Основою цих ігор виступає комунікація між учителем та учнями, а також між самими учнями. Засвоєння навчального матеріалу відбувається у формі діалогу, що розвиває навички слухати, розуміти запитання й формулювати власні думки. Подібні ігри сприяють активізації емоційно-пізнавальних процесів та виховують культуру спілкування.

Дидактичні ігри мають на меті організацію навчання і розвитку учнів саме в ігровій формі. У сучасній педагогічній науці сформовано значну кількість класифікацій ігрової діяльності за різними критеріями. Однією з найбільш вдалих і логічно структурованих ми вважаємо класифікацію, яку запропонували **Лариса Тополя і Василь Швець**, що передбачає поділ дидактичних ігор на такі групи [30]:

- *Комбінаторні дидактичні ігри*
- *Ймовірнісні дидактичні ігри*
- *Стратегічні дидактичні ігри*
- *Рольові дидактичні ігри*
- *Ситуаційно-рольові дидактичні ігри*
- *Імітаційні дидактичні ігри*
- *Дидактичні ігри-драматизації*

1.3. Структура дидактичних ігор

Дидактичні ігри застосовуються у вихованні та навчанні дітей різних вікових груп з метою активізації їхньої пізнавальної діяльності, а також для повторення, уточнення і закріплення вже набутих знань. У багатьох випадках

ігрові форми з використанням спеціально розробленого дидактичного матеріалу виступають провідним засобом педагогічного впливу, що дозволяє учням коректно та всебічно сприймати навколишню дійсність.

Як метод навчання дидактична гра може використовуватися у двох основних формах:

- *Дидактична гра як складова частина уроку.* Вона включається у певний етап заняття, наприклад, у процес актуалізації опорних знань.

- *Урок у формі гри.* Центральна роль у такій організації навчання належить педагогові, який здійснює керування ігровою діяльністю. Під час проведення ігрового уроку учні опановують необхідний навчальний матеріал, формують уміння і навички, а також розвивають психофізичні та інтелектуальні процеси, серед яких сприймання, уява, мислення й мовлення.

Дидактична гра як самостійна форма ігрової діяльності можлива лише за наявності завдань, доступних для сприйняття учнями, зацікавленості дітей у грі, а також опанування ними правил та ігрових дій, які визначаються рівнем їхнього попереднього ігрового досвіду. Ці умови створюють передумови для застосування школярами вже набутих знань про навколишній світ і предмети, що його оточують.

Педагог має обирати дидактичні ігри відповідно до навчальної програми та особливостей кожного класу, враховуючи пізнавальний зміст, диференційованість завдань та ігрових дій, щоб вони стимулювали навчальну активність і задовольняли інтереси учнів. Роль учителя як творчої особистості полягає у поступовому ускладненні та варіативності ігрових завдань. У разі зникнення інтересу учнів до гри педагог може мотивувати їх через створення нових завдань, ускладнення правил та залучення всіх учнів до активної участі.

Дидактична гра сприяє розвитку у дітей процесів сприймання. Мотив бажання виграти стимулює уважність, запам'ятовування, порівняння, класифікацію та уточнення знань, що робить навчання легким і невимушеним.

Дотримання правил гри формує терпіння, дисципліну, чесність і справедливість, розвиває довільну поведінку та сприяє організації й згуртованості класу.

Ігри мотивують комплексний розвиток як інтелектуальних, так і фізичних здібностей. Педагог у цьому процесі виступає керівником, наставником і помічником. Дидактична гра є засобом навчання та виховання, що впливає на емоційну та інтелектуальну сферу дітей, стимулює навчальну діяльність, формує самостійність у прийнятті рішень, закріплює знання, розвиває навички колективної роботи та соціально значущі риси особистості.

Структура дидактичних ігор водночас цікава й складна. Вона складається з взаємопов'язаних елементів, що забезпечують характерну двоплановість гри. У найзагальнішому вигляді структура всіх дидактичних ігор однакова, що об'єднує їх незалежно від конкретного виду.

Володимир Коваленко виділяв наступні структурні елементи дидактичної гри:

- мету дидактичної гри;
- зміст гри;
- сюжет (сценарій) гри;
- правила гри;
- засоби гри;
- ігрові дії гри;
- оцінювання гри;
- результат гри.

Мета дидактичної гри об'єднує цілі педагога та учнів і включає навчальну та ігрову складові. Під час організації гри вчитель реалізує основні педагогічні завдання:

Навчальна мета – формування системи понять з певної теми, закріплення знань, практичне застосування навчальних досягнень, узагальнення та систематизація знань, умінь і навичок.

Розвивальна мета – розвиток уваги, просторової уяви, логічного та творчого мислення, пам'яті, формування творчої особистості.

Виховна мета – формування ціннісних орієнтирів, почуття колективізму та особистісних якостей.

Діагностична мета – оцінка рівня засвоєння знань, вихованості дітей та характеру взаємин у класі.

Досягнення мети гри забезпечується через ігрові дії, які дозволяють кожному учню реалізовувати власні навчальні та виховні цілі. За відсутності чіткої ігрової мети гра ризикує перетворитися на однопланову діяльність, спрямовану лише на виграш чи самоствердження, при цьому навчальна цінність знижується, а учень виконує лише звичні дії, не поглиблюючи свої знання.

Мета дидактичної гри є системоутворюючим елементом і реалізується через відповідні стимули та спонукання. Гра включає різні типи мотивації: мотивація процесів та результатів; мотивація колективності та індивідуальності; мотивація досягнення і мотивація пізнання. Від того, які мотиви домінують, формується певний тип особистості. Орієнтація учнів лише на результат, а не на процес навчання, може сприяти розвитку конкурентності та прагнення будь-якими засобами стати лідером. Тому необхідно створювати мотиваційну основу гри, де пізнання виступає головним мотивом.

До системи цілей гри входить і власна мета учасників. Для школяра вона здебільшого полягає у самій грі – гра заради гри. Основним продуктом цього є задоволення від діяльності, а досягнення навчальної мети лише підкреслює отримане задоволення. Така особливість гри забезпечує відчуття легкості та природності процесу.

Зміст дидактичної гри ґрунтується на навчальному процесі та спрямований на пізнання учнями навколишнього світу, опанування способів навчально-пізнавальної діяльності відповідно до поставлених навчальних завдань, а також на формування моральних цінностей. Іншими словами, зміст дидактичної гри охоплює знання, уміння, навички, ставлення, погляди та переконання. Варто враховувати, що у грі, немов у дзеркалі, діти часто відтворюють норми й характер взаємин дорослих. Як зазначав Д. Б. Ельконін, «наслідуючи трудову діяльність і стосунки дорослих людей у процесі праці та

суспільного життя, учень глибше розуміє сенс їхньої діяльності, засвоюючи мораль суспільства, у якому живе». Це твердження стосується не лише ігор молодших учнів, про які писав учений, а й старших учнів, а іноді й дорослих, які також відтворюють у грі ціннісні норми свого соціального середовища.

Підтримуючи ідею суб'єктності дитини у педагогічному процесі, Н. Є. Щуркова наголошує, що провідне значення належить системі взаємин, адже знання про світ і вміння взаємодіяти з ним виступають засобом формування ціннісного ставлення до дійсності. Це ставлення, по-перше, переживається кожним учасником гри, по-друге, осмислюється ним, а по-третє, проектується у свідомості гравця як модель адекватної поведінки та способу життя.

Сюжет або сценарій гри являє собою розгорнутий виклад змісту дидактичної гри та опис послідовності дій учасників, а також передбачуваних результатів. Він може бути представлений у вербальній або графічній формі (наприклад, у вигляді схеми чи алгоритму). Зміст сценарію визначає логіку розвитку гри, її динаміку, ролі учасників та взаємозв'язок між окремими етапами. Наприклад, сценарій предметної гри може передбачати представлення команд, виконання індивідуальних і групових завдань, демонстрацію підготовлених дослідів чи експериментів, а також виступи журі. Детальний опис усіх елементів, етапів і правил гри становить її сюжетну основу. Сюжет може також включати опис проблемної ситуації, яка сприяє виникненню дискусії або зіткненню різних точок зору серед учасників чи персонажів, що ними відтворюються.

Правила дидактичної гри становлять основу будь-якої дидактичної гри, оскільки відображають її сутність і визначають взаємозв'язок усіх структурних компонентів. Вони виконують функцію певних установок або приписів, що регулюють логічну послідовність гри, окреслюють її морально-етичні та естетичні межі, а також допомагають педагогу чітко донести свої вимоги до учнів. Особливістю ігрової діяльності є те, що учні самостійно приймають і дотримуються встановлених правил, іноді навіть більш суворих, ніж ті, що існують у повсякденному житті. Підкоряючись правилам як зовнішнім

регуляторам (що задаються вчителем або класом), учні поступово перетворюють їх на внутрішні регулятори поведінки, що сприяє розвитку навичок самоконтролю та саморегуляції.

Основні вимоги до формулювання правил дидактичної гри зводяться до таких *положень*:

- правила мають містити чіткі обмеження, які визначають технологію проведення гри, порядок виконання ігрових процедур, ролі учасників і педагога, а також систему оцінювання результатів;
- кількість правил не повинна бути надмірною, при цьому вони мають бути представлені учасникам у наочній формі (плакати, мультимедійні засоби тощо);
- усі правила повинні бути узгоджені із системою стимулювання та супроводжуватись чіткими інструкціями для учасників.

Під **засобами дидактичної гри** розуміють матеріальні та ідеальні об'єкти, які використовуються педагогом і учнями у процесі ігрової діяльності. До них належать предмети матеріальної та духовної культури, різноманітні ігрові аксесуари, символічні елементи гри, а також форми заохочення – медалі, грамоти, цінні подарунки тощо. Окрему групу становлять ігрові ритуали та церемонії, що створюють особливу атмосферу змагання й урочистості. У дидактичних іграх як засоби можуть застосовуватись іграшки, які символізують реальні об'єкти навколишнього світу. Використання засобів гри сприяє підтриманню інтересу учнів, формує позитивне емоційне ставлення до навчання, стимулює самостійну творчу активність, а також забезпечує точніше сприйняття й осмислення вивчених явищ. Педагогові слід пам'ятати, що кількість ігрових засобів має бути оптимально обмеженою, оскільки їх головне призначення полягає не у створенні декоративності, а у розвитку уяви та пізнавальної активності учасників гри.

Ігрові дії учасників неможливо точно передбачити чи формалізувати, оскільки вони не підпорядковуються суворим алгоритмам або наперед визначеним правилам. Їхня логіка визначається творчою уявою учнів у межах створеної ігрової ситуації. У цьому середовищі учні діють вільно й самостійно,

реалізуючи власний творчий потенціал. Умовність ігрового простору надає можливість діяти без страху помилитися або завдати шкоди собі чи іншим учасникам, що й становить основну привабливість гри. Щоб не обмежувати свободу самовираження гравців, педагогові слід уникати будь-якого примусу, навіть у прихованій чи опосередкованій формі. Гра вимагає поважного ставлення; найменший прояв недовіри або скептицизму руйнує ігрову атмосферу, а разом із нею – відчуття свободи дії. Учителя у грі доцільно розглядати не як контролера, а як натхненника і координатора активності.

Однією з найпривабливіших характеристик дидактичної гри є можливість потенційної невдачі, що містить елемент невизначеності. Подібні ситуації випробовують внутрішній потенціал учнів, розвивають сміливість, рішучість і наполегливість. Переживання потенційної невдачі, що завершується успіхом, формує впевненість у власних силах та навчає приймати обґрунтовані рішення.

Важливою особливістю ігрових дій є й те, що учень, прагнучи до досягнення результату, визначеного сюжетом гри, самостійно формує проміжні цілі, що позначають поступ до кінцевої мети. Він самостійно обирає оптимальні стратегії дії, контролює процес їх виконання, оцінює власний поступ і, залежно від результатів самоконтролю, коригує подальшу поведінку. Така структура ігрової активності робить учня повноправним суб'єктом навчального процесу, відповідальним за свої рішення та результати діяльності.

Оцінка є невід'ємним і важливим компонентом дидактичної гри, оскільки саме вона відображає ступінь просування учня у засвоєнні навчального матеріалу певної теми, розділу чи дисципліни. У процесі проведення дидактичної гри необхідно чітко визначити два аспекти: по-перше, що саме підлягає оцінюванню, а по-друге, за якими критеріями здійснюється оцінка. Оцінюванню мають підлягати лише ті знання, уміння та способи діяльності, які були визначені метою конкретної гри.

Результатом гри виступають підсумкові досягнення учнів у процесі виконання навчальних ігрових дій. Важливо враховувати, що навіть якщо школяр не повністю оволодів новими знаннями або способами навчальної

діяльності, результат дидактичної гри все одно може вважатися позитивним, адже учень виявив цілеспрямованість, прагнення до успіху, вміння планувати власні дії та долати труднощі. Необхідно розрізняти навчальний результат гри та ігровий результат. Ігровий результат може набувати різних форм – кількість набраних балів, найменші витрати часу на виконання завдання, найбільша кількість запропонованих варіантів розв'язання тощо. Водночас головну увагу педагог має зосереджувати на навчальному результаті, підкреслюючи успіхи кожного учасника, навіть тих, хто не здобув перемоги у грі.

Усі компоненти дидактичної гри – мета, зміст, правила, засоби, ігрові дії та оцінка – утворюють єдину структурну систему, що забезпечує її цілісність і педагогічну ефективність. Саме ця структура є основою для подальшого аналізу та класифікації різновидів дидактичних ігор, зокрема рольових і ділових.

1.4. Методичні рекомендації щодо організації дидактичних ігор

Учителю необхідно застосовувати такі методичні прийоми, які стимулюють пізнавальну активність учнів, спонукають їх до самостійного пошуку, формулювання висновків і узагальнень. Завдання сучасної школи полягає не лише у формуванні в учнів системи знань, умінь і навичок, а й у розвитку здатності до творчого мислення та практичної діяльності.

Цілком закономірно, що саме гра відкриває широкі можливості для ефективного засвоєння математичних понять, ідей і способів дій. Використання дидактичних ігор сприяє індивідуалізації навчального процесу, забезпечує можливість добору завдань відповідно до можливостей кожного учня та водночас створює умови для максимального розвитку їхніх інтелектуальних і творчих здібностей не залежно від вікової категорії учнів.

Усі структурні компоненти дидактичної гри тісно взаємопов'язані, і відсутність будь-якого з них призводить до руйнування її цілісності. Без наявності ігрового задуму, дій і правил дидактична гра втрачає свою специфіку, перетворюючись лише на виконання інструкцій або вправ. Тому під час підготовки до уроку, який містить елементи дидактичної гри, необхідно

розробити коротку характеристику її перебігу (сценарій), визначити тривалість, врахувати вік, рівень підготовленості учнів і забезпечити міжпредметні зв'язки.

Злагожене поєднання всіх елементів гри та їх взаємодія сприяють підвищенню її організованості, педагогічної ефективності й досягненню запланованого результату. Важливість дидактичних ігор полягає в тому, що під час їх проведення учні здобувають знання самостійно, активно взаємодіючи та допомагаючи одне одному.

Під час використання дидактичних ігор учителям необхідно уважно стежити за рівнем інтересу учнів. Якщо інтерес зникає або слабшає, примусове нав'язування гри є недоцільним, оскільки в такому разі вона втрачає свій розвивальний і дидактичний потенціал, а разом із цим – і емоційну привабливість. За умов зниження зацікавленості доцільно своєчасно змінити обстановку, урізноманітнити діяльність за допомогою емоційно насиченої мови, доброзичливої атмосфери та підтримки тих учнів, які відчувають труднощі у навчанні.

За наявності щирого інтересу учні із задоволенням беруть участь у грі, що позитивно впливає на засвоєння навчального матеріалу. Важливо, щоб гра проводилася емоційно виразно. Якщо педагог спілкується з дітьми монотонно, без зацікавлення чи емоційної залученості, така форма роботи швидко втрачає привабливість, і учні починають відволікатися або втрачати інтерес. У результаті стає складно підтримувати їхню увагу й бажання брати активну участь у грі, що, своєю чергою, знижує навчальну ефективність і може сформувати негативне ставлення до предмета, зокрема до математики.

Учитель має особисто залучатися до ігрового процесу, оскільки лише в цьому випадку його керівництво та педагогічний вплив будуть природними та дієвими. Уміння включатися в гру є одним із важливих показників професійної майстерності педагога. Добре організована, емоційно насичена гра, що приносить учням задоволення та відчуття успіху, створює позитивний емоційний фон і сприяє успішному проведенню наступних ігрових занять.

Під час організації дидактичних ігор необхідно гармонійно поєднувати навчальний і розважальний аспекти, щоб вони взаємно підсилювали один одного. Засоби та прийоми, спрямовані на підвищення емоційного залучення дітей, мають розглядатися не як самоціль, а як інструмент досягнення дидактичних цілей.

При цьому математичний зміст гри повинен завжди посідати провідне місце, адже лише за цієї умови гра виконуватиме свою функцію у формуванні математичних умінь і розвитку інтересу до навчання.

Доцільність використання дидактичних ігор на різних етапах уроку має свої особливості. Зокрема, під час вивчення нового матеріалу потенціал ігрових методів певною мірою поступається традиційним формам навчання, тому найефективніше застосовувати дидактичні ігри на етапах перевірки засвоєного, формування навичок та відпрацювання вмінь. Визначення місця і ролі гри у структурі уроку, а також поєднання ігрових та навчальних елементів значною мірою залежать від усвідомлення педагогом функцій дидактичних ігор і правильного розуміння їх класифікації.

Передусім колективні ігри в навчальному процесі доцільно розподіляти відповідно до дидактичного завдання уроку. Відповідно, розрізняють ігри навчальні, контролюючі та узагальнюючі.

Навчальною вважається така гра, у якій учні, беручи активну участь, здобувають нові знання, формують уміння і навички або змушені набути їх у процесі підготовки до гри. Результативність засвоєння знань у цьому випадку безпосередньо залежить від наявності вираженого пізнавального мотиву, що закладений як у самій грі, так і в змісті математичного матеріалу.

Контролююча гра має на меті повторення, закріплення та перевірку раніше засвоєних знань. Для участі в ній учням необхідно мати певний рівень математичної підготовки, що дозволяє самостійно розв'язувати запропоновані завдання.

Узагальнюючі ігри спрямовані на інтеграцію та систематизацію знань, що сприяє встановленню міжпредметних зв'язків і формуванню вмінь застосовувати набуті знання в різних навчальних ситуаціях.

Одноманітне розв'язування прикладів нерідко призводить до втоми учнів та формування байдужості до навчальної діяльності. Водночас розв'язування тих самих прикладів у формі дидактичної гри перетворюється на захопливу та емоційно насичену діяльність, адже кожен учень має чітко окреслену мету — прагне до перемоги, не бажає відставати від товаришів, намагається не підвести команду та довести власні знання і вміння перед класом.

У математичних дидактичних іграх завжди визначається конкретне навчальне завдання. Наприклад, якщо метою уроку є ознайомлення учнів із принципом утворення чисел, то ігрова діяльність спрямовується на досягнення саме цієї мети, забезпечуючи ефективне засвоєння навчального матеріалу.

У процесі таких ігор діти спостерігають, класифікують предмети за ознаками, здійснюють аналіз і синтез, абстрагуються від несуттєвих характеристик, формують уміння узагальнювати. Багато ігор вимагають від учнів уміння логічно та послідовно висловлювати думки, застосовуючи відповідну математичну термінологію, що сприяє розвитку мовленнєвої культури.

Крім того, дидактична гра сприяє вихованню позитивних особистісних якостей: дисциплінованості, кмітливості, ініціативності, винахідливості, рішучості та організованості. Вона розвиває фантазію, інтуїцію, волю, пам'ять, формує вміння долати труднощі, керувати власними емоціями та дотримуватися визначених правил поведінки.

1.5. Роль та місце дидактичних ігор на уроках математики

Дидактичні ігри на уроках математики доцільно використовувати з різною метою: для ознайомлення учнів із новим матеріалом, його закріплення, повторення та систематизації раніше засвоєних знань, а також для глибшого осмислення математичних понять. Вони сприяють формуванню

обчислювальних і графічних умінь, розвитку основних логічних операцій мислення та розширенню пізнавального кругозору учнів. Систематичне застосування ігрових методів забезпечує підвищення ефективності навчального процесу та стійку навчальну мотивацію.

Підбір дидактичних ігор здійснюється відповідно до навчальної програми і конкретних дидактичних завдань уроку. Зростання інтелектуального навантаження на уроках математики зумовлює необхідність пошуку ефективних способів підтримання інтересу та активності учнів упродовж усього навчального заняття. Формування пізнавального інтересу безпосередньо залежить від методики викладання, рівня емоційної насиченості уроку та вдалої організації навчальної діяльності.

Важливо створювати умови, за яких кожен учень працює активно, із задоволенням і внутрішньою мотивацією до пізнання. Особливої актуальності це набуває у підлітковому віці, коли формуються стійкі навчальні інтереси й нахили до окремих предметів. Саме в цей період доцільно розкривати багатогранність і привабливість математики, демонструючи її практичну цінність і роль у житті.

Одним із дієвих засобів активізації пізнавальної діяльності учнів є використання ігрових елементів у навчальному процесі, зокрема під час проведення нестандартних уроків – уроків-подорожей, уроків-аукціонів знань, уроків-змагань, уроків-концертів та інших творчих форм.

До недавнього часу ігри застосовували переважно під час занять математичних гуртків або проведення позакласних заходів, таких як математичні вечори, що свідчить про недооцінювання потенціалу ігор у навчальному процесі. Проте практика показує, що саме під час ігор у дітей формується звичка зосереджуватися, мислити самостійно, проявляти увагу й наполегливість, а також розвивається почуття колективізму.

Захопившись грою, учні непомітно для себе засвоюють новий матеріал, орієнтуються в нестандартних ситуаціях, розвивають уяву та фантазію, збагачують понятійний апарат. Навіть учні з низьким рівнем активності

залучаються до ігрової діяльності з інтересом і прагнуть докласти максимум зусиль, щоб не підвести своїх товаришів по команді чи групі.

Під час дидактичної гри учні виявляють високу уважність, зосередженість і дисциплінованість, що позитивно впливає на результати навчання. Ігрова діяльність ефективно поєднується з традиційними формами навчання, збагачуючи їх елементами емоційності, змагання та пізнавального інтересу. Включення до уроку ігрових елементів робить процес навчання привабливим для дітей, створює робочу атмосферу, сприяє подоланню труднощів у засвоєнні навчального матеріалу та формує позитивне ставлення до математики.

Різноманітні ігрові ситуації, за допомогою яких розв'язуються навчальні й розумові завдання, підтримують і посилюють інтерес учнів до предмета. Гра виступає як потужний і незамінний чинник інтелектуального розвитку дитини, сприяє формуванню активного, самостійного, творчого мислення.

Результати опитувань учнів, які брали участь у заняттях з елементами гри, свідчать, що переважна більшість учнів висловлює позитивне ставлення до таких форм навчання. Водночас серед педагогів спостерігається різноманітність поглядів. Одні вважають використання дидактичних ігор малоефективним через неможливість повною мірою реалізувати освітні завдання в обмежених часових рамках уроку. Інші, навпаки, підкреслюють високу результативність ігрових методів, зазначаючи, що вони сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, реалізації принципів гуманізації та гуманітаризації навчання математики.

Скептичне ставлення окремих учителів пояснюється нестачею методичних розробок і дефіцитом часу для якісної підготовки та проведення дидактичних ігор. Проте практика свідчить, що найсприятливіші умови для впровадження ігрових елементів створюються під час уроків узагальнення й систематизації знань. Такі уроки традиційно починаються з актуалізації попереднього матеріалу, що дає змогу вчителю визначити ступінь готовності класу до подальшого засвоєння нового змісту.

Сучасні освітні умови вимагають нових підходів до організації навчально-виховного процесу, які забезпечують гармонійний розвиток особистості учня у

тісному взаємозв'язку з природним і соціальним середовищем. Завданням школи є формування здатності дитини до соціально значущої діяльності, гнучкої адаптації до змін життєвих обставин, уміння приймати рішення та діяти творчо.

Реалізації особистісно орієнтованого навчання математики, що передбачає створення сприятливих умов для розвитку здібностей учнів, задоволення їхніх пізнавальних потреб і творчої самостійності, суттєво сприяє використанню дидактичних ігор. Як зазначав А. М. Алексюк саме ігрова діяльність виступає резервом підвищення ефективності навчально-виховного процесу, сприяє налагодженню партнерських відносин між учителем і учнями, а також формуванню позитивного емоційного клімату на уроках математики.

Гра, за умови її належної організації, виступає одним із найефективніших засобів розвитку самостійності та ініціативності учнів на уроках математики, зокрема і у старших класах, враховуючи їхні вікові та психологічні особливості. Звернення до дидактичної гри у процесі навчання математики є методично обґрунтованим і продиктованим сучасними суперечностями між зростаючими вимогами суспільства до школи та обмеженими можливостями традиційних методів навчання у їх реалізації. Крім того, використання ігор спирається на результати численних педагогічних і психологічних досліджень, що підтверджують високу ефективність ігрової діяльності у формуванні навчально-пізнавальної активності дітей загалом і при вивченні математики зокрема. Такі ігри забезпечують не лише інтелектуальний розвиток учнів, а й формують у них мотивацію до навчання, прагнення до саморозвитку та творчого пошуку [21].

Одним із ключових завдань старшої школи, як і середньої освіти в цілому, є формування в учнів ґрунтовних і стійких знань, розвиток інтересу до пізнання та вміння свідомо застосовувати набуті знання на практиці. З огляду на зростання інтелектуального навантаження, особливо під час вивчення математики, виникає потреба підтримувати стійкий інтерес учнів до навчального матеріалу. Це зумовлює пошук інноваційних форм і методів навчання, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності.

Сьогодні дедалі більшого значення набувають ігрові навчальні технології, які визнано одним із найефективніших засобів стимулювання інтелектуальної активності учнів. Особливо вагомою є роль дидактичних ігор у процесі навчання математики, оскільки вони поєднують навчальну, розвивальну та виховну функції, формуючи мотивацію до знань і творчу ініціативу.

Гру не слід ототожнювати із простою розвагою чи діяльністю, що приносить задоволення заради самого процесу. Її необхідно розглядати як різновид творчої діяльності, тісно пов'язаний з іншими аспектами навчальної роботи. Гра виступає потужним чинником інтелектуального розвитку, сприяє формуванню самостійності мислення та когнітивної гнучкості. Василь Сухомлинський наголошував, що знання, набуті у школі, повинні сприяти розвитку мислення та самовихованню особистості, а не лише накопиченню фактів. Основна мета навчання полягає у формуванні здатності мислити, аналізувати, узагальнювати та самостійно здобувати нові знання.

Повноцінна математична підготовка учнів є необхідною умовою науково-технічного й соціального прогресу суспільства. Саме від якості математичної освіти значною мірою залежить розвиток інтелектуального, економічного та виробничого потенціалу держави. Сучасна дидактика, звертаючись до ігрових форм навчання та пізнавальних завдань, обґрунтовано вбачає у них ефективний інструмент взаємодії педагога й учнів, що поєднує змагання, зацікавленість і природну мотивацію. Використання таких ігор підвищує інтерес до математики, сприяє усвідомленому засвоєнню понять, активізує розумову діяльність і формує навички самостійної, раціональної та творчої роботи.

Розуміння математичних фактів і щира зацікавленість ними становлять основний рушій ефективного навчального процесу. Відповідно до педагогічної закономірності, інтерес учнів до предмета зростає тоді, коли навчальний матеріал є зрозумілим і доступним для сприйняття. Отже, провідне завдання педагога полягає в тому, щоб передавати зміст навчальної програми у формі, яка є доступною, логічно структурованою, захопливою та емоційно виразною. Досягти цього можливо шляхом урізноманітнення методів і прийомів

викладання, доцільного використання наочності, а також впровадження дидактичних ігор, ігрових ситуацій та цікавих математичних задач, які сприяють глибшому розумінню матеріалу та підтримують пізнавальний інтерес учнів.

Розвивальні та пізнавальні ігри відіграють суттєву роль у формуванні інтелектуальної сфери учнів, оскільки вони сприяють розвитку логічного мислення, просторової уяви, фантазії, інтуїції, конструкторських здібностей, волі, пам'яті та уваги. У процесі гри формується здатність до аналізу та синтезу, абстрагування й конкретизації, узагальнення та порівняння, що безпосередньо впливає на розвиток пізнавальної активності учнів. Гра також виховує здатність до саморегуляції, вчить дотримуватися правил, контролювати власну поведінку й спрямовувати розумові зусилля на досягнення мети, що робить її важливим елементом навчальної діяльності.

Розроблення системи дидактичних ігор для уроків математики має ґрунтуватися на методичному аналізі поняття дидактична гра, з урахуванням мети її використання, необхідності оптимізації навчального процесу та індивідуальних можливостей учнів. При цьому доцільно дотримуватися таких концептуальних положень [10]:

- Система дидактичних ігор повинна забезпечувати розвивальне навчання математики, сприяти гармонійному інтелектуальному розвитку кожної дитини.
- Ігри мають бути узгоджені зі змістом навчального матеріалу, визначеного програмою і підручником, та відповідати віковим і пізнавальним можливостям учнів.
- Система повинна сприяти підготовці учнів до засвоєння різних розділів математики, створюючи базу для подальшого навчання.
- Дидактичні ігри мають відповідати сучасним умовам шкільної практики, бути методично зручною та адаптованою до роботи вчителя, що забезпечує її ефективне впровадження у навчальний процес.

Гра повинна викликати щирий інтерес у дітей, оскільки лише за цієї умови вона забезпечує високу результативність як у пізнавальному, так і у виховному

аспектах. Примусове залучення учнів до гри втрачає розвивальний потенціал і не сприяє досягненню освітньої мети. У процесі ігрової діяльності учням необхідно надавати достатній рівень самостійності, однак не варто перекладати на них надмірну відповідальність. Важливо, щоб діти самостійно контролювали дотримання правил, а кожен учасник усвідомлював власну відповідальність перед колективом.

Для того щоб ігрова діяльність на уроці математики була ефективною та результативною, необхідно дотримуватися певних методичних вимог [2]:

- Підготовленість учнів до участі у грі. Кожен школяр повинен чітко розуміти мету гри, знати її правила, послідовність дій і володіти необхідними знаннями для виконання завдань.
- Забезпечення учнів дидактичними матеріалами, потрібними для активної участі в ігровому процесі.
- Чітке формулювання завдань гри. Пояснення правил має бути зрозумілим, структурованим і лаконічним.
- Покрокова організація складних ігор: спочатку учні повинні опанувати окремі етапи, а потім можна пропонувати повну гру або її модифікації.
- Постійний педагогічний контроль за діями учнів, своєчасне коригування, підтримка та оцінювання результатів.
- Неприпустимість приниження гідності школяра, зокрема образливих порівнянь, глузувань чи негативної оцінки програшу.

Ігрова діяльність на уроці має бути чітко організованою, цілеспрямованою та методично обґрунтованою, а не стихійною. Передусім учні повинні засвоїти основні правила гри, які мають бути єдиними для всіх її видів, що сприятиме формуванню алгоритму ігрових дій. Крім того, зміст, форма та структура гри повинні бути доступними, посильними та зрозумілими для учнів.

Гру доцільно використовувати на різних етапах уроку, зокрема на початку, у процесі вивчення нового матеріалу, під час перевірки домашнього завдання або на етапі закріплення знань. На початку уроку вона може виконувати функцію усної лічби, повторення опорного матеріалу чи актуалізації уявлень про

геометричні фігури. Такі ігри сприяють зосередженню уваги учнів, активізації мислення та налаштуванню на самостійну пізнавальну діяльність. Іноді гра може стати організаційною основою всього уроку, забезпечуючи його внутрішню динаміку. У разі втоми учнів доцільно пропонувати рухливі ігри, які поєднують елементи відпочинку з навчальними завданнями.

Водночас необхідно пам'ятати, що надмірно емоційні ігри можуть відволікати учнів від основної мети заняття, тому їх варто проводити переважно наприкінці уроку. Ефективним є також використання ігор під час перевірки домашнього завдання, коли гра виступає стимулом до повторення матеріалу. Значного ефекту досягають ігрові прийоми у процесі засвоєння нового матеріалу та його закріплення, особливо у завершальній частині заняття, коли гра допомагає зняти втому, повторити зміст вивченого та краще його запам'ятати.

Дидактична гра полягає у розв'язанні пізнавальних завдань, поданих у цікавій, привабливій і доступній формі, що дозволяє вчителю забезпечити глибше розуміння математичних понять і водночас зацікавити учнів математикою. Математичні ігри виступають ефективним інструментом розвитку інтелектуальних здібностей, сприяють активізації пізнавальної діяльності, формуванню логічного мислення, кмітливості та наполегливості.

Уміле використання ігрових ситуацій дозволяє подати будь-який навчальний матеріал доступно, змістовно й цікаво, перетворюючи навчання на приємний процес пізнання. Гра приносить дітям радість і задоволення, а тому є важливою умовою емоційного благополуччя під час навчання.

Проведення уроків математики з елементами гри сприяє реалізації принципів співпраці, змагання, самоврядування, формуванню відповідальності за власні результати та, найголовніше, підвищенню мотивації до навчання. Систематичне застосування ігор поступово перетворює ігровий інтерес на пізнавальний мотив, який стає рушійною силою навчальної діяльності. Гра допомагає зробити складний і напружений процес опанування математики захопливим, творчим і доступним, підтримуючи постійний розвиток інтелектуальних і духовних сил учня.

Отже, якщо вчитель зуміє підібрати для своїх учнів відповідну гру, він майже напевно досягне успіху у навчанні.

1.6. Психолого-педагогічні механізми впливу ігрових технологій на пізнавальну активність учнів старшої школи

Сучасні психолого-педагогічні дослідження засвідчують, що навчальна діяльність старшокласників потребує емоційно насичених, діяльнісно-орієнтованих форм організації, серед яких дидактична гра та гейміфікація посідають провідне місце [23], [26]. Гра як особливий вид діяльності забезпечує гармонійний вплив на мотиваційну, емоційну, когнітивну й регулятивну сфери особистості, що зумовлює її значний потенціал у стимулюванні пізнавальної активності старшокласників.

Можна виділити наступні *механізми впливу* ігрових технологій на пізнавальну активність учнів:

1. *Мотиваційний механізм*. Мотиваційна сфера є центральною ланкою пізнавальної активності, оскільки саме мотиви визначають спрямованість і стійкість навчальної діяльності. Дидактична гра забезпечує перехід від зовнішньої мотивації (оцінка, контроль, обов'язок) до внутрішньої, коли навчання стає особистісно значущим процесом. Ігрова ситуація створює контекст досягнення, у якому учень прагне самореалізації через успішне виконання ролі чи завдання [6]. Елементи змагання, кооперації, несподіванки підвищують інтерес до навчального матеріалу, формують мотивацію успіху [34].

Мотиви гри з часом трансформуються у пізнавальні мотиви – прагнення зрозуміти закономірності, довести власну правоту, знайти нестандартне рішення. Саме тому дидактична гра виступає дієвим інструментом внутрішньої інтеріоризації мотивів навчання.

2. *Емоційний механізм*. Емоційна залученість є важливою умовою активізації пізнавальної діяльності. За Л. Виготським, емоції визначають «енергетичний тон» інтелектуальної діяльності, роблячи її продуктивною [25]. Ігрова діяльність створює позитивне емоційне тло, що сприяє кращому

засвоєнню знань і підвищенню пізнавальної стійкості. Як зазначає [4], гейміфікація підсилює навчальну мотивацію через систему емоційних підкріплень – заохочень, балів, рейтингу, визнання.

Позитивні емоції, які супроводжують гру, знижують рівень тривожності, підвищують впевненість у власних силах, що особливо важливо для старшокласників у період професійного самовизначення [33]. Отже, гра забезпечує емоційне підкріплення пізнавальної активності, сприяючи формуванню стійкого інтересу до навчання.

3. *Когнітивно-уваговий механізм.* Дидактичні ігри стимулюють активну розумову діяльність: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення [30]. Участь у грі вимагає від учня концентрації уваги, швидкого переключення між завданнями, дотримання правил, що розвиває довільну увагу та мисленнєву гнучкість.

За концепцією П. Гальперіна, формування розумових дій відбувається через зовнішні дії, які поступово переходять у внутрішній план. Ігрова діяльність ідеально відповідає цій закономірності: виконуючи ігрові завдання, учень не лише засвоює навчальний матеріал, а й формує пізнавальні стратегії. У роботах [13] наголошується, що саме ігрові методи сприяють розвитку ключових компетентностей старшокласників, зокрема критичного мислення, комунікації та здатності до навчання впродовж життя.

4. *Механізм саморегуляції.* Ігрова діяльність сприяє формуванню вміння самостійно організовувати, контролювати та оцінювати власну діяльність, що відповідає завданням компетентнісного підходу [9]. Згідно з концепцією саморегуляції О. Конопкіна, важливими її складовими є цілепокладання, прогнозування, контроль і корекція дій. В умовах гри ці процеси активізуються природно: учень самостійно визначає тактику, оцінює результат, реагує на зміну умов, що розвиває навички планування, рефлексії та самоконтролю.

Як зазначає [12], саме в ігровій взаємодії старшокласники опановують здатність до співпраці, відповідальності та саморегуляції, що в подальшому переноситься на інші види навчальної діяльності.

5. *Інтеграційний ефект.* Узагальнюючи, можна стверджувати, що психолого-педагогічний вплив ігрових технологій реалізується через комплекс взаємопов'язаних механізмів – мотиваційного, емоційного, когнітивного та саморегуляційного. Їхня синергія створює умови для формування високого рівня пізнавальної активності, розвитку ініціативності, інтересу та внутрішньої потреби у саморозвитку. Саме завдяки цим механізмам дидактична гра стає дієвим засобом реалізації особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів у навчанні старшокласників.

1.7. Використання дидактичних ігор на уроках математики з урахуванням психологічних особливостей учнів

Старший шкільний вік є періодом інтенсивного інтелектуального, емоційного та соціального розвитку особистості. Відповідно до психологічних досліджень О. Савченко та І. Бех, для старшокласників характерними є прагнення до самостійності, критичність мислення, вибіркове ставлення до навчання та потреба у внутрішній мотивації. У цей період навчально-пізнавальна активність учнів залежить не лише від змісту навчального матеріалу, а й від емоційного забарвлення діяльності, можливості творчого самовираження, а також відчуття значущості власних досягнень.

Використання дидактичних ігор у навчанні математики дає змогу задовольнити зазначені потреби та створити умови для розвитку позитивного ставлення до предмета. Як зазначає В. Г. Моторіна [23], ігрові форми діяльності сприяють подоланню психологічної втоми, підвищенню інтересу до навчання та розвитку пізнавальної ініціативи. Залучення елементів гри в уроках математики забезпечує формування внутрішньої мотивації, оскільки старшокласники сприймають гру як добровільну, цікаву, емоційно насичену діяльність, у якій вони можуть продемонструвати власні інтелектуальні можливості.

Психологічно обґрунтоване використання дидактичних ігор у старших класах вимагає врахування провідних вікових новоутворень – розвитку логічного мислення, рефлексії та саморегуляції. За словами Л. В. Левицької [12],

гра у старшій школі має втрачати ознаки дитячої розваги, натомість набувати форми інтелектуальної взаємодії, що передбачає аналітичне мислення, аргументацію та співпрацю. Таким чином, навчальна гра в математиці повинна стимулювати когнітивну активність через проблемні ситуації, пошук стратегій, логічні операції комбінування, вибору та узагальнення.

Дидактичні ігри ефективно реалізують психологічні механізми активізації навчальної діяльності — мотиваційний, емоційно-вольовий, пізнавальний та комунікативний. За дослідженнями Л. А. Покась [26] та Г. О. Грамарчук [6], участь у грі активізує зону найближчого розвитку учня, створює ситуацію успіху, що зміцнює впевненість у власних силах, розвиває саморегуляцію та підвищує рівень відповідальності за результат. Ігрові завдання математичного змісту сприяють розвитку уваги, швидкості мислення, уміння планувати дії та прогнозувати наслідки рішень.

Особливе значення для старшокласників має елемент змагання, який, за умови педагогічно виваженого використання, виступає чинником самоствердження та розвитку внутрішньої мотивації. Як зазначає О. Б. Лоштун [14], ігрові ситуації змагального характеру забезпечують оптимальний рівень емоційного напруження, що сприяє кращому запам'ятовуванню та засвоєнню навчального матеріалу. Крім того, під час участі в колективній грі розвиваються навички комунікації, взаємодопомоги та емпатії, що є важливими складовими особистісного зростання старшокласників.

Дидактичні ігри є особливою формою педагогічного спілкування, у межах якої навчальна мета досягається через розв'язання ігрових завдань. Керуючи грою, педагог одночасно спрямовує пізнавальну діяльність учнів, поєднуючи її з позитивним емоційним фоном і змагальним інтересом. На етапі шкільного навчання основна увага зосереджується на самому процесі ігрового навчання — засвоєнні знань через гру. Опановуючи правила гри, учень пізнає навколишній світ, засвоює соціальні взаємини, розвиває навички самоконтролю та планування власної поведінки. У процесі навчання учнів дидактична гра дедалі більше перетворюється на ефективний засіб передавання конкретних знань і

формування практичних умінь. Водночас важливу роль відіграють ігрові елементи уроків, що сприяють закріпленню вивченого матеріалу, зниженню розумового напруження та запобіганню перевтомі учнів [8].

Не менш значущим є використання дидактичних ігор для підвищення уваги та інтересу учнів під час опанування природничих дисциплін. У процесі гри, за відповідного педагогічного супроводу, учні природним шляхом засвоюють базові поняття, а також складніші математичні уявлення. Саме в ігровій ситуації учням легше усвідомити, що положення точки у просторі визначається трьома координатами, а не однією чи двома. Дидактичну основу можуть мати й імітаційні або ділові ігри, у ході яких учні змагаються у виборі найоптимальніших способів розв'язання поставлених завдань.

У подібних формах роботи навчальний процес спрямований на набуття конкретних умінь і відпрацювання дій у певних ролях, зокрема організатора виробництва, менеджера, діловода тощо. Такі рольові ігри дозволяють багаторазово відтворювати різні варіанти розв'язання однієї проблеми, змінюючи ролі учасників, що сприяє розвитку аналітичного мислення. Важливе місце у цьому процесі займає підсумкове обговорення – аналіз результатів, стратегій, моделей поведінки та мотивацій учасників.

У сучасному освітньому просторі активно розвивається напрям комп'ютерних дидактичних ігор. Такі ігри використовуються як засіб навчання майже в усіх галузях освіти, однак значна їх частина, з погляду педагогічної ефективності, не має достатньої навчальної цінності. Це зумовлено тим, що багато програм орієнтовані переважно на розважальну складову й не сприяють формуванню системних знань або практичних умінь у межах середньої освіти. Водночас навчальні ігрові програми, побудовані на поєднанні пізнавальної мотивації, інтересу та змагальності, поступово набувають популярності. Висока швидкодія комп'ютерів, значний обсяг пам'яті та можливість ефективного використання візуальних способів подання інформації роблять комп'ютерні надзвичайно перспективним засобом організації дидактичних ігор.

Основні типи таких ігор охоплюють не лише навчання комп'ютерної грамотності чи основ програмування, а й широкий спектр сучасних природничих і гуманітарних дисциплін. У контексті викладання математики в закладах середньої освіти дидактичні ігри насамперед спрямовані на активне застосування здобутих знань у практичній діяльності.

Таким чином, використання дидактичних ігор на уроках математики у старшій школі потребує врахування психологічних особливостей учнів цього віку. Гра в такому контексті є не лише засобом емоційного розвантаження, а й ефективним інструментом розвитку пізнавальної активності, формування позитивної навчальної мотивації, рефлексивного мислення та саморегуляції. Педагогічна доцільність ігрових технологій полягає у їхній здатності поєднувати елементи інтелектуального виклику, творчості та співпраці, що відповідає психолого-педагогічним закономірностям розвитку старшокласників.

Висновки до розділу 1

Проведений теоретичний аналіз проблеми використання дидактичних ігор у навчанні математики засвідчив, що ігрова діяльність має глибоке історичне коріння та посідає важливе місце в системі сучасної освіти. Розвиток педагогічних ігор пройшов шлях від виховних практик Ф. Фребеля та Ф. Кейра до сучасних технологій, які поєднують навчальні, розвивальні й виховні функції. У педагогічній теорії гра розглядається як засіб активізації пізнавальної діяльності, формування мотивації до навчання та розвитку особистісних якостей учня.

Класифікація педагогічних ігор у сучасній методиці дозволяє виокремити їх за змістом, формою проведення, дидактичною метою та ступенем самостійності учнів. У структурі дидактичної гри визначено взаємопов'язані елементи: мету, правила, ігрові дії, результат і рефлексію, які забезпечують її цілісність і педагогічну ефективність.

Організація дидактичних ігор на уроках математики вимагає врахування методичних умов: чіткого формулювання навчальних завдань, дозування

ігрового елементу, підбору завдань відповідного рівня складності та створення атмосфери співпраці. Ігрові технології сприяють підвищенню рівня пізнавальної активності, розвитку уваги, мислення, уяви та здатності до саморегуляції.

Особливе значення має урахування психолого-педагогічних особливостей старшокласників. У цьому віці навчальна гра стає засобом інтелектуальної взаємодії, що забезпечує розвиток критичного мислення, формування внутрішньої мотивації та вольових якостей. Отже, дидактична гра є не лише ефективним методом формування математичних компетентностей, а й важливим чинником розвитку особистості учня, його пізнавальної самостійності та позитивного ставлення до навчання.

РОЗДІЛ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

2.1. Розробки уроків з математики з використанням дидактичних ігор

У цьому пункті ми наводимо власні розробки уроків з математики з загальної теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» для учнів 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів, з використанням підручника з математики [19].

Розробка уроку №1

Тема. Комбінаторні правила суми та добутку

Мета уроку:

Навчальна. Сформувати в учнів уміння застосовувати правила суми та добутку для розв'язування комбінаторних задач; навчити розпізнавати ситуації, у яких використовується кожне з правил; удосконалити навички математичного моделювання.

Розвивальна. Розвивати логічне та алгоритмічне мислення, увагу, уміння робити висновки; сприяти розвитку вміння працювати в команді, аргументувати власну позицію.

Виховна. Формувати відповідальність, взаємоповагу, наполегливість у досягненні спільної мети; виховувати інтерес до математики через ігрову діяльність і ситуацію успіху.

Тип уроку: комбінований урок із використанням дидактичної гри.

Форма проведення: гра-змагання «Комбінаторний детектив».

Обладнання: підручник [19], проектор, картки із завданнями (додаток А), таблиця балів, мультимедійна презентація.

Хід уроку

I. Організаційний момент

Учитель створює позитивну атмосферу: Сьогодні ви – комбінаторні детективи. Ваше завдання – знайти всі можливі способи розв'язання задачі, не пропустивши жодного варіанта!

Клас ділиться на 3 команди: «Множники», «Доданки» і «Комбінатори».

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель: Комбінаторика – це мова, якою описують варіанти вибору у реальному житті. Наприклад, складання паролів, комбінацій замків, кодів тощо. Щоб не загубитись у множині варіантів, нам потрібні чіткі правила – саме їх ми сьогодні засвоїмо через гру «Комбінаторний детектив»

III. Вивчення нового матеріалу через гру

Учитель пояснює новий матеріал використовуючи презентацію, на якій сформульоване означення поняття комбінаторика, правила суми і добутку, продемонстровано застосування цих правил до розв’язання задач з підручника [19].

Етап 1. Ознайомлення з правилами гри

Кожна команда отримує «Справу», тобто набір завдань трьох рівнів складності. Завдання подані у вигляді коротких сюжетів. Кожна правильна відповідь оцінюється балами: «Детектив» (1 бал), «Аналітик» (2 бали), «Експерт» (3 бали). Додатковий бал – за обґрунтування відповіді.

Етап 2. Дидактична гра «Комбінаторний детектив»

Мета гри: закріпити вміння учнів визначати кількість можливих комбінацій за правилом суми та правилом добутку; розвивати логічне та варіативне мислення, уміння працювати в команді.

Легенда гри: Усі учні стають комбінаторними детективами, які мають розкрити серію «таємниць» про кількість можливих варіантів у різних ситуаціях.

Хід гри: Учитель роздає командам:

- Конверти з картками-завданнями
- Аркуші для відповідей
- Жетони (балів) за правильні рішення

Рівень “Детектив” (1 бал):

1. Детективу потрібно потрапити у будинок, де було скоєно злочин. У справі фігурує 3 англійських ключі, 2 профільних і 1 дисковий. У дверях є лише одна замкова щілина. Скільки різник варіантів є у детектива, щоб підібрати ключ?

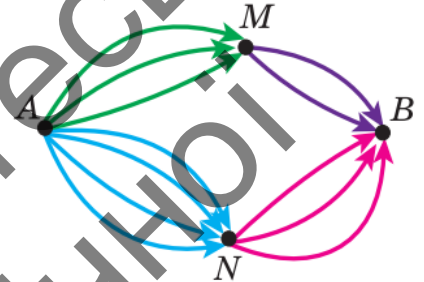
Очікуване розв'язання: $3 + 2 + 1 = 6$

2. На місці злочину детектив виявив у шафі 6 футболок, 5 шортів і 3 пари кросівок. Скільки різних комплектів одягу він може скласти в описі справи?

Очікуване розв'язання: $6 \times 5 \times 3 = 90$

Рівень “Аналітик” (2 бали):

1. На рисунку показано схему доріг, які ведуть з поліцейського відділка (А) до місця злочину (В). Скількома способами детектив може проїхати з поліцейського відділка до місця злочину?



Очікуване розв'язання: $3 \times 2 + 4 \times 3 = 18$

2. На місці злочину виявлено сейф із кодовим замком з п'ятицифровим циферблатом, у який можна ввести одну з цифр 1, 2, 3, 4 або 5. Інформатор повідомив детективу, що цифри коду різні, причому код починається з цифри 1. Скільки різних варіантів є у детектива, щоб підібрати код?

Очікуване розв'язання: $4! = 24$

Рівень “Експерт” (3 бали):

У справі бере участь 5 підозрюваних та 4 свідки. Детектив має сформувати робочу групу для допиту, що складається або: з 2 підозрюваних і 1 свідка, або з 1 підозрюваного і 2 свідків. Скільки всього варіантів складу групи може бути?

Очікуване розв'язання:

1) $(5 \times 4) : 2 = 10$ – кількість неупорядкованих пар підозрюваних;

2) $10 \times 4 = 40$ – кількість груп з 2 підозрюваних і 1 свідка;

3) $(4 \times 3) : 2 = 6$ – кількість неупорядкованих пар свідків;

4) $5 \times 6 = 30$ – кількість груп з 1 підозрюваного і 2 свідків;

5) $40 + 30 = 70$

Команди виконують завдання по черзі. Вчитель спостерігає, фіксує бали, заохочує пояснення розв'язань.

IV. Підбиття підсумків гри

Підрахунок балів, оголошення команди-переможця.

Коротке обговорення:

- Яке правило застосовувалося частіше?
- У чому різниця між ситуаціями для правил суми та добутку?
- Які труднощі виникли?

V. Рефлексія та оцінювання

Метод «Смайлик»: учні позначають на картці, як почуваються після уроку:

😊 – цікаво, 😞 – складно, 😐 – байдуже.

Учитель коротко коментує результати й дає домашнє завдання.

VI. Домашнє завдання

- Опрацювати §3 пункт 12 підручника [19].
- Розв'язати вправи №12.6; 12.10; 12.22.

Розробка уроку №2

Тема. Перестановки. Розміщення. Комбінації

Мета уроку:

Навчальна. Сформувати поняття перестановок, розміщень та комбінацій; навчити учнів розрізняти ці поняття та застосовувати відповідні формули для обчислення кількості можливих варіантів у різних ситуаціях.

Розвивальна. Розвивати логічне мислення, вміння аналізувати й узагальнювати інформацію, працювати в групі, самостійно приймати рішення в умовах обмеженого часу.

Виховна. Формувати наполегливість, інтерес до навчання, позитивне ставлення до інтелектуальних змагань, уміння діяти в команді.

Тип уроку: урок формування нових знань з елементами гри.

Форма проведення: інтерактивна дидактична гра «Комбінаторний турнір»

Обладнання: підручник [19], проєктор, картки із завданнями (додаток Б), таблиця балів, мультимедійна презентація, таймер.

Хід уроку

I. Організаційний момент

Привітання. Створення позитивного настрою: «Сьогодні ми з вами учасники математичного турніру, де виграє не лише швидкість, а й логіка!»

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель наводить приклади з життя, у яких застосовуються перестановки, розміщення й комбінації.

Учитель: Скільки способів скласти пароль із 4 різних символів? Скільки способів розсадити 4 гостей за столом? Скільки можна вибрати 3 учні з класу для проєкту? Чи однакові ці задачі? Чим вони відрізняються? Сьогодні ми навчимося розрізняти випадки та рахувати варіанти правильно.

III. Актуалізація опорних знань

Усні вправи з теми «Правил суми й добутку».

1) Скільки різних двоцифрових чисел можна скласти з цифр 1,2,3 без повторень?

Очікувана відповідь: 6

2) Якщо є 3 яблука й 2 груші. Скількома способами можна обрати фрукт?

Очікувана відповідь: 5

3) У скільки разів помилиться підрахунок, якщо рахувати упорядковані пари замість неупорядкованих?

Очікувана відповідь: упорядковані пари – пораховані вдвічі, тому ділимо на 2.

IV. Вивчення нового матеріалу

Учитель пояснює новий матеріал використовуючи презентацію, на якій сформульовані означення перестановок, розміщень та комбінацій, записує формули, демонструє приклади. Учні обговорюють відмінності між ними. Продemonстровано застосування цих формул до розв'язання задач з підручника [19].

V. Гра «Комбінаторний турнір»

Учні об'єднуються в команди по 4–5 осіб. Кожна команда отримує набір завдань трьох рівнів складності. На кожне завдання до 2 хвилини. За правильну відповідь – 2 бали, за пояснення методу – ще 1 бал. Команди одночасно розв'язують завдання, піднімають картки за результатом. Учитель фіксує бали.

Раунд 1 – базовий

1. Скільки «слів» (навіть беззмістовних) можна скласти з букв К, О, Т, якщо використані всі букви?

Очікуване розв'язання: $P_3 = 6$

2. Дано правильний шестикутник. Скільки існує чотирикутників із вершинами, що містяться серед вершин даного шестикутника?

Очікуване розв'язання: $C_6^4 = 15$

Раунд 2 – середній

1. Серед 20 учнів є 7 відмінників. Скількома способами можна скласти команду з 5 учнів так, щоб до неї входило рівно 2 відмінники?

Очікуване розв'язання: $C_7^2 \cdot C_{13}^3 = 6006$

2. Скільки різних шестицифрових кодів можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, якщо всі цифри різні, а код починається і закінчується парною цифрою?

Очікуване розв'язання: $A_3^2 \cdot A_5^4 = 720$

Раунд 3 – складний

На турнірі з кіберспорту беруть участь 8 учнів. З них потрібно сформувати команду з 6 осіб для змагань, до складу якої входить: 1 капітан, 2 гравці-стратегі і 3 гравці-тактики. Після формування складу капітан розсаджує команду за комп'ютерами, причому порядок розсадження має значення (хто на якому місці сидить). Скільки існує різних способів сформувати й розсадити команду?

Очікуване розв'язання: $8 \cdot C_7^5 \cdot C_5^2 \cdot 6! = 1209600$

VI. Підбиття підсумків

Підрахунок балів, визначення переможців, коротке обговорення найбільш складних завдань. Підкреслює типові помилки, що зустрілися в грі, і дає поради.

Учитель: Перед обчисленням завжди ставте запитання: Чи має значення порядок? Чи можна повторювати елементи?

VII. Домашнє завдання

- Опрацювати §3 пункт 13 підручника [19].
- Розв'язати вправи №13.11; 13.14; 13.16.

Розробка уроку №3

Тема. Класичне визначення ймовірності випадкової події**Мета уроку:**

Навчальна. Сформувати поняття ймовірності випадкової події, ознайомити з класичним означенням ймовірності, навчити обчислювати ймовірність подій на основі рівноймовірних випадків.

Розвивальна. Розвивати вміння аналізувати, узагальнювати результати експериментів, робити висновки; формувати навички логічного та критичного мислення.

Виховна. Виховувати відповідальність за результат спільної роботи, інтерес до дослідження випадкових явищ, пізнавальну активність і самостійність.

Тип уроку: комбінований урок із використанням дидактичної гри.

Форма проведення: гра-дослідження «Ймовірнісний експеримент»

Обладнання: підручник [19], проектор, монети, таблиці спостережень, картки із завданнями (додаток В), дошка для підрахунку результатів, мультимедійна презентація.

Хід уроку**I. Організаційний момент**

Учитель вітає учнів, оголошує тему, коротко пояснює, що сьогодні вони досліджуватимуть «мову випадковості».

II. Актуалізація опорних знань

Форма роботи: «мозковий штурм».

Учитель: Що таке подія?

Які події ми можемо назвати достовірними, а які – неможливими?

Наведіть приклади подій, які можуть відбутися, а можуть і ні.

Учні відповідають.

Учитель: Ми бачимо, що світ навколо нас сповнений випадковостей. Сьогодні навчимося їх оцінювати кількісно.

III. Мотивація навчальної діяльності

Учитель проводить експеримент: підкидає монету кілька разів. Учні фіксують результати (герб/цифра).

Учитель: Чи можна передбачити результат наступного кидка?

Учні відповідають.

Учитель: Ми не можемо точно передбачити результат, але можемо оцінити ймовірність.

IV. Вивчення нового матеріалу

Учитель пояснює новий матеріал використовуючи презентацію, на якій сформульовані класичне визначення ймовірності. Демонструє приклади обчислення ймовірності випадкових подій, використовуючи підручник [19].

V. Дидактична гра «Ймовірнісний експеримент»

Учні діляться на 4 групи. Кожній групі видаються монету, картки із завданнями, таблицю результатів.

Спочатку учні обчислюють ймовірність випадіння герба при одному підкиданні.

Очікуваний результат: $P(A) = \frac{1}{2}$.

Учні виконують серії підкидань монети (10, 20, 30 разів), виконуючи завдання на картках. Потім фіксують результати у таблиці:

Кількість підкидань, n	Кількість випадінь герба, m	Відносна частота, w	Ймовірність, $P(A)$	Відхилення
10				
20				
30				

Картки із завданнями:

Картка 1. “Монетний марафон”

Ви берете участь у турнірі з передбачення результатів підкидання монети. Підкиньте монету 10 разів і підрахуйте, скільки разів випав герб. Обчисліть відносну частоту події «випаде герб» за формулою $w = \frac{m}{n}$, де n – кількість підкидань монети, m – кількість випадінь герба.

Картка 2. “Битва капітанів”

Ви – капітани кораблів, що вирішують, хто першим вирушить у плавання. Кожен капітан підкидає монету 20 разів. Якщо герб випав більше половини разів – ваша команда вирушає першою. Знайдіть відносну частоту події “випаде герб”. Порівняйте її з ймовірністю за класичним означенням.

Картка 3. “Монетна буря”

Під час експедиції дослідники потрапили в бурю, і єдиний спосіб визначити, у який бік рухатись – підкидання монети. Зробіть 30 кидків і запишіть кількість випадів герба. Знайдіть відносну частоту події “випаде герб”. Порівняйте її з ймовірністю за класичним означенням.

Учні порівнюють відносні частоти з ймовірністю за класичним означенням, обчислюючи відхилення ймовірності від відносної частоти. Усі результати заносяться у таблицю.

Висновок: відносна частота близька до значення ймовірності, але може відрізнитися через малу кількість спроб. При більшій кількості спроб відносна частота стає ще ближчою до класичної ймовірності – це і є простий прояв закону великих чисел.

VI. Закріплення знань

Виконання вправ з підручника [19]: № 14.6; 14.9; 14.13.

VII. Підсумок уроку

Як обчислити ймовірність випадкової події за класичним визначення ймовірності?

Який зв'язок між ймовірністю та відносною частотою події?

Учитель: Ймовірність допомагає нам описати випадковість числом. Отже, деякі події володіють ймовірнісними закономірностями.

VIII. Домашнє завдання

- Опрацювати §3 пункт 14 підручника [19].
- Розв'язати вправи №14.8; 14.10; 14.14.

Розробка уроку №4

Тема. Елементи математичної статистики

Мета уроку:

Навчальна. Ознайомити учнів із поняттям статистики, її предметом і значенням у наукових і практичних дослідженнях. Розкрити етапи статистичного дослідження: збирання, оброблення, аналіз даних і формулювання висновків. Сформулювати уявлення про генеральну сукупність, вибірку, репрезентативність вибірки, показники вибірки (середнє, медіану, моду). Ознайомити учнів зі способами подання статистичних даних (таблиці, графіки, діаграми).

Розвивальна. Розвивати вміння аналізувати числові дані, порівнювати способи їх подання, робити висновки та оцінювати репрезентативність вибірки.

Виховна. Формувати інформаційну культуру, уважність до кількісних характеристик явищ і вміння використовувати дані для аргументації власних суджень.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань з елементами дидактичної гри.

Форма проведення: дидактична гра «Мисливці за даними»

Обладнання: підручник [19], проєктор, картки з даними, мультимедійна презентація.

Хід уроку**I. Організаційний момент**

Учитель: Сьогодні ми з вами станемо справжніми аналітиками даних – спробуємо зібрати, обробити й проаналізувати інформацію, щоб зробити власні висновки. Але зробимо це у форматі гри.

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель демонструє кілька статистичних фактів:

«За статистикою, старшокласники проводять в інтернеті в середньому 4 години на день.»

«80% учнів 11 класу вважають, що статистика потрібна лише економістам.

А чи так це?»

«Як дізнаються такі дані? Хто і як їх збирає?»

Учитель: Сьогодні ми дізнаємось, що таке статистика і як вона допомагає пізнавати світ через дані.

III. Актуалізація опорних знань

Коротке опитування:

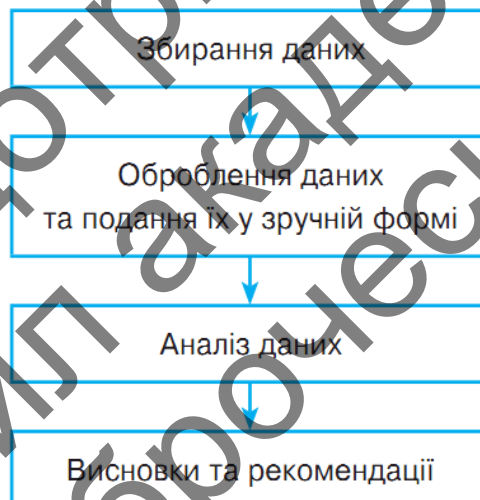
- Що таке середнє арифметичне?
- Як можна подати числові дані, щоб вони були зручні для сприйняття?

Учитель: Усе це – складові статистики, науки, яка допомагає бачити закономірності в масових явищах.

IV. Вивчення нового матеріалу через гру «Мисливці за даними»

Учитель: Статистика – це наука про отримання, оброблення й аналіз кількісних даних, які характеризують масові явища.

Статистичне дослідження складається з кількох етапів [19]:



Ігрова ситуація. Етап 1. Збирання даних

Учні поділяються на дві команди. Кожна команда проводить опитування серед однокласників, щоб з'ясувати питання: *Скільки годин на день ви проводите за гаджетами?* Відповіді фіксує у таблиці.

Учитель пояснює поняття: генеральна сукупності, вибірка, репрезентативність вибірки.

Генеральна сукупність – усі учні школи.

Вибірка – лише опитані учні класу.

Учитель: Наскільки вибірка відображає загальні тенденції? Чи можуть результати можуть бути нерепрезентативні?

Учитель пояснює поняття: середнє значення, медіана вибірки, мода вибірки.

Ігрова ситуація. Етап 2. Оброблення даних

Учні впорядковують отримані дані та обчислюють: середнє значення (середній час використання гаджетів); медіану; моду.

Приклад: дані (у годинах): 3, 4, 5, 4, 3, 4, 2, 3, 6, 5, 4, 5, 4.

Очікуваний результат: Упорядкований ряд: 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6.

$$\text{Середнє значення: } \bar{x} = \frac{52}{13} = 4.$$

$$\text{Медіана } M_e = 4.$$

$$\text{Мода } M_o = 4$$

Учитель демонструє на презентації способи подання даних у вигляді таблиць, графіків, діаграм (Додаток Г).

Ігрова ситуація. Етап 3. Подання результатів

Команди представляють результати у вигляді стовпчикової діаграми.

Ігрова ситуація. Етап 4. Аналіз та висновки

Учні порівнюють середні показники між командами, визначають члени якої команди проводите за гаджетами більше часу на день.

Учитель: Ми пройшли всі етапи статистичного дослідження – від збору до висновків. Це і є шлях аналітика даних

V. Підбиття підсумків

Учитель ставить запитання для рефлексії:

- Що нового сьогодні дізналися?
- Які поняття були найцікавішими?

VI. Домашнє завдання

- Опрацювати §3 пункт 15 підручника [19].
- Провести міні-дослідження: Опитати 20 людей про кількість чашок чаю (кави) випивають щодня. Подати результати у вигляді діаграми, знайти моду, медіану, середнє значення.

2.2. Розробка позакласного заходу з математики з використанням дидактичних ігор

Математичний квест «Відкрий силу чисел»

Тема. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики.

Мета:

- Узагальнити й систематизувати знання учнів з тем: «Елементи комбінаторики», «Класичне визначення ймовірності випадкової події», «Елементи математичної статистики».
- Формувати вміння застосовувати математичні знання в життєвих ситуаціях.
- Розвивати логічне, аналітичне та критичне мислення, навички роботи в команді.
- Виховувати інтерес до математики через ігрові та змагальні форми діяльності.

Тип заходу: пізнавально-ігровий математичний квест із елементами командного змагання.

Форма проведення: командна дидактична гра-квест «Відкрий силу чисел».

Обладнання: мультимедійна презентація; картки із завданнями для станцій; аркуші для записів, ручки, калькулятори; таблиці, діаграми; таблиця підрахунку балів.

Тривалість: 50–60 хвилин.

ХІД ЗАХОДУ

I. Організаційний момент

Учитель вітає учнів, оголошує тему заходу та його формат:

"Сьогодні ви вирушаєте в математичний квест, де кожен етап – це зупинка у світі комбінаторики, ймовірностей і статистики. На кожній станції ваша команда отримає завдання, за правильне виконання якого отримає бали. Перемагає найкмітливіша, найуважніша та найзгуртованіша команда!"

Формуються 4 команди по 6 учнів. Кожна команда обирає капітана та отримує маршрутний лист із назвами станцій.

II. Проведення гри-квесту

Гра складається з трьох тематичних станцій, які відповідають основним розділам:

1. Комбінаторика
2. Теорія ймовірностей
3. Математична статистика

Станція 1. Комбінаторика – “Код розуму”

Мета: перевірити вміння учнів застосовувати правила суми та добутку, поняття перестановок і комбінацій.

Завдання 1: На спортивних змаганнях беруть участь 13 хлопців і 12 дівчат. Скільки різних пар (хлопець + дівчина) може утворитися для участі в естафеті?

Очікуване розв’язання:

Кожен із 13 хлопців може утворити пару з кожною з 12 дівчат, тому за правилом добутку $13 \times 12 = 156$.

Очікувана відповідь: 156 пар.

Завдання 2: Створюється шестизначний код із цифр 1–6 без повторень. Крайні цифри мають бути парними. Скільки різних кодів можна скласти?

Очікуване розв’язання:

Парних цифр серед перших шести три: 2, 4, 6. Тому є 3 варіанти для першої цифри і, оскільки цифри не повторюються, то 2 – для останньої.

Усередині залишаються 4 цифри, для яких є $4!$ способи розташування.

Отже, $3 \times 2 \times 4! = 144$.

Очікувана відповідь: 144 коди.

Команди отримують 1 бал за правильні розрахунки та 1 бал за правильне обґрунтування відповіді.

Станція 2. Теорія ймовірностей – “Кубиковий оркестр”

Мета: навчити використовувати класичне означення ймовірності та відносну частоту події.

Учитель: «Зараз ми почуємо як звучить «математичний оркестр», інструментами якого будуть гральні кубики. Кожен кидок – це «нота випадковості», а гармонійна мелодія народжується, коли закономірності випадкових подій стають помітними.

Ваше завдання – через серію підкидань визначити закономірності, які приховує кубик! Ваші кубики – це маленькі моделі світу випадковості. Ми будемо досліджувати, як часто трапляються певні події й наскільки наші спостереження наближаються до ймовірності за класичним означенням.»

Ігрове завдання 1. “Музика одиниці”

Кожна команда спочатку повинна порахувати ймовірність випадання 1 очка при підкиданні грального кубика. Потім підкинути кубик 50 разів і порахувати, скільки разів випало 1 очко, обчислити відносну частоту випадання 1 очка.

Очікувані результати:

Кількість усіх можливих результатів $n = 6$.

Кількість сприятливих випадків $m = 1$.

Ймовірність за класичним означенням: $P(A) = \frac{1}{6} \approx 0,167$.

Відносна частота у кожної команди буде своя

Капітани команд роблять висновки: відносна частота події наближається до ймовірності за класичним означенням.

Ігрове завдання 2. “Подвійна нота”

Дві команди кидають по два кубики одночасно. Знайти за класичним означенням ймовірність події “Сума очок на кубиках дорівнює 7”.

Очікувані результати:

Кількість усіх можливих результатів $n = 6 \times 6 = 36$.

Сприятливі випадки (1;6), (2;5), (3;4), (4;3), (5;2), (6;1).

Кількість сприятливих випадків $m = 6$.

Ймовірність за класичним означенням: $P(A) = \frac{6}{36} \approx 0,167$.

Учитель підводить підсумок: *“Чим більша кількість випробувань, тим ближче результати до класичного означення ймовірності. Це і є суть статистичного підходу у вивченні випадкових явищ.”*

Команди отримують 1 бал за правильні розрахунки та 1 бал за правильне обґрунтування відповіді.

Станція 3. Математична статистика – “Цифровий баланс”

Мета: ознайомити з основними поняттями статистики та показниками вибірки через ігровий формат.

Учитель: “Ви – команди аналітиків у проєкті «Цифровий баланс», який досліджує, як багато часу школярі проводять у соціальних мережах.

Щоб зрозуміти масштаби явища, треба провести міні-статистичне дослідження прямо тут, у залі!

Ми проведемо справжнє статистичне дослідження й перевіримо, скільки насправді часу витрачає наша аудиторія на соцмережі – Instagram, TikTok, Telegram, YouTube.”

Етап 1 – Збирання даних.

Учитель проводить опитування присутніх (учні 9–10 класів). Кожен глядач відповідає: “Скільки годин на день ви проводите у соцмережах?”

Команди фіксують результати.

Етап 2 – Оброблення даних

Після збору інформації команди отримують вибірку з 20 чисел (години користування соцмережами).

Завдання:

1. Обчислити середнє значення ($\bar{x}$)
2. Знайти моду (M_o)
3. Знайти медіану (M_e)

Команди проводять обчислення.

Етап 3 – Подання даних

Учитель: “Зручне подання даних допомагає швидко побачити загальну картину – це важливий етап статистичного аналізу.”

Команди оформлюють результати у вигляді стовпчикової діаграми (по осі Х – інтервали часу, по осі Y — кількість учнів).

Етап 4 – Аналіз та висновки

Кожна команда коротко презентує свої результати.

Очікувані результати:

“Середній час користування – 2,3 години на день.”

“Найчастіше зустрічається значення 2 години.”

“Медіана показує, що половина учнів проводить у соцмережах більше 2,5 годин.”

Учитель уточнює:

“Чи можна сказати, що ваша вибірка – репрезентативна?

Чи можна на основі цих даних судити про всіх учнів школи?”

Очікувана відповідь:

“Вибірка не репрезентативна. На основі цих даних не можна судити про всіх учнів школи”

Етап 5 – Підбиття підсумків станції

Учитель узагальнює:

“Ми пройшли всі етапи статистичного дослідження:

- 1) зібрали дані*
- 2) обробили дані та подали їх графічно*
- 3) проаналізували дані*
- 4) зробили висновки.*

А тепер розуміємо, що статистика – це не суха теорія, а спосіб зрозуміти життя навколо нас.”

Команди отримують 1 бал за правильні розрахунки та 1 бал за правильне обґрунтування відповіді.

III. Підбиття підсумків

Учитель разом із журі підраховує бали. Оголошуються переможці та вручаються сертифікати “Майстри стохастики” та цінні подарунки.

Підсумкове слово вчителя:

"Математика – це не лише формули, а й спосіб мислення. Сьогодні ви довели, що вмієте мислити творчо, аналізувати, порівнювати та знаходити закономірності. А головне – робити це із задоволенням!"

Висновки до розділу 2

Розроблені уроки з тем «Комбінаторні правила суми та добутку», «Перестановки. Розміщення. Комбінації», «Класичне визначення ймовірності випадкової події», «Елементи математичної статистики», а також позакласний захід із використанням дидактичних ігор демонструють ефективність ігрових технологій як засобу підвищення навчально-пізнавальної активності учнів старшої школи. Введення дидактичних ігор у процес вивчення тем, що традиційно вважаються складними для сприйняття, сприяє формуванню позитивної мотивації до навчання, підвищенню інтересу до математики та розвитку ключових компетентностей старшокласників.

На уроках комбінаторики та теорії ймовірностей учні мали змогу через ігрові ситуації осмислити логіку комбінаторних правил, навчитися обґрунтовувати вибір операцій суми чи добутку, здійснювати систематизацію можливих варіантів. Дидактичні ігри створили умови для активної взаємодії, колективного пошуку розв'язків, розвитку логічного мислення, комунікативних і дослідницьких навичок.

Розробка уроку з елементами математичної статистики дала змогу показати приклад практико-орієнтованого підходу, у якому учні не лише опановують нові поняття, а й застосовують їх під час оброблення реальних статистичних матеріалів.

Позакласний захід-квест «Відкрий силу чисел» став логічним завершенням системи уроків, закріпив отримані знання та навички через діяльнісний підхід. Його структура у вигляді станцій із практичними завданнями та елементами змагання забезпечила емоційну залученість і співпрацю учнів. Використання сучасних форм гейміфікації сприяло формуванню пізнавальної мотивації, умінню працювати в команді, знаходити нестандартні рішення.

ВИСНОВКИ

У процесі дослідження було розглянуто дидактичну гру як ефективний засіб стимулювання навчально-пізнавальної активності учнів старшої школи під час вивчення математики. Проведений аналіз науково-педагогічних джерел дав змогу простежити історичний розвиток ідей ігрового навчання, визначити основні підходи до його використання у сучасній освітній практиці, а також уточнити психолого-педагогічні механізми впливу гри на пізнавальну діяльність школярів.

У першому розділі роботи уточнено сутність поняття «дидактична гра», подано її класифікацію за навчальними цілями, змістом, характером діяльності та рівнем пізнавальної самостійності. Визначено структуру дидактичної гри, до якої належать мета, зміст, ігрові дії, правила, результат і рефлексія. Встановлено, що ефективне застосування дидактичних ігор можливе за умови наявності чіткої педагогічної мети, мотиваційної залученості учнів та узгодженості гри з навчальним змістом.

Особливу увагу приділено психолого-педагогічним механізмам впливу ігрової діяльності на пізнавальну активність учнів старшої школи. З'ясовано, що гра сприяє формуванню позитивних мотивів навчання, активізує емоційно-вольову сферу, стимулює розвиток уваги, пам'яті, мислення та саморегуляції. Завдяки ігровим методам навчання школярі не лише краще засвоюють матеріал, а й розвивають уміння аналізувати, робити висновки, співпрацювати в групі, самостійно приймати рішення.

У другому розділі роботи представлено практичну реалізацію дидактичних ігор на уроках математики. Розроблені уроки спрямовані на розвиток аналітичного й логічного мислення, уміння застосовувати набуті знання у нових ситуаціях, а також на формування позитивного ставлення до навчання математики. Кожна гра мала чітку навчальну мету, логічну структуру та забезпечувала поступове ускладнення завдань відповідно до рівня підготовленості учнів.

Комплексна система уроків і позакласного заходу демонструє, що використання дидактичних ігор у навчанні математики є ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчих здібностей і формування стійкого інтересу до предмета. Гра в умовах навчання виступає не лише засобом засвоєння знань, а й потужним стимулом розвитку особистості старшокласника, формуючи в нього навички самостійного мислення, співпраці та саморегуляції.

Отже, проведені дослідження підтверджують, що дидактична гра є потужним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів старшої школи, сприяє реалізації принципів особистісно орієнтованого навчання, розвиває ключові компетентності, формує пізнавальний інтерес, логічне й критичне мислення. Ігрові технології в навчанні математики не лише підвищують результативність освітнього процесу, але й роблять його емоційно насиченим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ачкан В. Прикладні задачі як засіб формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу // Математика в школі. – 2009. – №1-2. – С. 31-34.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики: підручник / Г.П.Бевз. – [2-ге вид.]. – К.: – Вища школа, 1977. – 374 с.
3. Буряк О. В. Формування мотивації на уроках української мови та літератури. Київ : Либідь, 1994 – 319 с.
4. Волошена В. В. Гейміфікація як інтерактивний засіб навчання: огляд досліджень / В. В. Волошена // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2024. – № 4(96). – С. 33–39.
5. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. К.: Либідь, 1997 – 366 с.
6. Грамарчук Г. О., Моторіна В. Г. Дидактичні ігри як засіб формування пізнавального інтересу учнів при вивченні математики / Г. О. Грамарчук, В. Г. Моторіна // Наумовські читання : матеріали XVII студ. наук. конф. студ. та молод. вчених (Харків, 14–15 листоп. 2019 р.). – Харків : ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2019. – С. 54–56.
7. Грамбовська Л. Коригування методичної системи навчання геометрії основної школи // Математика в школі. – 2006. №5.–С.56-60.
8. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навч. пос. / І.М. Дичківська – К.:Академвидав, 2004. – 450 с.
9. Дмитрієв Д. С. Дидактичні ігри у навчанні (основна та старша школа) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Д. С. Дмитрієв ; Криворізький держ. пед. ун-т. – Кривий Ріг, 2019. – 210 с.
10. Козира В. М. Технологія уроку з математики. –Тернопіль: Астон, 2002.–52с.
11. Кучеренко К. Практичні кейси гейміфікації у старшій школі : метод. посіб. / К. Кучеренко. – Львів : ЛДУ БЖД, 2022. – 62 с.

12. Левицька Л. В. Дидактичні ігри у навчально-виховному процесі старшої школи : метод. рек. / Л. В. Левицька. – Львів : ЛДУ БЖД, 2017. – 48 с.
13. Лов'янова І. В., Васецький О. П. Формування ключових компетентностей старшокласників у навчанні природничо-математичних дисциплін / І. В. Лов'янова, О. П. Васецький // Вісник ВДПУ ім. М. Коцюбинського. – 2024. – № 7. – С. 112–120.
14. Лоштун О. Б. Формування пізнавальної активності старшокласників засобами імітаційно-дидактичної гри в процесі навчання історії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / О. Б. Лоштун ; Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2012. – 236 с.
15. Матюшко І. С., Федотова Н.М. Математичні ігри в початкових класах: Навчально-методичний посібник. – Чернігів: Чернігівський ЦНТЕІ, 2004. – 184 с.
16. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу: проф.рівень: підручник для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г.Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М. С. Якір. – Х.: Гімназія, 2018. – 400 с.
17. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу: проф.рівень: підручник для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г.Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський та ін. – Х.: Гімназія, 2019. – 352 с.
18. Мерзляк А. Г. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарт: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г.Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2018. – 256 с.
19. Мерзляк А. Г. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарт: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г.Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2019. – 208 с.
20. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти – Х. : Гімназія, 2021. – 240 с.

21. Микитин О. В. Використання дидактичних ігор на уроках математики. // Математика. – 2004. – №38. – С.37–45.
22. Михайлова Л. М. Гейміфікація як інноваційний кейс професійної підготовки / Л. М. Михайлова // Академічні візії. – 2023. – № 2(18). – С. 57–63.
23. Моторіна В. Г., Гурин К. С. Дидактична гра як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики : метод. рек. для студ. фіз.-мат. ф-тів пед. навч. закл. / В. Г. Моторіна, К. С. Гурин ; Харків. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. – Харків : Монограф, 2016. – 56 с.
24. Нікітін Б. П. Сходінки творчості або розвиваючі ігри – К., 1995. – 130с.
25. Оніщенко Н. Застосування ігрових технологій під час викладання педагогічних дисциплін у вищій школі / Н. Оніщенко. – Актуальні питання гуманітарних наук. – 2021, вип. 35, том 4. – С. 260-268
26. Покась Л. А. Дидактична гра як елемент інноваційних освітніх технологій / Л. А. Покась // Збірник наукових праць ІТЗО НАПН України. – 2018. – № 1(54). – С. 45–49.
27. Савельєва, Т. Ігрові технології навчання при викладанні дисципліни «Основи маркетингу» як спосіб активізації пізнавальної діяльності студентів / Т. Савельєва. – Молодий вчений, 2018, № 10(62), С. 104-106.
28. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
29. Сухарева Л. С. Дидактичні ігри на уроках математики. –Харків: Основа, –2006.–144с.
30. Тополя Л. В. Методика застосування дидактичних ігор у загальноосвітній школі : монографія / Л. В. Тополя. – Київ : Освіта, 2003. – 224 с.
31. Тополя Л., Швець В. Дидактичні ігри на уроках алгебри та геометрії, 7 – 9 класи. – К.: Шк. світ, 2009. – 128 с.
32. Чабанна Н. Полященко І. Мультимедія на уроці. Завуч. 2008. № 27. – С. 13–15.

33. Чубар В. І. Формування пізнавальної активності старшокласників у профільному навчанні технологій / В. І. Чубар // III Міжнародна науково-теоретична конференція «Передові відкриття сучасної науки: досвід, підходи та інновації», 20 січня, 2023. – С. 203–208.

34. Шупчинська К. С., Лосєва Н. М. Дидактичні ігри як спосіб підвищення мотивації учнів до вивчення математики / К. С. Шупчинська, Н. М. Лосєва // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2015» : матеріали II Міжнар. наук.-метод. конф. (3–4 груд. 2015 р., Суми). – Суми : ВВП «Мрія», 2015. – Ч. 1. – С. 125–127.

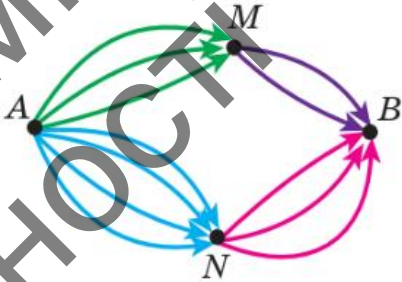
35. Froebel F. Die Menschengenerziehung. Keilhau/Leipzig: Verlag der allgemeinen deutschen Erziehungsanstalt, 1844. 416 p.

36. Queyrat F. Les caractères et l'éducation morale: étude de psychologie appliquée / Frédéric Queyrat. – Paris : Félix Alcan, 1896. – 171 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Картки із завданнями до гри «Комбінаторний детектив»

“Детектив”	Детективу потрібно потрапити у будинок, де було скоєно злочин. У справі фігурує 3 англійських ключі, 2 профільних і 1 дисковий. У дверях є лише одна замкова щілина. Скільки різних варіантів є у детектива, щоб підібрати ключ?
“Детектив”	На місці злочину детектив виявив у шафі 6 футболок, 5 шортів і 3 пари кросівок. Скільки різних комплектів одягу він може скласти в описі справи?
“Аналітик”	На рисунку показано схему доріг, які ведуть з поліцейського відділка (А) до місця злочину (В). Скількома способами детектив може проїхати з поліцейського відділка до місця злочину? 
“Аналітик”	На місці злочину виявлено сейф із кодовим замком з п’ятицифровим циферблатом, у який можна ввести одну з цифр 1, 2, 3, 4 або 5. Інформатор повідомив детективу, що цифри коду різні, причому код починається з цифри 1. Скільки різних варіантів є у детектива, щоб підібрати код?
“Експерт”	У справі бере участь 5 підозрюваних та 4 свідки. Детектив має сформувати робочу групу для допиту, що складається або: з 2 підозрюваних і 1 свідка, або з 1 підозрюваного і 2 свідків. Скільки всього варіантів складу групи може бути?

Картки із завданнями до гри «Комбінаторний турнір»

Раунд 1	Скільки «слів» (навіть беззмстовних) можна скласти з букв К, О, Т, якщо використані всі букви?
Раунд 1	Дано правильний шестикутник. Скільки існує чотирикутників із вершинами, що містяться серед вершин даного шестикутника?
Раунд 2	Серед 20 учнів є 7 відмінників. Скількома способами можна скласти команду з 5 учнів так, щоб до неї входило рівно 2 відмінники?
Раунд 2	Скільки різних шестицифрових кодів можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, якщо всі цифри різні, а код починається і закінчується парною цифрою?
Раунд 3	На турнірі з кіберспорту беруть участь 8 учнів. З них потрібно сформувати команду з 6 осіб для змагань, до складу якої входить: 1 капітан, 2 гравці-стратегі і 3 гравці-тактики. Після формування складу капітан розсаджує команду за комп'ютерами, причому порядок розсадження має значення (хто на якому місці сидить). Скільки існує різних способів сформувати й розсадити команду?

Картки із завданнями до гри «Ймовірнісний експеримент»**Картка 1. “Монетний марафон”**

Ви берете участь у турнірі з передбачення результатів підкидання монети. Підкиньте монету 10 разів і підрахуйте, скільки разів випав герб. Обчисліть відносну частоту події «випаде герб» за формулою $w = \frac{m}{n}$, де n – кількість підкидань монети, m – кількість випадінь герба.

Картка 2. “Битва капітанів”

Ви – капітани кораблів, що вирішують, хто першим вирушить у плавання. Кожен капітан підкидає монету 20 разів. Якщо герб випав більше половини разів – ваша команда вирушає першою. Знайдіть відносну частоту події “випаде герб”. Порівняйте її з імовірністю за класичним означенням.

Картка 3. “Монетна буря”

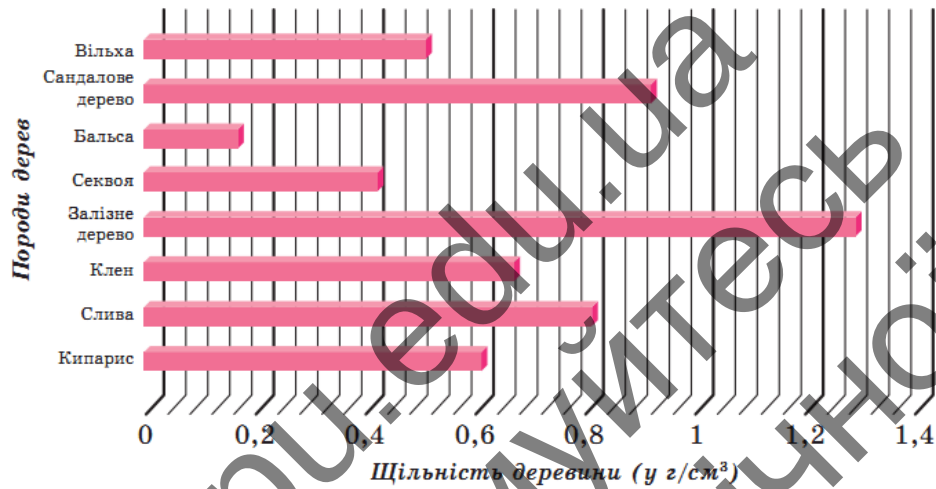
Під час експедиції дослідники потрапили в бурю, і єдиний спосіб визначити, у який бік рухатись – підкидання монети. Зробіть 30 кидків і запишіть кількість випадінь герба. Знайдіть відносну частоту події “випаде герб”. Порівняйте її з імовірністю за класичним означенням.

Способи подання даних до гри «Мисливці за даними»

Приклад 1. «Євробачення» – міжнародний конкурс естрадної пісні. У таблиці подано результати виступів українських виконавців на конкурсі «Євробачення» протягом 2003–2018 рр. [19]

Рік	Виконавець	Місце	Загальна кількість набраних балів
2003	Олександр Пономарьов	14	30
2004	Руслана	1	280
2005	«Гринджоли»	19	30
2006	Тіна Кароль	7	145
2007	Верка Сердючка	2	235
2008	Ані Лорак	2	230
2009	Світлана Лобода	12	76
2010	Альоша	10	108
2011	Міка Ньютон	4	159
2012	Гайтана	15	65
2013	Злата Огнєвіч	3	214
2014	Марія Яремчук	6	113
2015	не брали участі		
2016	Джамала	1	534
2017	O.Torvald	24	36
2018	Melovin	17	130

Приклад 2. Езагальнені дані про щільність деревини (відношення маси деревини до її об'єму) для деяких порід дерев [19].



Приклад 3. На круговій діаграмі наведено розподіл населення світу за його частинами [19].

