

ТЕМА: Методика навчання змістової лінії «Функції» учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій		
ЗМІСТ		
ВСТУП		3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЇ» УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ		8
1.1	Методичні особливості навчання математики осіб з особливими освітніми потребами у закладах загальної середньої освіти	8
1.2	Змістова лінія «Функції» в основній школі	12
1.3	Порівняльний аналіз підручників для вивчення змістової лінії «Функції»	16
1.4	Методичні особливості організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання для учнів з ООП	21
1.5	Дистанційні технології в навчанні учнів під час вивчення змістової лінії «Функції»	28
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЯ» УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ		35
2.1	Методичні особливості вивчення теоретичного матеріалу учнями з ООП з використанням дистанційних технологій	35
2.2	Застосування ІКТ під час розв'язування задач змістової лінії «Функції»	38
2.3	Методика організації контролю навчальних досягнень учнів з ОПП	48
ВИСНОВКИ		57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		58
ДОДАТКИ		62

ВСТУП

Актуальність дослідження. Уперше інклюзія підтримана Всесвітньою декларацією прав людини в 1948 році і знаходить відображення в усіх міжнародних документах у сфері освіти. У різних країнах світу галузь інклюзивної освіти існує вже не один десяток років, вона стала світовою тенденцією. В Україні питанням втілення інклюзивних принципів почали займатися ще у 90-х роках ХХ століття, але офіційної підтримки набули лише в 2009 році, коли було ратифіковано основні міжнародні документи у сфері забезпечення прав дітей згідно зі світовими стандартами освіти, соціального захисту та охорони здоров'я. Фундаментальним зрушенням було внесення низки змін до Закону України «Про освіту» в 2017 році. З того часу діти з особливими потребами мають повне право здобувати освіту в усіх навчальних закладах. Водночас перед навчальними закладами та педагогами виникає важлива проблема – це організація навчального процесу для дітей з особливими освітніми потребами. Нині проблема організації навчальної діяльності для дітей з особливими освітніми потребами (ООП) набуває особливої актуальності, через впровадження в більшості шкіл України дистанційної та змішаної форм навчання.

Здобувачі освіти з особливими освітніми потребами вимагають особливого підходу у навчанні, що зумовлено особливостями їх розвитку. Учні з ООП можуть мати різні рівні підтримки, це залежить від проявів труднощів, які у них виникають. Найпоширенішими труднощами є навчальні та інтелектуальні, менш поширеними – сенсорномоторні та соціоадаптивні і окрема категорія це фізичні труднощі. Тому на особливу увагу заслуговують методи та прийоми подолання навчальних та інтелектуальних

труднощів. З такими типами труднощів здобувачам освіти з ООП особливо складно дається засвоєння математичної галузі.

Тема "Функції" є однією з найважливіших тем у курсі алгебри, починаючи з 7-го класу вона буде супроводжувати учнів у їх подальшому навчанні. Розв'язування багатьох завдань є неможливим без знання та розуміння даної теми. Важливе завдання полягає в залученні учнів до використання рівнянь і функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач. Виникає питання, як допомогти дітям з особливими освітніми потребами зрозуміти та засвоїти даний навчальний матеріал.

Окремі аспекти проблеми навчання учнів з ООП можна усунути шляхом використання дистанційних технологій.

Дистанційне навчання можна застосовувати для дітей з ООП, спираючись на чотири головні принципи дистанційного навчання, а саме:

- *Принцип інтерактивності.* Усі діти мають навчатися разом, але з допомогою комп'ютерно-інформаційного середовища. Тобто дитина з ООП має продовжити контактувати з друзями, однокласниками, учителем, асистентом вчителя.
- *Принцип диференціації.* Дистанційне навчання передбачає навчання за можливостями кожного з учасників навчального процесу, тут застосовуються технології різнорівневого навчання.
- *Принцип індивідуального підходу.* Обов'язково треба враховувати форму порушення дитини з ООП і можливості її комунікації для того, щоби вона ефективніше продовжила навчання.
- *Принцип пластичності.* Навчання має відбуватися в необхідному темпі учня. Якщо один учень з ООП швидко адаптувався до онлайн-уроків, може висидіти їх, то іншому учню буде складно адаптуватися, і він

може не зрозуміти, що відбувається подальше навчання, і що на моніторі – це все живі люди, які його раніше бачили, яких він добре знає. Тож треба враховувати темп учня. [1].

Дослідженню проблем навчання та виховання дітей з особливими потребами присвячені праці вітчизняних та зарубіжних науковців: А. А. Колупаєва, Л. О. Савчук, В.В.Засенка, Паливода А.В., які приділяють особливу увагу концептуальним засадам інклюзивної освіти, практичним аспектам її впровадження на теренах України, питанням надання освітніх послуг дітям з особливими освітніми потребами.

Навчально-методичний комплекс з математичної дисципліни повинен, передовсім, забезпечити учням з ООП повноцінний доступ до інформаційних джерел та навчальних відомостей. Відповідно, діяльність педагога в цьому напрямку передбачає відбір необхідної навчальної інформації та її подання в доступному для конкретного учня форматі.

Підвищення доступності інформаційних матеріалів можливе за рахунок використання в навчанні учнів з ООП інформаційно-комунікаційних технологій. Доцільно використовувати створені електронні аналоги відповідного навчально-методичного комплексу. Як зазначають Фокіна Л.О. та К. В. Польгун, це передбачає можливість адаптації зовнішнього вигляду навчальних матеріалів до особливих потреб та можливостей учнів[34]. На можливості такої адаптації акцентують увагу і користувачі GeoGebra.

Над розробкою методики навчання математики дітей з особливими освітніми потребами працювали Шавиріна К. О., Польгун К. В., Матяш О. І., Крамаренко Т. Г. та ін.[35].

Проблеми навчання математики учнів з особливими освітніми потребами це досить вагоме питання, яке потребує дослідження.

Мета дослідження: удосконалити методику навчання змістової лінії «Функції» учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій.

Об'єкт дослідження: процес навчання змістової лінії «Функції» у середній школі.

Предмет дослідження: методика навчання змістової лінії «Функції» учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій.

Відповідно до мети дослідження сформулюємо наступні завдання:

- 1) Провести аналіз психолого-педагогічної, навчальної і методичної літератури з метою вивчення особливостей навчання математики учнів з особливими освітніми потребами.
- 2) Виконати аналіз змістової лінії «Функції» в підручниках і навчальних програмах з метою порівняння методичних прийомів вивчення.
- 3) Розробити методику навчання змістової лінії «Функції» учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій.
- 4) Визначити можливості й особливості застосування дистанційних технологій для навчання учнів з ООП.

Методи дослідження:

- теоретичні: створення бібліографії, аналіз і синтез психолого-педагогічної, навчальної та методичної літератури з теми, узагальнення;
- емпіричні: спостереження, порівняння.

Практичне значення магістерської роботи полягає в тому, що її матеріали можуть бути використані вчителями математики, асистентами вчителя, студентами-практикантами при підготовці до проведення уроків, учнями та майбутнім учителям математики під час самостійної роботи.

Апробації дослідження. Участь у щорічній звітній науково-практичній конференції викладачів, докторантів, аспірантів та молодих учених,

здобувачів вищої та фахової передвищої освіти «Наука та освіта в умовах війни: Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка»

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Обсяг роботи 62 сторінки. З них 56 сторінок основного тексту, 4 сторінки списку використаних джерел з 35 найменувань та 1 сторінка – додаток «Зразок Картки-підказки».

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЇ» УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Методичні особливості навчання математики дітей з особливими освітніми потребами у закладах загальної середньої освіти

Навчання математики дітей з особливими освітніми потребами (ООП) у закладах загальної середньої освіти вимагає індивідуального підходу і спеціальної уваги до потреб кожного учня. Перш за все необхідно проаналізувати прояви труднощів учнів з особливими освітніми потребами та на основі даних спостережень розробити індивідуальну програму розвитку (ІПР) для кожного з них. Вчитель математики, як учасник команди психолого-педагогічного супроводу приймає безпосередню участь в розробці даної програми. Індивідуальна програма розвитку дитини з ООП повинна відображати наявний рівень знань, вмінь і навичок учня, опис освітніх труднощів, потреби, необхідний рівень підтримки та очікувані результати, яких планується досягти за навчальний рік. ІПР для дітей з особливими освітніми потребами є інструментом, спрямованим на забезпечення належної інклюзивної освіти та врахування індивідуальних потреб кожного учня. Вона дозволяє вчителям адаптувати, або навіть модифікувати навчальні програми так, щоб діти з ООП мали можливість опанувати програмовий матеріал і розвивати свої здібності.

Адаптація – це стратегії, що допомагають дитині з ООП засвоювати ті самі обсяги знань, що і її однокласники в інклюзивному класі. Тоді як модифікація – це зміна (зазвичай, спрощення) змісту предмету, програми викладання та, у результаті, рівня знань та навичок, які має опанувати дитина впродовж навчання. Якщо у випадку адаптації зміст навчання відповідає рівню знань та навичок, що отримує весь клас, то модифікація – це змога

дитині з ООП брати участь у навчальній діяльності, хоча рівень засвоєваних знань може не відповідати віковим особливостям учнів класу у якому вона навчається.

Математика має важливе значення для дітей з особливими освітніми потребами, так само, як і для інших дітей. Вона відіграє ключову роль у їхньому навчанні та житті, адже саме навчання математики сприяє розвитку когнітивних навичок, таких як логічне мислення, аналітичність, розуміння причинно-наслідкових зв'язків та рішення проблем. Математичні вміння діти можуть застосовувати в повсякденному житті, наприклад: рахунок грошей, вимірювання речей, розуміння графіків і таблиць, розрахунок часу та інші. Багато інших предметів і наук, таких як фізика, інженерія, економіка та інші, вимагають базового розуміння математичних понять. Знання математики може відкривати дітям більше можливостей у майбутньому, включаючи доступ до вищої освіти та робочих місць, які вимагають математичних навичок.

Для кращого засвоєння матеріалу з математики вчителю можна використовувати різні методи, прийоми та підходи, такі як:

- ❖ візуалізація навчальних матеріалів, а саме використання графіків, схем, таблиць і інших візуальних матеріалів, що допоможе показати математичні поняття. Діти можуть бачити та сприймати інформацію краще, коли вона подається візуально;
- ❖ використання конкретних об'єктів, яких можна доторкнутися та потримати в руках, наприклад моделі геометричних фігур (конус, куля, куб, циліндр і т.д.), моделі вимірювальних приладів (транспортир, лінійка, циркуль, косинець), математичний куб з одиницями об'єму, кольорові різці, лічильні палички тощо, це може допомогти дітям з ООП зрозуміти абстрактні математичні концепції;

- ❖ ігрові методи, вони можуть бути відмінними засобами для навчання математики дітей з ООП. Математичні ігри можуть бути цікавими та інформативними, а також сприяють розвитку логічного мислення;
- ❖ диференційований підхід, вчителі повинні адаптувати методи навчання до індивідуальних потреб кожного учня з особливими освітніми потребами. Це може включати в себе надання додаткового часу для виконання завдань, зменшення рівня складності матеріалу або надання додаткової підтримки;
- ❖ доступність навчального матеріалу: важливо використовувати просту та зрозумілу мову при поясненні математичних понять. Інколи діти з ООП можуть краще розуміти матеріал, якщо він подається у вигляді простих слів і фраз;
- ❖ використання комп'ютерних програм, планшетів, педагогічного програмного забезпечення та інших технологій може стати ефективним засобом навчання для дітей з ООП. Деякі програми можуть надавати інтерактивні завдання та навчальні ігри, які сприяють засвоєнню математичних концепцій;
- ❖ важливо розробити послідовний план навчання, який передбачає маленькі кроки досягнення навчальних цілей. Це допоможе уникнути перевантаження і сприятиме кращому розумінню матеріалу;
- ❖ мотивація та підтримка: важливо створити сприятливу атмосферу навчання, підтримувати учнів у їхньому навчанні та надихати їх на досягнення успіху в математиці.
- ❖ заручитися підтримкою спеціалістів: психологи, логопеди, реабілітологи та інші спеціалісти можуть надавати додаткову підтримку та поради для навчання дітей з особливими освітніми потребами у математиці.

- ❖ залучати батьків до навчального процесу: співпраця з батьками допоможе забезпечити підтримку дітям і вдома. Важливо взаємодіяти з батьками і враховувати їхні поради та спостереження.
- ❖ сприяти самостійності учнів: вчити дітей з особливими освітніми потребами розвивати навички самостійного навчання та розв'язання математичних завдань. Це може допомогти їм стати більш незалежними у навчанні та в майбутньому житті.

Отже, необхідною умовою організації навчально-виховного процесу є вибір учителем раціональної системи методів і прийомів активного навчання, використання нових інформаційних технологій у поєднанні з традиційними засобами.

Для дітей з особливими освітніми потребами важливо надавати підтримку та навчальну адаптацію, щоб допомогти їм досягнути успіху в математичному навчанні. Адаптовані методи навчання та індивідуальні підходи можуть робити математику доступною та зрозумілою для всіх дітей, незалежно від їхніх особливих освітніх потреб.

Особлива роль в навчанні математики відводиться математичним задачам, які є засобом навчання, математичного розвитку учнів. У плануванні уроків та домашніх робіт, слід забезпечувати органічний зв'язок теоретичного матеріалу і задач, пам'ятаючи, що перший глибше усвідомлюється і засвоюється в процесі розв'язання задач. Вибір задач має здійснюватися диференційовано, при цьому повинні бути враховані інтелектуальні особливості дітей із ООП.

Головна мета у тому, щоб кожна дитина мала можливість отримати якісну математичну освіту, не залежно від її особливих освітніх потреб.

1.2. Змістова лінія «Функції» в основній школі

Курс математики основної школи послідовно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів.

У 7 класі вводиться одне з фундаментальних математичних понять - поняття функції. У цьому ж класі розглядається лінійна функція та її графік. Ці відомості використовуються для графічного ілюстрування розв'язування лінійного рівняння з однією змінною, а також системи двох лінійних рівнянь з двома змінними. Інші види функцій розглядаються у зв'язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу. Зокрема у 8 класі в темах "Раціональні вирази" та "Квадратні корені" учні ознайомлюються з функціями $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$ і $y = \sqrt{x}$ та їх властивостями. У 9 класі розглядається квадратична функція. Вивчення її властивостей пов'язується, зокрема, з розв'язуванням квадратних нерівностей.

Таким чином, функціональна лінія пронизує весь курс алгебри основної школи і розвивається в тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій, як правило, встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння учнями теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню умінь будувати й аналізувати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, спроможності розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу.

Прикладна спрямованість вивчення функцій, рівнянь, нерівностей доповнюється ознайомленням з елементами комбінаторики, теорії ймовірностей і статистики.

Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів [24] :

Учень/учениця 7 класу:

наводить приклади функціональних залежностей; лінійних функцій;

пояснює, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції;

формулює означення понять: функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність;

називає та ілюструє на прикладах способи задання функції;

описує побудову графіка функції, зокрема лінійної та її окремого виду – прямої пропорційності;

розв'язує вправи, що передбачають: знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком (додатні значення, від'ємні значення, нулі);

складає та розв'язує задачі на: пряму пропорційність на основі життєвого досвіду; побудову графіків при моделюванні реальних процесів з використанням лінійної функції тощо.

Учень/учениця 8 класу:

описує властивості функції $y = \frac{k}{x}$ за її графіком;

характеризує: властивості функцій $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, за їх графіками;

розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіків функцій $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

Учень/учениця 9 класу:

наводить приклади квадратичної функції;

обчислює значення функції в точці;

пояснює перетворення графіків функції: $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow -f(x)$; алгоритм побудови графіка квадратичної функції;

характеризує функцію за її графіком

розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіка квадратичної функції; розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь з двома змінними, з яких хоча б одне рівняння другого степеня; складання і розв'язування систем рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач.

В 6 класі учні розглядають графіки залежності між двома величинами. А вже в 7 класі в другому навчальному семестрі вчать будувати графіки залежності однієї величини від іншої, тобто графіки функції. Спершу це ламані, в цей час учні засвоюють основні поняття (функція, область визначень, область значень, графік функції, нуль функції і т.д.), вчать використовувати різні способи задання функції, значна увага приділяється графічному способу. Далі учні знайомляться з лінійною функцією її властивостями та графіком даної функції – прямою. В 7 класі на вивчення теми «Функції» відводиться близько 10 год. Наприкінці першого семестру 8 класу відводиться 2 години на ознайомлення та вивчення функції $y = \frac{k}{x}$ її властивостями та графіком – гіперболою, а вже на початку другого семестру восьмикласники знайомляться з функцією $y=x^2$ її властивостями та графіком – параболою, на дану тему відводиться 2 години. Під час завершення розділу «Квадратні корені та дійсні числа» учні вивчають ще одну функцію, а саме $y = \sqrt{x}$ графіком якої є гілка параболи, на дану тему також відводиться 2

години. Більше уваги вивченню теми «Функції» приділяється в 9 класі, де виділено цілий розділ «Квадратична функція», спершу учні повторюють вивчене про функції в попередніх класах, розглядають найпростіші графіки перетворень функцій, знайомляться з функцією $y=ax^2+bx+c$ та її властивостями, значну увагу приділяють побудові графіку даної функції., на вивчення даного розділу виділяється від 10 годин.

Змістова лінія "Функція" в основній школі має на меті вивчення основних понять та властивостей функцій у математичній освіті учнів. Основний акцент робиться на формуванні розуміння того, що функція - це спеціальний вид відображення, яке з'єднує елементи двох множин, призначаючи кожному елементу однієї множини рівно один елемент іншої. Змістова лінія функції може включати наступні ключові елементи:

1. Визначення функції:

- Розуміння того, що функція встановлює відповідність між двома множинами, де кожному елементу однієї множини відповідає рівно один елемент іншої.

2. Графічне представлення:

- Вивчення того, як графіки можуть ілюструвати функції та їхні властивості. Розробка навичок побудови та читання графіків функцій.

3. Властивості функції:

- Ознайомлення з основними властивостями функцій, такими як область визначення, область значень, монотонність, парність, непарність тощо.

4. Практичні застосування:

- Застосування функцій для вирішення конкретних задач та ситуацій. Приклади можуть включати обчислення витрат, доходів, швидкості, відстані тощо.

5. Вивчення базових функцій:

- Знайомство з базовими математичними функціями, такими як лінійна, обернена пропорційність, квадратична та їхні властивості.

6. Розв'язування рівнянь та нерівностей:

- Використання функцій для розв'язування рівнянь та нерівностей, розвивання навичок роботи з математичними виразами.

7. Порівняння та аналіз функцій:

- Здатність порівнювати та аналізувати різні функції щодо їхніх властивостей та графіків.

Змістова лінія функції в основній школі спрямована на те, щоб побудувати міцне розуміння цього базового математичного концепту та підготувати учнів до подальшого вивчення більш складних тем у математиці.

1.3. Порівняльний аналіз підручників для вивчення змістової лінії «Функції»

Головним засобом вивчення курсу математика залишається підручник. Вибір підручника має важливе значення, від нього залежить якість розуміння і засвоєння учнями навального матеріалу. Зміст підручника має бути спрямований на досягнення цілей та завдань освіти. Тому для початку слід проаналізувати, як у підручнику розкриті вимоги навчальної програми до рівня загальноосвітньої підготовки учнів.

Розглянемо і порівняємо декілька підручників для основної школи, в яких вивчається змістова лінія «Функції» від різних авторів, а саме:

- 1) О.С. Істер та підручники: «Алгебра для 7 кл.» [11], «Алгебра для 8 кл.» [12], «Алгебра для 9 кл.» [13]
- 2) Команда авторів під керівництвом А.Г. Мерзляк та їх підручники: «Алгебра для 7 кл. » [20], «Алгебра для 8 кл.» [21], «Алгебра для 9 кл.» [22]

Підручники обох авторів є рекомендованими Міністерством освіти і науки України. У підручниках наявні всі теми і компоненти для вивчення змістової лінії «Функції». Мають достатню кількість змісту у співвідношенні з одиницями навчального часу.

Важливе місце при виборі підручника займає є диференційований підхід до навчальних завдань, адже учні мають різні рівні навчальних досягнень, тому потрібно щоб в підручнику була достатня кількість різнорівневих завдань.

- У сьомому класі учні повинні: навчитися знаходити область визначення функції та значення функції за її аргументом; вміти будувати графік лінійної функції; знаходити за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначати окремі характеристики функції за її графіком.

Алгебра 7 кл. О.С. Істер	Алгебра 7 кл. А.Г.Мерзляк
<i>Функція. Область визначення і область значення. Способи задання функції. Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів</i>	
<i>Означення понять:</i> Залежність між двома величинами, математична модель, залежна змінна, незалежна змінна, функціональна залежність, функція, аргумент, значення функції, область визначень функції, область значень функції	<i>Означення понять:</i> Залежність між двома величинами, математична модель, залежна змінна, незалежна змінна, функціональна залежність, функція, аргумент, значення функції, область визначень функції, область значень функції с.150-154 способи

<p>с.130-134[2]. <u>Початковий рівень (5)</u> :№708-712 <u>Середній рівень (17)</u>:№713-729 <u>Достатній рівень (11)</u>:№730-738, 742, 743 <u>Високий рівень (4)</u>:№739-741, 744 <u>Творчі завдання (1)</u>:№745</p>	<p>завдання функції с.163-165[3]. <u>Початковий та середній рівень (30)</u>№840- 853, 878-893 <u>Достатній рівень (30)</u>№854- 869, 894- 907 <u>Високий рівень (1)</u> №870 <u>Творчі завдання (2)</u>№877, 908</p>
<i>Графік функції. Графічний спосіб задання функції</i>	
<p><u>Означення понять:</u> Графік функції, нуль функції, графічний спосіб с.140-143 [2]. <u>Початковий рівень (0)</u> <u>Середній рівень (7)</u>: №746-752 <u>Достатній рівень (13)</u>: №753-764, 766 <u>Високий рівень (2)</u>: №765, 767 <u>Творчі завдання (1)</u>: №768</p>	<p><u>Означення понять:</u> Графік функції, нуль функції, графічний спосіб с.170-174 [3]. <u>Початковий та середній рівень (13)</u>: №917-929 <u>Достатній рівень (10)</u>: №930-939 <u>Високий рівень (0)</u> <u>Творчі завдання (2)</u>:№940, 941</p>
<i>Лінійна функція її графік та властивості</i>	
<p><u>Означення понять:</u> Лінійна функція, коефіцієнти лінійної функції, графік лінійної функції (пряма), пряма пропорційність, властивості лінійної функції с.148-152 [2]. <u>Початковий рівень (5)</u>:№769- 773 <u>Середній рівень (22)</u>:№774- 795 <u>Достатній рівень (15)</u>:№796-808, 814, 815 <u>Високий рівень (7)</u>:№809, 810-813, 816, 817 <u>Творчі завдання (1)</u>:№818</p>	<p><u>Означення понять:</u> Лінійна функція, коефіцієнти лінійної функції, графік лінійної функції (пряма), пряма пропорційність, властивості лінійної функції с.148-152 [3]. <u>Початковий та середній рівень (23)</u> №951- 973 <u>Достатній рівень (21)</u>:№974-993, 996 <u>Високий рівень (8)</u>:№994-1002 <u>Творчі завдання (3)</u>:№1003, 1004, 1005</p>
<i>Додаткові завдання</i>	
<p><u>Домашня самостійна робота №4</u>: 12 завдань (різного рівня складності) <u>Завдання для перевірки знань</u>: 11 завдань <u>Вправи для повторення розділу</u>: Поч.р.- №819, 826 Сер.р.- №820, 823, 827 Дост.р.- №821, 824, 828, 829</p>	<p><u>Завдання для перевірки знань</u>: 12 завдань у тестовій формі різного рівня складності</p>

Вис.р. - №822, 825, 830	
У восьмому класі учні повинні навчитися будувати графіки функцій: $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$	
Алгебра 8 кл. О.С. Істер	Алгебра 8 кл. А.Г.Мерзляк
<i>Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік та властивості</i>	
<u>Означення понять:</u> Обернена пропорційність, гіпербола, властивості оберненої пропорційності с.89-93[4]. <u>Початковий рівень (3):</u> №378-380 <u>Середній рівень (9):</u> №381-390 <u>Достатній рівень (7):</u> №391-397 <u>Високий рівень (4):</u> №398-401 <u>Творчі завдання (1):</u> №405	<u>Означення понять:</u> Обернена пропорційність, гіпербола, властивості оберненої пропорційності с.69-73[5]. <u>Поч. та середній рівень (14):</u> №312-325 <u>Достатній рівень (11):</u> №326-336 <u>Високий рівень (7):</u> №337-343 <u>Творчі завдання (1):</u> №349
<i>Функція $y = x^2$, її графік та властивості</i>	
<u>Означення понять:</u> парабола, гілки параболу, вершини параболу, властивості функції $y=x^2$, с.117-120[4]. <u>Початковий рівень (3):</u> №514-516 <u>Середній рівень (6):</u> №517-522 <u>Достатній рівень (4):</u> №523-526 <u>Високий рівень (2):</u> №527, 528 <u>Творчі завдання (2):</u> №535, 536	<u>Означення понять:</u> парабола, вітки параболу, вершини параболу, властивості функції $y=x^2$, с.83-85[5]. <u>Поч. та середній рівень (2):</u> №350, 351 <u>Достатній рівень (5):</u> №352-356 <u>Високий рівень (7):</u> №357-363 <u>Творчі завдання (4):</u> №364-367
<i>Функція $y = \sqrt{x}$, її графік та властивості</i>	
<u>Означення понять:</u> властивості функції $y=\sqrt{x}$, с.161-163[4]. <u>Початковий рівень (2):</u> №715. 716 <u>Середній рівень (6):</u> №717-722 <u>Достатній рівень (5):</u> №723-727 <u>Високий рівень (2):</u> №728-729 <u>Творчі завдання (1):</u> №733	<u>Означення понять:</u> властивості функції $y=\sqrt{x}$, с.132-135[5]. <u>Поч. та середній рівень (6):</u> №556-561 <u>Достатній рівень (13):</u> №562-574 <u>Високий рівень (5):</u> №575-579 <u>Творчі завдання (5):</u> №580-584
<p>➤ У дев'ятому класі учні навчаються: будувати графік квадратичної функції; розв'язувати квадратні нерівності; знаходити розв'язки систем двох рівнянь з двома змінними, з яких хоча б одне рівняння другого степеня; складати і розв'язувати системи рівнянь з двома змінними як математичних моделей прикладних задач</p>	
Алгебра 9 кл. О.С. Істер	Алгебра 9 кл. А.Г. Мерзляк

<i>Функція. Область визначення, область значень і графік функції</i>	
<p><u>Означення понять:</u> функція (функціональна залежність), аргумент, область визначення функції, область значень функції, найбільше значення функції, найменше значення функції, графік функції с.68-72[6].</p> <p><u>Початковий рівень (3):</u> №327-329</p> <p><u>Середній рівень (14):</u> №330-341, 359, 360</p> <p><u>Достатній рівень (8):</u> №342-348, 361</p> <p><u>Високий рівень (5):</u> №349-353</p> <p><u>Творчі завдання (1):</u> №358</p>	<p><u>Означення понять:</u> функція (функціональна залежність), аргумент, область визначення функції, область значень функції, способи задання функції, с.59-60[7].</p> <p><u>Поч. та середній рівень (13):</u> №7.1-7.13</p> <p><u>Достатній рівень (7):</u> №7.14-7.21</p> <p><u>Високий рівень (2):</u> №7.22, 7.23</p> <p><u>Творчі завдання (0):</u></p>
<i>Властивості функції</i>	
<p><u>Означення понять:</u> нуль функції, проміжок знакосталості функції, зростаюча та спадна функції, проміжки зростання і спадання функцій, властивості функції с.78-83[6].</p> <p><u>Початковий рівень (4):</u> №363-366</p> <p><u>Середній рівень (7):</u> №367-373</p> <p><u>Достатній рівень (5):</u> №374-377, 387</p> <p><u>Високий рівень (4):</u> №378-381</p>	<p><u>Означення понять:</u> нуль функції, проміжок знакосталості функції, зростаюча та спадна функції, проміжки зростання і спадання функцій, властивості функції, с.68-72[7].</p> <p><u>Поч. та середній рівень (10):</u> №8.1-8.10</p> <p><u>Достатній рівень (11):</u> №8.11-8.22</p> <p><u>Високий рівень (3):</u> №8.23-8.25</p> <p><u>Творчі завдання (2):</u> №8.26, 8.27</p>
<i>Найпростіші перетворення</i>	
<p><u>Означення понять:</u> побудова графіків функцій $y=f(x)\pm n$, де $n>0$; $y=f(x\pm t)$, де $t>0$; $y=-f(x)$; $y=kf(x)$, де $k>0$, $k\neq 1$; $y= f(x)$ с.88-94[6].</p> <p><u>Початковий рівень (2):</u> №389, 417</p> <p><u>Середній рівень (5):</u> №390-394</p> <p><u>Достатній рівень (11):</u> №395-404, 416</p> <p><u>Високий рівень (4):</u> №405-408</p> <p><u>Творчі завдання (1):</u> №409</p>	<p><u>Означення понять:</u> побудова графіків функцій $y=f(x)+b$; $y=f(x+a)$; $y=kf(x)$, с.77-81, с.85-90[7]; $y= f(x)$, $y=-f(x)$, с.109-113[7].</p> <p><u>Поч. та середній рівень (15):</u> №9.1-9.8, 10.1-10.7</p> <p><u>Достатній рівень (26):</u> №9.9-9.18, 10.8-10.25</p> <p><u>Високий рівень (4):</u> №10.26-10.29</p>
<i>Квадратична функція її графік та властивості</i>	

<u>Означення понять:</u> квадратична функція, с.98-103[6]. <u>Початковий рівень (7):</u> №419-425 <u>Середній рівень (10):</u> №426-435 <u>Достатній рівень (15):</u> №436-450 <u>Високий рівень (10):</u> №451-459, 461 <u>Творчі завдання (2):</u> №460, 468	<u>Означення понять:</u> квадратична функція, с.98-101[7]. <u>Поч. та середній рівень (7):</u> №11.1-11.7 <u>Достатній рівень (25):</u> №11.8-11.33 <u>Високий рівень (17):</u> №11.34-11.51 <u>Творчі завдання (2):</u> 11.52, 11.53
Додаткові завдання	
<u>Вправи для повторення</u> №462-сер.р., №463-465-дост.р., №466,467-вис.р. <u>Домашня самостійна робота</u> 12 різнорівневих завдань <u>Завдання для перевірки знань</u> 11 різнорівневих завдань	<u>Завдання перевір себе у тестовій формі</u> 18 різнорівневих завдань

Підручники обох авторів містить достатню кількість диференційованих вправ. В підручниках всі вправи розподілено відповідно до рівнів навчальних досягнень і виокремлено їх умовними позначеннями, що значно спрощує вибір завдання за рівнем складності.

Ми вважаємо, що проведені методичні аналізи теми "Функції" за наведеними підручниками зайвий раз довели, що вивчення і розуміння цієї теми може бути успішним, не дивлячись на те якими підручниками користуватись, так як вони складені дотримуючись усіх вимог для вивчення курсу алгебри.

1.4 Методичні особливості організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання для учнів з ООП

Згідно з даними наданими Міністерством освіти та науки України на офіційному сайті «Україна. Інклюзія» в нашій державі працює 7582 заклади з інклюзивним навчанням, створено 709 інклюзивно-ресурсних центрів (ІРЦ), які на даний час надали вже понад 380 600 висновків [32]. Ці дані говорять про те, що, в Україні є велика кількість дітей з особливими освітніми

потребами, і більшість з цих дітей мають різні перешкоди та проблеми, які почалися із впровадженням дистанційного навчання, синхронізацією освітнього процесу, побудовою дистанційного освітнього середовища та інше. Цим проблемам присвячено чимало досліджень і практичних напрацювань, а особливу увагу приділено саме інтегруванню дітей з особливими потребами до загальноосвітнього простору. Насамперед ідеться про особистісну орієнтацію освіти, створення рівних можливостей для дітей та молоді у здобутті якісної освіти, забезпечення варіативності здобуття базової або повної загальної середньої освіти відповідно до здібностей та індивідуальних можливостей. Наведемо невеликий перелік педагогів, які займались розкриттям даних питань, та їх напрацювань: Білоус С. «Особливості організації навчання дітей з особливими освітніми потребами у загальноосвітніх навчальних закладах» [1], Колупаєва А.А., Савчук Л.О. «Діти з особливими освітніми потребами та організація їх навчання» [15], Супрун, М. О., Ярмола Н.А. Роль міжнародної стандартної класифікації освіти у вирішенні проблеми диференціації освіти дітей з особливими потребами [30], Л. Прохоренко «Діти з ООП в умовах кризових викликів: навчання і супровід» [27] та інші.

Стратегічна мета навчання і виховання осіб з особливими потребами – повноцінна інтеграція в суспільство, їхня спроможність нарівні із здоровими однолітками нести соціальні навантаження, сприймати інтелектуально-естетичні цінності суспільства, опанувати морально-етичні норми людських взаємин.

Щороку Міністерство освіти і науки України перед початком навчального року надає методичні рекомендації щодо особливостей організації освітнього процесу для дітей з ООП в закладах загальної середньої освіти. В 2023/2024 навчальному році заклади загальної середньої освіти при

організації навчального процесу для дітей з особливими освітніми потребами повинні керуватися методичними рекомендаціями наданими в додатку до листа МОН №1/13094-23 від 31.08.2023 р. [18]. В методичних рекомендаціях розглядаються питання:

- ❖ форми організації освітнього процесу;
- ❖ створення безпечного освітнього середовища;
- ❖ моделі здобуття освіти дітей з ООП, які опинилися за межами країни;
- ❖ оцінювання результатів учнів з ООП;
- ❖ порядок проведення комплексних психолого-педагогічних оцінок дітей з ООП (особлива увага приділена дітям які опинились за межами країни);
- ❖ особливості надання психолого-педагогічних та корекційно-розвиткових послуг;
- ❖ робота асистента вчителя та асистента дитини;
- ❖ отримання документів про освіту дітей з ООП;
- ❖ повторний курс навчання.

Для здобувачів освіти з особливими освітніми потребами розроблено моделі дистанційного навчання, які дають змогу працювати вдома з усім класом під керівництвом учителя, який може стати спікером для батьків у допомозі оволодіння методами засвоєння навчальних знань. Дистанційне навчання має низку характеристик, які відрізняють його від інших способів отримання традиційної освіти й підкреслюють інноваційність та актуальність навчального процесу, в якому інтерактивна взаємодія вчителя й учня має регулярний, а не епізодичний характер. Є проблемні моменти в організації дистанційного навчання в системі освіти, а також низка перешкод у забезпеченні якості освіти та ефективного доступу до навчання кожної дитини з особливими освітніми потребами в умовах дистанційного режиму.

Перевагою дистанційного навчання є постійний доступ кожного учня до теоретичного матеріалу у зручний для нього час та у привабливому індивідуальному темпі. Утім, використання дистанційного навчання можливе лише за наявності у кожної дитини доступу до персонального комп'ютера або інших девайсів та високоякісного інтернет-зв'язку. Проаналізувавши наукову доповідь Пархоренко Л.І. та Орлова О.В. «Діти з особливими потребами в умовах кризових викликів: навчання і супровід» [27] можна сформулювати певний перелік недоліків дистанційної форми навчання, а саме:

- ❖ відсутність очного спілкування учителя й учня: діти з особливими потребами не можуть здійснювати самостійну навчальну діяльність, а оскільки немає безпосередньої можливості здійснювати контроль за діями дітей з боку вчителя, це призводить до підвищення рівня негативних оцінок, зниження засвоєння матеріалу та інше;
- ❖ неможливість забезпечити належну якість навчання за допомогою дистанційних технологій через відсутність необхідної технічної оснащеності;
- ❖ неможливість забезпечити належну самостійну роботу, особливо учнів, які звикли до постійної педагогічної підтримки;
- ❖ невміння здійснювати комунікацію на відстані як у дітей, так і в педагогів, та виникнення у зв'язку з цим комунікативного бар'єра і відсутності психологічного комфорту учасників дистанційного навчання.

Впровадження дистанційної форми навчання для дітей з особливими освітніми потребами створює низку труднощів як організаційного, так і методичного характеру, обумовлених як модально-неспецифічними закономірностями розвитку цих дітей (зниження обсягу та швидкості сприймання й переробки інформації; порушення розумової та фізичної

працездатності; своєрідністю взаємодії з іншими людьми), так і модально-специфічними закономірностями розвитку дітей певної нозологічної групи й індивідуальними потребами та можливостями конкретної дитини. Організуючи дистанційне навчання дітей з особливими освітніми потребами, важливо пам'ятати, що вся освітня діяльність має спиратися на сильні сторони дитини, відповідно до її можливостей і потреб, з урахуванням особливостей нового «домашнього освітнього» середовища.

Однією з основних проблем є збереження здоров'я дитини, педагог повинен суворо дотримуватися охоронно-педагогічного режиму (Санітарного регламенту) та рекомендацій вказаних командою психолого-педагогічного супроводу в індивідуальній програмі розвитку. Власне, від самого початку навчального року, від його організації, від стану та якості навчально-методичного забезпечення, від форм і технологій подачі матеріалу учням залежить не лише якість їхніх знань, а й наявність і кількість прогалин у знаннях, які на відміну від фінансових чи моральних втрат, залишаються на все життя. І найбільше це стосується дітей з особливими освітніми потребами, з якими зазвичай проводиться, окрім навчання, системний психолого-педагогічний супровід і, що важливо, корекційно-розвивальна робота. Будь-яка форма навчання, зокрема й дистанційна, для осіб з особливими освітніми потребами здійснюється з урахуванням індивідуальної програми розвитку. Тобто під час проведення уроків, корекційно-розвивальних занять необхідно враховувати рішення команди психолого-педагогічного супроводу щодо індивідуалізації навчання дитини з ООП.

Освітній процес під час дистанційного навчання осіб з ООП забезпечується за участі вчителя, асистента вчителя, але гарантом зворотного зв'язку з дитиною є батьки, які сприяють реалізації індивідуальної освітньої траєкторії дитини. На основі власних спостережень та проведених тестувань

(для з'ясування оцінки якості знань учнів з ООП) можна сказати, що під час дистанційної форми навчання спостерігається зниження ступеня сприйняття та складності виокремлення необхідної інформації дітьми з ООП, погіршення стану здоров'я через постійний контакт з ІКТ, зниження ролі вчителя в освітньому процесі. Все це обумовлює:

- ❖ формування адаптивного дистанційно-освітнього середовища для вчителів і дітей;
- ❖ створення єдиного дистанційного освітнього стандарту: підручників нового покоління, методичних рекомендацій, навчальних посібників, а також різних комплексів і програм;
- ❖ використання інновацій у галузі дистанційної освіти;
- ❖ створення сприятливої атмосфери для навчання.

У процесі дистанційного навчання батьки мають бути партнерами для вчителів. Тобто роботу психолого-педагогічного супроводу необхідно зосередити насамперед на батьках, і вже потім на їхніх дітях, тому що саме батьки стають каналом комунікації між учителем і учнем, організовують самостійне навчання дитини, налаштовують дитину на успіх, всіляко допомагають їй та підтримують. Потрібно зазначити, що для успішної реалізації супроводу батьків в умовах дистанційного навчання дитини надзвичайно важливим є: залучення їх до освітнього процесу, консультування щодо особливостей виконання запропонованих завдань, урахування індивідуальної працездатності дитини відповідно до стану її здоров'я, моніторинг динаміки втомлюваності, дотримання охоронного режиму, позитивні емоції педагогів та батьків тощо. Потрібно зазначити, що дистанційне навчання передбачає різноманітні види підтримки. У сумісній взаємодії з батьками вчитель або асистент вчителя визначають — які завдання дитина може зробити самостійно, а що дитина може зробити з

підтримкою дорослого, разом із дорослим; з чим дитина не може впоратися навіть із підтримкою. Важливо ще на початку дистанційного навчання з'ясувати труднощі, з якими стикається дитина, чого вона не може зробити, а також сильні сторони — що вона може зробити. Після такого оцінювання і вчитель, і батьки будуть знати, які завдання дитині потрібно давати на онлайн-уроках, а які не потрібно давати у жодному разі, тому що дитина з ними впоратися не зможе. Варто також зупинитися на основних видах підтримки в умовах дистанційного навчання:

- ❖ фізична підтримка — повна чи часткова (наприклад, якщо дитина може самостійно робити графічні зображення, то підтримка від дорослого не потрібна. Втім, якщо у дитини порушення опорно-рухового апарату і їй потрібна певна допомога у виконанні завдання — це буде часткова допомога. Повна підтримка — якщо дитина з порушенням опорнорухового апарату не рухає руками. Тоді батьки мають сідати поруч, вкладати олівець їй у руку й починати малювати разом із нею);
- ❖ вербальна підтримка — похвала від батьків, інших дорослих; батьки сидять на онлайн-уроці разом із дитиною і повністю дублюють завдання вчителя для дитини, щоб вона могла його виконати; батьки ставлять навідні запитання, пояснюють умову, щоб дитина зрозуміла завдання;
- ❖ підказки — жести, рухи тіла, вказівки, використання міміки;
- ❖ візуальний стимул — малюнки, фотографії, піктограми, символи, письмові слова тощо;
- ❖ моделювання — демонстрація виконання завдання (дорослий моделює те, що озвучує вчитель, — або малює, або представляє у вигляді схеми);

- ❖ маніпуляція символами — розташування об'єктів у визначеному порядку (можна маніпулювати, розташовуючи в порядку, що буде зараз, що буде потім, а що буде після).

У ході планування навантаження кожного заняття потрібно мати на увазі, що самостійне опрацювання матеріалу учнями з особливими потребами триває довше, аніж виклад цього матеріалу вчителем, тому варто скоротити, наскільки це можливо, теоретичний обсяг матеріалу. Тобто оптимізувати тематичне планування, вилучити несуттєві фрагменти, комбінувати матеріал кількох тем в одну. Водночас доцільно переглянути очікувані результати навчання і встановити дещо нижчий їх рівень або цілком їх скоригувати, якщо в умовах дистанційного навчання їх досягнення є надто складним.

Враховавши всі індивідуальні особливості дитини та заручившись партнерською підтримкою членів команди психолого-педагогічного супроводу можна створити ефективне навчальне середовище при умовах дистанційної форми навчання.

1.5. Дистанційні технології в навчанні учнів під час вивчення змістової лінії «Функції»

Дистанційне навчання - це форма освіти, при якій учні та викладачі фізично розташовані в різних місцях і взаємодіють через технологічні засоби, такі як комп'ютери, Інтернет, програми для відеоконференцій та інші засоби зв'язку. Дистанційне навчання може включати в себе різні форми:

- ❖ Онлайн-курси: Учні вивчають матеріал, використовуючи веб-платформи та ресурси. Вони можуть слухати аудіо матеріал, дивитися відеоуроки, виконувати завдання та спілкуватися з вчителями через Інтернет. Наприклад: EdEra, iLearn iLearn,

- ❖ Відеоконференції: Вчителі можуть проводити віртуальні заняття за допомогою програм для відеоконференцій, де учасники можуть бачити і чути один одного, обговорювати матеріал та ставити запитання.
- ❖ Електронні навчальні платформи: Учні мають доступ до електронних навчальних матеріалів, завдань, тестів та ресурсів для самостійного навчання.
- ❖ Змішане (гібридне) навчання: Ця форма поєднує в собі дистанційне навчання та навчання у класі. Учні можуть виконувати частину роботи вдома за допомогою комп'ютера і завершувати завдання під наглядом вчителя в класі.

Дистанційне навчання може бути використано для різних рівнів освіти, від шкільного до вищого. Воно дозволяє здобувати освіту та розвивати навички, не виходячи з дому або з іншого місця розташування. Важливою складовою дистанційного навчання є доступ до технологічних засобів та інтернет-з'єднання, щоб забезпечити ефективну взаємодію між учнями та вчителями.

Дистанційні технології в навчанні можуть бути дуже корисними під час вивчення змістової лінії "Функції". Вони надають учням більше можливостей для самостійного навчання та взаємодії з матеріалом. Ось кілька способів, які можна використовувати для ефективного навчання функцій в дистанційному режимі:

- ❖ Відеоуроки: вчителі можуть створювати відеоуроки, де вони пояснюють основні концепції функцій, розв'язують приклади та демонструють графіки функцій. Учні можуть переглядати ці відеоуроки в будь-який час, що найбільше їм підходить.
- ❖ Інтерактивні програми: деякі інтерактивні веб-сервіси та програми дозволяють учням експериментувати з функціями, змінюючи

параметри та спостерігаючи за змінами на графіках. Це може допомогти зрозуміти вплив різних параметрів на функцію.

- ❖ Віртуальні лабораторії: віртуальні лабораторії можуть допомогти учням виконувати експерименти та вивчати функції, використовуючи комп'ютерні симуляції. Вони можуть бути корисними для вивчення властивостей функцій та їхніх взаємозв'язків.
- ❖ Відкрите програмне забезпечення: Багато відкритих програм для математики дозволяють учням виконувати обчислення та розв'язувати рівняння, пов'язані з функціями. Вони можуть бути корисними для відпрацювання практичних навичок.
- ❖ Онлайн-форуми і обговорення: дистанційне навчання також дозволяє учням спілкуватися з вчителями та однокласниками через онлайн-форуми та обговорення. Це може бути корисним для задання запитань, обговорення труднощів та обміну досвідом.
- ❖ Оцінка та зворотний зв'язок: вчителі можуть використовувати онлайн-тести, завдання та оцінки для вимірювання навчальних досягнень учнів. Зворотній зв'язок допоможе учням визначити свої слабкі сторони та покращити свої знання.

Велику популярність у проведенні віртуальних уроків мають програми для проведення відеоконференцій Zoom, Microsoft Teams, Google Meet та ін. Розглянемо одну з них, а саме Zoom.

Zoom - це платформа для відеоконференцій та віртуальних зустрічей, яка здобула популярність в освітній сфері та інших галузях. Вона надає можливості для дистанційного навчання, спілкування та співпраці в онлайн-режимі. До її переваг можна віднести такі можливості:

- ❖ відеоконференція;

- ❖ функція екран-дошка, що дозволяє вчителям писати, малювати та демонструвати математичні операції або розв'язання задач прямо під час відеоконференції;
- ❖ учасники можуть взаємодіяти за допомогою текстового чату, ділитися питаннями, відповідями та іншою інформацією протягом відеоконференції;
- ❖ запис відеоконференції;
- ❖ підтримує різноманітні додатки та інтеграції, які можуть полегшити навчальний процес, наприклад, використання інтерактивних дошок чи математичних програм.

Zoom став важливим інструментом для дистанційного навчання та віртуальних зустрічей в освітній галузі, дозволяючи учням і вчителям ефективно спілкуватися та вивчати матеріал в онлайн-середовищі.

Ще однією з популярних і доступних у використанні є електронна платформа Google Classroom.

Google Classroom - це онлайн-платформа, створена компанією Google, призначена для підтримки дистанційного та змішаного навчання. Вона надає інструменти для організації класів, спілкування між вчителями та учнями, надання завдань та збір результатів. Розглянемо її можливості:

- ❖ Вчителі можуть створювати віртуальні класи для своїх учнів. Кожен клас має унікальний код доступу, який учні використовують для вступу;
- ❖ Вчителі можуть надсилати завдання, тести, опитування та інші матеріали для вивчення, а учні можуть відправляти відповіді через платформу;
- ❖ Кожен клас має свій календар та графік, що дозволяє вчителям та учням відстежувати дати подій, важливих термінів та зустрічей;

- ❖ Google Classroom має можливість використання віртуальної дошки для спільної роботи над завданнями та обговорення концепцій;
- ❖ Вчителі можуть надсилати сповіщення та зворотний зв'язок учням, а учні можуть спілкуватися один з одним та з вчителем через коментарі;
- ❖ Платформа інтегрована з Google Drive, що спрощує завантаження, зберігання та обмін документами та матеріалами;
- ❖ Вчителі можуть вести портфоліо учнів, а також ставити та оцінювати завдання прямо в системі.

Google Classroom є популярним інструментом для дистанційного навчання та підтримки взаємодії між вчителями та учнями в онлайн-середовищі. Можливості даної платформи задовольняють більшість потреб для створення доступного освітнього середовища під час дистанційного навчання.

Використання дистанційних технологій в навчанні функцій може зробити процес більш доступним та ефективним, дозволяючи учням навчатися власним темпом і відстежувати свій прогрес. Математичні програми є досить корисними та зручними при вивченні змістової лінії «Функції», вони допомагають візуалізувати навчальний матеріал з даної теми, що допомагає учням краще його зрозуміти. Наочність необхідна майже на кожному етапі вивчення даної змістової лінії, особливо під час розв'язання завдань на побудову. Практично будь-яку математичну функцію можна візуалізувати у вигляді графіка за допомогою математичних програм. Рівень засвоєних знань учнем можна перевірити за допомогою онлайн тестів, які є поширеними на будь-якій освітній платформі.

Для того щоб допомогти учням, які зіткнулися з певними труднощами при побудові графіків функцій, було розроблено величезну кількість найрізноманітніших програм. Далі будуть розглянуті найбільш поширені і корисні з них.

3D Grapher: одна з програм для побудови графіків функцій. На жаль, серед її можливостей немає створення двовимірних графіків, вона заточена тільки під візуалізацію математичних функцій у вигляді об'ємних зображень. В цілому, даний софт забезпечує досить якісний результат, а також надає можливість простежити за змінами функції з плином часу.

AceIT Grapher: як і в 3D Grapher, в ній передбачено створення тривимірних графіків, однак, крім цього, вона не позбавлена можливості відображення зовнішнього вигляду функцій на площині. Вельми приємно наявність інструменту для автоматизованого дослідження функції, що дозволяє уникнути довгих обчислень на папері.

Advanced Grapher: даний засіб, в цілому, має схожий з AceIT Grapher набором можливостей, але присутні деякі відмінності. Варто звернути увагу на вкрай корисні інструменти для розрахунку похідних і первісних функцій, а також відображення таких на графіку.

Desmos: онлайн-сервіс, який дозволяє візуалізувати будь-яку математичну функцію або побудувати графік за сукупністю певних даних. Користувачі можуть створювати облікові записи та зберігати на них графіки. Серед переваг швидкий та простий у використанні.

Falco Graph Builder: за своїми можливостями вона поступається більшості подібних програм хоча б тому, що надає можливість будувати тільки двовимірні графіки математичних функцій. Ця програма є повністю безкоштовною.

GeoGebra: створення графіків математичних функцій не є основним завданням програми, адже вона призначена для виконання математичних дій в більш широкому сенсі. Серед таких - побудова різних геометричних фігур і взаємодія з ними. Незважаючи на це, зі створенням графіків функцій даний софт справляється, в цілому, не гірше спеціалізованих програм. Ще одним

плюсом на користь GeoGebra є те, що вона є повністю безкоштовною і постійно підтримується розробниками.

Перечислені вище програми допоможуть учням розібратися з побудовою графіка тієї чи іншої математичної функції практично будь-якої складності, навіть за відсутності вчителя під час дистанційної форми навчання. В наступному розділі розглянемо більш детально декілька програм, які були обраними для нашого дослідження на уроках алгебри у 7-9 класах, а саме **Advanced Grapher, Desmos та GeoGebra.**

Отже, можемо зробити такий висновок, що використання освітніх онлайн платформ, програм для відео та чат зв'язку надають можливість створити ефективне освітнє середовище. Під час вивчення змістової лінії «Функції» математичні програми дозволяють візуалізувати навчальний матеріал, що робить уроки цікавими та доступними для здобувачів освіти, це також дозволяє ефективніше використовувати навчальний час, більше уваги можна приділити обчисленням.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЯ» УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Методичні особливості вивчення теоретичного матеріалу учнями з ООП з використанням дистанційних технологій

Функції та їх властивості відіграють важливу роль в шкільному курсі алгебри. Засвоєння теми, яка передбачає розширення понятійного апарату учнів через вивчення великої кількості означень та властивостей, потребує багато часу для вивчення в навчальному курсі. З першими означеннями та найпростішими властивостями відбувається знайомство вже з 7 класу. Але в курсі алгебри основне навантаження щодо цієї теми припадає на 8-й клас, коли звертається увага не лише на вивчення понять, а й на формування умінь учнів мислити, активізувати роботу думки. Під час вивчення даної змістової лінії учні з ООП можуть проявити свої навчальні здібності, намагаючись самостійно вирішити те чи інше завдання, використовуючи для цього різні способи. Для кращого розуміння теорії потрібно спробувати застосовувати її на практиці під час розв'язування завдань теми. Для цього потрібно розвивати розумові здібності, що потрібні для успішного навчання. До таких здібностей відносять уміння аналізувати, доводити, узагальнювати, вони дозволяють розвивати увагу, пам'ять, фантазію, абстрактне мислення. Тому в шкільному курсі тема «Функції та їх властивості» відіграють важливу роль для учнів з особливими освітніми потребами. За допомогою цієї теми учні розвивають пам'ять, вивчають базові означення теми, їх властивості, покращують вміння просторового уявлення та мислення при побудові графіків, вчать встановлювати та доводити властивості функцій при

розв'язуванні завдань, мають можливість виконати завданням зручним для них способом.

Пояснення поняття функції починається, з розгляду залежностей між значеннями двох змінних, в яких кожному значенню незалежної змінної відповідає єдине значення залежної змінної. Під час формулювання загального поняття функції важливо використати відомі учням з попередніх класів приклади залежностей (наприклад: пропорційна та обернено-пропорційна залежність), які задаються різними способами (за допомогою опису, формули, графіка, таблиці), а також використати ті знання і вміння, які вони вже здобули.

Для якісного формування знань теоретичного матеріалу учню з ООП, під керівництвом вчителя чи асистента вчителя, можна розробити «картки-підказки», де записувати нові терміни, які є складними для запам'ятовування, вписати основні властивості функцій, навіть невеличкі(схематичні) побудови графіків функцій з їх назвами, а також алгоритм дій при побудові (Додаток 1). Використовувати такі підказки при необхідності, наприклад коли учень побудував графік функції, але має труднощі з вимовлянням її назви (гіпербола, парабола). Важливо час від часу звертати увагу усіх учнів на те, що термін «функція» вживається для позначення двох понять: функціональної залежності(правила) і залежної змінної(величини). Учням з ООП можна в своїй «картці-підказці» зробити примітки x і y біля термінів «область визначень» та «область значень» відповідно. Під час дистанційної форми навчання такий допоміжний матеріал допоможе учневі з орієнтуватись у завданні, пригадати послідовність виконання дій у вправах на побудову, знайти підказку, або відповідь на питання, яке б задав вчителю.

Для правильного формування уявлення про функцію корисно приділяти достатню увагу вправам на обчислення значень функції за даними

значеннями аргументу і оберненій задачі – пошук значень аргументу, яким відповідає задане значення функції. При цьому бажано розглядати функції, що задані різними способами. Під час виконання завдання на обчислення та побудову вчителю бажано заручитись підтримкою асистента вчителя.

При роботі в інклюзивному класі можна використати такий підхід до організації уроку, як «спільне викладання» - це співпраця вчителя та асистента вчителя. Саме завдяки такому методу забезпечується індивідуалізація освітнього процесу, підвищується рівень якості освітніх послуг та стимулюється розвиток усіх учнів класу. Основні моделі спільного викладання в класі -це консультування, наставництво та співпраця. Є декілька видів співпраці:

- ❖ підтримуюче викладання: «один викладає, інший допомагає» або «ведучий і помічник».
- ❖ паралельне викладання: педагоги одночасно працюють з різними групами дітей;
- ❖ додаткове викладання: практикується тоді, коли треба, щоб один з педагогів підсилив якість викладання іншого педагога;
- ❖ викладання в команді: це одночасне або чергове ведення уроку двома педагогами.

Співпраця вчителя та асистента вчителя на уроках алгебри під час вивчення змістової лінії «Функції» може бути ефективною та корисною для учнів. Спільна робота педагогів дозволяє створити різноманітність у методах навчання, враховуючи різні потреби та труднощі при вивченні теми учнями. Така командна робота може створити більше можливостей для індивідуалізації навчання та підвищити ефективність уроків з алгебри. Під час пояснення теоретичного матеріалу вчителем, асистент вчителя може демонструвати презентацію, наочність, загрузити на навчальну платформу

необхідний для уроку матеріал, допомагати учням, слідкувати за їх роботою, здійснювати «технічну» підтримку. Також педагоги можуть паралельно працювати з різними групами учнів поділивши їх за рівнем навчальних можливостей, в цей час вчитель може більше уваги приділити учням, яким складно опрацювати даний програмовий матеріал. Особливо яскраво паралельна співпраця проявляється під час дистанційної форми навчання. Асистент вчителя, за попередньою консультацією зі вчителем, може самостійно, окремо працювати з учнем з особливими освітніми потребами у сприятливому для дитини режимі. Асистент вчителя продовжує спостерігати за навчальними досягненнями учня та повідомляє вчителя про позитивні зміни чи певні труднощі. Контроль та оцінка якості знань учня залишається за вчителем. Це можуть бути онлайн-тести, завдання на освітніх платформах, де водночас вчитель може бачити результати, а учень може слідкувати за власною успішністю.

2.2 Застосування ІКТ під час розв'язування задач змістової лінії

«Функції» в інклюзивних класах

В своїй педагогічній діяльності для підготовки навчального матеріалу вчитель керується навчальною програмою. Методи, підходи, прийоми, завдання, які використовує вчитель, мають сприяти участі і діяльності кожного учня у класі. Через певні труднощі, які виникають в учнів з ООП, у вчителя може бути декілька навчальних програм окремо для класу та дитини з особливими освітніми потребами. Розглянемо типи навчальних програм:

- ❖ Звичайна Типова навчальна програма рекомендована МОН, за якою працюють всі діти в інклюзивному класі;
- ❖ Адаптована навчальна програма: зміст навчання не змінився, але є додатковий стовпчик в якому прописані зміни характеру представлення навчального матеріалу (Таблиця 2.1);

- ❖ Модифікована навчальна програма: зміна змісту, концептуальної складності навчального матеріалу. Наприклад : учні інклюзивного 7 класу вивчають тему «Лінійна функція» , а учень з ООП – «Основна властивість дробу».

Таблиця 2.1 - Адаптована навчальна програма з алгебри для 7 класу

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня з ООП	Зміст навчального матеріалу	Адаптації
Тема 2. ФУНКЦІЇ (10 год)		
<p>Учень/учениця: з допомогою вчителя/асистента вчителя наводить приклади: функціональних залежностей; лінійних функцій; з допомогою математичного словника пояснює, що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції; розуміє та частково може сформулювати означення понять: функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність; називає та ілюструє на прикладах способи задання функції; з допомогою вчителя/асистента вчителя розв'язує вправи, що передбачають: знаходження області визначення функції; знаходження значення функції за даним значенням аргументу; побудову графіка лінійної функції; знаходження за графіком функції значення функції за даним значенням аргументу і навпаки; визначення окремих характеристик функції за її графіком (додатні значення, від'ємні значення, нулі); з допомогою вчителя/асистента вчителя складає та розв'язує задачі на: пряму пропорційність на основі життєвого досвіду; побудову графіків при моделюванні реальних</p>	<p>Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів. Функція. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Лінійна функція її графік та властивості</p>	<p>Математичний словник термінів та формул; Картки-підказки зі зразками графіків функції (пряма, гіпербола, парабола); Картки з алгоритмом побудови графіка функції; Таблиця властивостей лінійної функції; Калькулятор; Програмне забезпечення (Desmos, GeoGebra)</p>

процесів з використанням лінійної функції тощо		
--	--	--

Однією з головних адаптацій навчального змісту в інклюзивному класі на період дистанційного навчання стає ІКТ.

Зі зміною суспільних реалій сьогодення виникає нагальна потреба у розширенні меж навчальної діяльності учнів, усвідомлення можливостей ефективного застосування комп'ютерних технологій, а також спонукання учнів до самостійної дослідницької діяльності під час розв'язування практично спрямованих завдань. І не дарма на законодавчому рівні однією з основних стратегічних цілей розвитку інформаційного суспільства в Україні визначена наступна: «забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості» [7].

На даний час існує велика кількість комп'ютерних засобів, якими можна користуватись під час вивчення змістової лінії «Функції», наприклад: Advanced Grapher, Desmos, GeoGebra, Maple, Mathematica, MathLab та інші.

Інформаційно-комунікаційні технології можуть бути корисними для дітей з особливими освітніми потребами. Використання ІКТ може покращити їхню освітню, соціальну та комунікативну інтеграцію. Використання візуалізації графіків функцій може сприяти зрозумінню навчального матеріалу. Для дітей з особливими потребами це може бути особливо ефективним методом. При роботі з математичними програмами можна використовувати різні підходи до організації навчального процесу, наприклад:

- ❖ Весь інклюзивний клас працює разом в одній програмі (ефективно при вивченні нового матеріалу, коли діти знайомляться з теорією);
- ❖ Учні з ООП будують графіки функцій в програмі, щоб встигати за темпом класу, а інші учні роблять побудову в зошитах;
- ❖ Командна чи групова робота: об'єднати учнів в декілька груп щоб в кожній із них були діти з різними рівнем навчальних можливостей. Наприклад учні з ООП будують графік в програмі за точками координат , які обчислили інші учні;
- ❖ Індивідуальні диференційовані завдання для учнів з ООП.

Серед різноманітних комп'ютерних програм, які можна використовувати для вивчення змістової лінії «Функції», звернемо увагу на декілька програм: «Advanced Grapher » (AG), Desmos та GeoGebra. Дані програми можна використовувати на різних етапах уроку при перевірці домашнього завдання порівнявши побудови графіків, чи при необхідності швидко переконатись у вірності виконання завдання учнями, або як елемент наочності під час вивчення і пояснення вчителем нового матеріалу. Математичні програми дозволяють урізноманітнити методи в організації навчального процесу. Досить зручно використовувати дані програми на кроках в інклюзивних класах. Під час побудови графіку учні з ООП можуть зіткнутись з певними труднощами у графічному зображенні функції, а саме з позначенням точок та їх плавним з'єднанням, тому доцільно дітям з особливими освітніми труднощами запропонувати побудувати графік в математичній програмі, зробити обчислення координат точок разом з усім класом, а потім окремо в програмі побудувати графік і порівняти результати з однокласниками. Завдання на побудову можуть сильно сповільнити навчальний темп учня з ООП, але вони є важливими для розвитку

просторового мислення, яви, дрібної моторики, тому математичні програми доцільно використовувати як допоміжний елемент.

AG - це програмний продукт, оптимізований для побудови лише двовимірних графіків, але функціональність та види функцій, які можна задавати, значно розширенні [30].

Функціональне призначення програми:

- Побудова графіків функцій, заданих таблицею значень;
- побудова графіків функцій у полярній системі координат;
- побудова графіків функцій однієї змінної, заданих аналітично у прямокутній декартовій системі координат;
- побудова графіків функцій, заданих за допомогою рівнянь;

Вже під час роботи з даною програмою було виявлено її суттєвий недолік, а саме вона має лише два мовних інтерфейси - англійський та російський, що створює бар'єр для учнів з ООП з інтелектуальними та навчальними труднощами. Отже, програма «AG», може бути використана як елемент наочності для кращого пояснення нового матеріалу і перевірки домашнього завдання, але вона є не зручною у використанні в інклюзивному класі.

Desmos дана програма дозволяє візуалізувати побудову графіків функцій, додаткові бігунки – параметри дозволяють подивитися поведження графіка при різних параметрах змінних, що дозволяє учням краще зрозуміти суть перетворення.

Основні функції Desmos включають:

- дозволяє вам введення математичних функцій та будовання їх графіків;
- дозволяє створювати таблиці для введення даних та будовання графіків;
- підтримує арифметичні операції, дозволяючи виконувати різні обчислення з числами, виразами та функціями.

Даний онлайн калькулятор було використано на уроці алгебри в інклюзивному 9 класі під час вивчення теми «Найпростіші перетворення графіків функцій», тип уроку- засвоєння нових знань та практичних вмінь з метою:

- ❖ формувати розуміння змісту поняття «перетворення графіків функцій» та вміння виконувати нескладні перетворення для побудови графіків функцій;
- ❖ розвивати дослідницькі навички, формувати вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати вивчені факти.
- ❖ виховувати охайність записів та виконання побудови графіків функцій, пізнавальний інтерес до математики.

Програма Desmos була використана на таких етапах уроку:

- ❖ На етапі вивчення нового матеріалу теорія поєднувалася з візуалізацією побудов графіків, що дозволяло всім учням краще зрозуміти суть перетворення графіків функції;
- ❖ Під час розв'язування задач на етапі формування вмінь учнів. Відповідно до математичної підготовки учнів, завдання виконувались колективно, індивідуально чи в парах. Також пропонувалось перевірити результати виконаних завдань. З метою економії часу деякі завдання були обговорені уже по готовим малюнкам.

Розглянемо декілька прикладів розв'язку задач з підручника О.С. Істер «Алгебра 9 клас» [13]. Варто наголосити, що дані розв'язки учні використовували, як перевірку правильності виконання завдань. До більшості вправ було підготовано та збережено виконання побудов графіків функцій у програмі. Урок був проведений дистанційно, для перевірки завдань учням надавались посилання на необхідні графіки.

№390. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій:

$$1) y = -x, y = -x + 3, y = -x - 2$$

При виконанні даного завдання всі учні виконували перевірку за посиланням на збережені графіки функцій у програмі, порівнювали власні побудови з програмними.

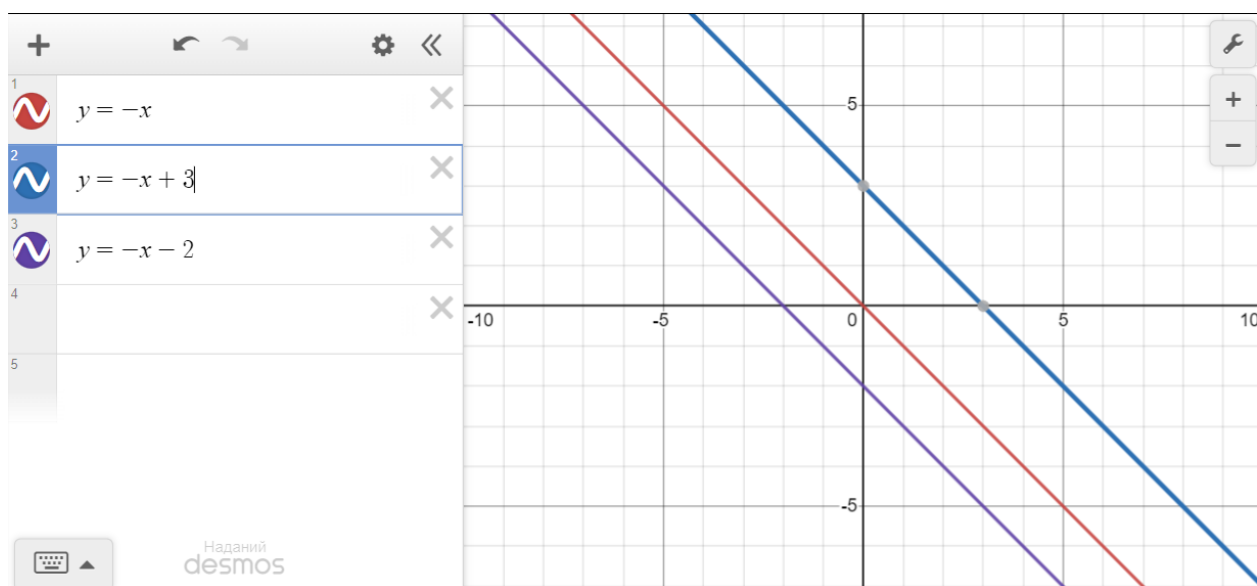


Рис.1

На Рис.1 зображено вид графіків функцій, $y = -x$, $y = -x + 3$, $y = -x - 2$ побудованих в одній системі координат за допомогою програми Desmos.

№405. Розв'яжіть графічно рівняння:

$$1) 1 + \frac{5}{x} = \sqrt{x-1}; \quad 2) |x-1| = (x+1)^2$$

Спершу учні класу працювали разом, робили необхідні табличні обчислення, а потім, під час графічного зображення графіків функції були розділені за своїми навчальними можливостями. Дані побудови учень з ООП виконував індивідуально в математичній програмі Desmos. Це допомогло йому не втратити темп виконання завдання та розв'язати рівняння, визначивши координати перетину графіків. Учень виконав завдання самостійно, вчасно та якісно. Розглянемо послідовність розв'язку, який він зробив у програмі:

Розв'язання

- 1) Запускаємо програму Desmos.
- 2) Будуємо графік функції $1 + \frac{5}{x}$
- 3) Будуємо графік функції $\sqrt{x - 1}$
- 4) Будуємо графік функції $|x - 1|$
- 5) Будуємо графік функції $(x + 1)^2$
- 6) Розглядаємо побудовані графіки функцій, які задані в умові задачі, аналізуємо відмінності між ними.
- 7) Зберігаємо побудову.
- 8) Закриваємо програму.

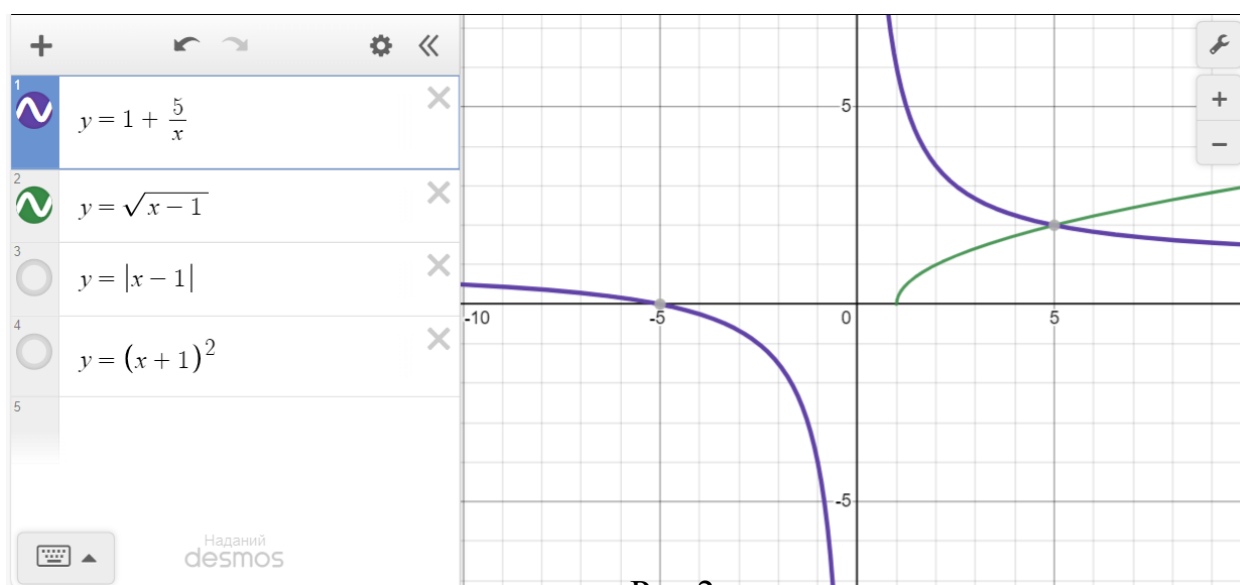


Рис.2

На Рис.2 зображено виконання одразу двох завдань за допомогою програми Desmos.

Отже, програма Desmos є досить зручною у використанні, одна з її основних позитивних характеристик виявилась під час проведення дистанційного уроку в інклюзивному 9 класі, де учень з ООП (3 рівень підтримки, навчальні та інтелектуальні труднощі) самостійно (без підтримки

педагогічного працівника), успішно справився з виконанням поставлених завдань. Але є певний вагомий недолік в даній програмі – постійний доступ до Інтернету, що може суттєво обмежувати можливості учнів. Тому розглянемо ще одне програмне забезпечення, а саме

GeoGebra - це потужний інструмент для вивчення математики, який об'єднує різні математичні області та надає можливість вивчати та досліджувати математичні концепції в інтерактивному форматі. В порівнянні з іншими програмами GeoGebra має більш розширений функціонал. GeoGebra - це інтерактивний математичний пакет, який об'єднує геометрію, алгебру, таблиці даних, графіки, статистику та обчислення в одному середовищі. Дана програма встановлюється на персональний комп'ютер або інший гаджет та може використовуватись офлайн, тобто без доступу до Інтернету.

Під час вивчення змістової лінії «Функції» дана програма надає можливість будувати графіки функцій та виразів у координатній системі. GeoGebra підтримує різні типи графіків, включаючи лінійні, квадратичні, тригонометричні, логарифмічні та інші.

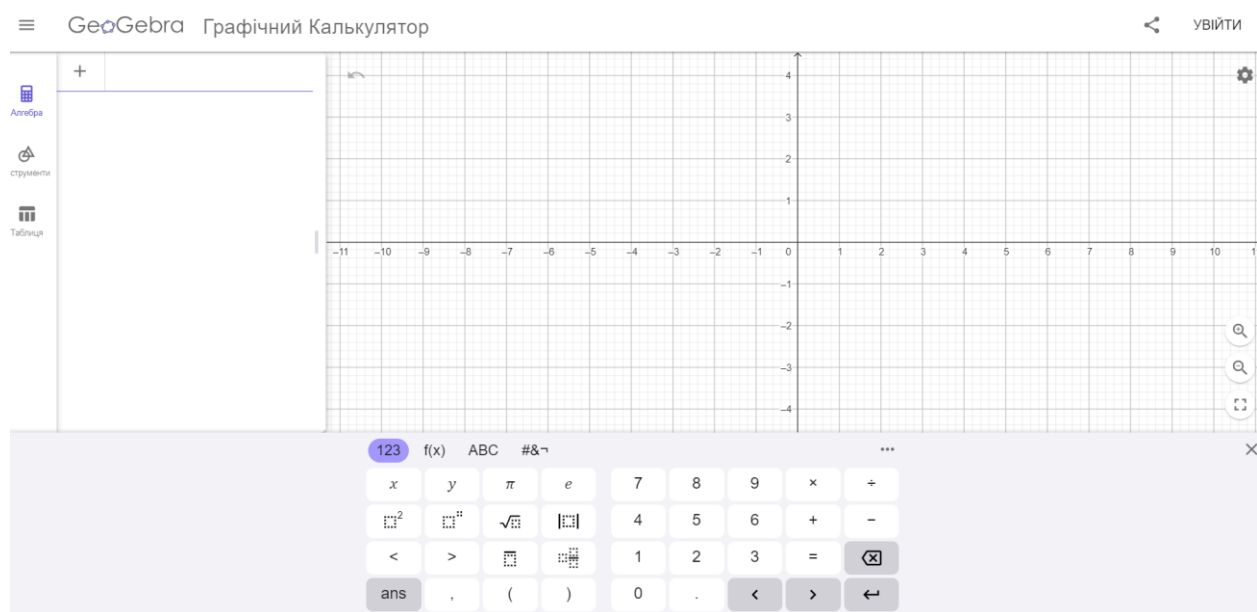


Рис.3

На рис.3 зображено зручний інтерфейс програми GeoGebra, а також досить детальна декартова система координат, що дає можливість детально проаналізувати побудову графіків.

Загалом GeoGebra - це потужний і дуже корисний інструмент для вивчення змістової лінії «Функції». Дана програма має кілька переваг над іншими математичними програмами, наприклад:

- ❖ доступність: безкоштовне програмне забезпечення, яке можна встановити як на персональний комп'ютер, так і на мобільні пристрої (GeoGebra доступний для різних мобільних платформ, таких як Android і iOS, її можна завантажити з Google Play Store і Apple App Store);
- ❖ універсальність: має широкий функціонал, який дозволяє використовувати дану програму на уроках алгебри, геометрії, фізики, інформатики та в інших науках де потрібні моделювання і аналізу даних та функцій;
- ❖ постійна підтримка та оновлення програмного забезпечення;
- ❖ інтуїтивно зрозумілий і зручний інтерфейс;
- ❖ програмне забезпечення підтримує українську мову;
- ❖ здатність працювати офлайн та онлайн;
- ❖ популярність .

Підсумовуючи, варто зауважити, що використання програм ІКТ на уроках алгебри є дуже важливим засобом особливо для учнів з особливими освітніми потребами. Інформаційно-комунікаційні технології дають змогу під час вивчення нового матеріалу забезпечити унаочнення процесу побудови графіків. Це дає можливість учням з різними навчальними можливостями мати припущення про взаємне розташування вихідного та результуючого графіків, швидко виконати побудови, які підтверджують або спростовують припущення, а також дані програми допомагають розвивати

творче уявлення учнів на прикладі побудови більш складних графіків функцій. Завдяки такому підходу засвоєння алгоритмів побудови графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків стає результативнішим, заснованим на власних дослідженнях учнів. А навчальний матеріал стає цікавішим, зрозумілішим і головне доступним для учнів з різними навчальними можливостями. Через часті побудови графіків функцій змістова лінія «Функції» ставала «непід'ємним вантажем» для багатьох дітей з особливими освітніми потребами, але використання ІКТ надало учням з ООП можливість бути рівними зі своїми однокласниками та працювати в одному темпі на уроці.

2.3 Методика організації оцінювання навчальних досягнень учнів з ОПП

Оцінювання результатів навчання учнів у закладах освіти здійснюється за системою та загальними критеріями оцінювання, затвердженими МОН, та з урахуванням індивідуального навчального плану (за наявності). Під час оцінювання навчальних досягнень учнів з особливими освітніми потребами вчитель керується:

1. Критеріями оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, затвердженими наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 13.04.2011 № 329, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 11 травня 2011 р. за №566/19304 «Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти» [25];

2. Постановою Кабінету Міністрів України № 957 від 15 вересня 2021 року Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах[26];
3. Листом Міністерства освіти та науки України від 31.08.23 № 1/13094-23 та додатком до нього «Методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу дітей з особливими освітніми потребами у 2023/2024 навчальному році»[18].

Особливості оцінювання учнів з ООП залежать від необхідного рівня підтримки дитини, який вказаний в ІПР. Розглянемо рекомендації (таблиця 2.2) надані в «Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах» стосовно оцінювання учнів відповідно до їх рівня підтримки:

Таблиця 2.2 – Рівні підтримки в освітньому процесі у закладах загальної середньої освіти

<i>Рівні надання підтримки</i>	<i>Проведення поточного, семестрового та річного оцінювання та/або державної підсумкової атестації</i>
Перший рівень	<ul style="list-style-type: none"> • на основі загальних критеріїв оцінювання; • на основі загальних підходів оцінювання з урахуванням можливості їх адаптації та з урахуванням особливих освітніх потреб учня.
Другий рівень та Третій рівень	<ul style="list-style-type: none"> • на основі загальних критеріїв оцінювання з можливістю адаптації умов проведення оцінювання з урахуванням особливих освітніх потреб учня; • під час проведення оцінювання враховуються адаптація процедури за часом та змістом (наприклад: збільшення часу на виконання завдань); • зміна методів тестування (формування завдань в аудіоформаті, збільшеним шрифтом, шрифтом Брайля тощо)
Четвертий рівень та П'ятий рівень	<ul style="list-style-type: none"> • на основі загальних критеріїв оцінювання з урахуванням індивідуального навчального плану (за наявності) та можливості адаптації/модифікації умов проведення процедури оцінювання з урахуванням особливих освітніх

	<p>потреб учня;</p> <ul style="list-style-type: none"> • здійснення адаптації процедури оцінювання за часом та змістом відповідно до потреб учня, що включає: <ul style="list-style-type: none"> - використання доступних форм викладу інформації (шрифтом Брайля, письмових чи усних завдань тощо); - використання засобів альтернативної комунікації під час формування завдань; • адаптація/модифікація завдань з урахуванням способу їх сприйняття учнем, збільшення часу на процедуру оцінювання тощо • тести повинні відповідати змісту модифікованої програми навчального предмета
--	---

Відповідно до «Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах система оцінювання навчальних досягнень учнів з ООП» має бути стимулюючою. Передусім слід враховувати досягнення учня, його позитивну динаміку розвитку, а не невдачі. Специфіка полягає у зменшенні кількісної ролі оцінки і використанні її якісного потенціалу. Оцінюючи діяльність учнів з особливими освітніми потребами, вчитель має характеризувати різні сторони навчальних досягнень школяра, зміщуючи акцент з оцінки знань на оцінку результатів навчальної діяльності, тобто, предметом оцінювання повинні стати навчальні дії і їх результати. Обов'язково, має бути враховано індивідуально-психологічні особливості учнів з орієнтацією на зону найближчого розвитку дитини.

Досліджуючи дане питання, нами було визначено, що оцінюючи навчальні досягнення учнів з ООП, учитель має дотримуватись певних вимог, зокрема:

- ❖ Стимулюючого підходу – оцінювання має враховувати досягнення учня, позитивну динаміку розвитку, а не його невдачі. Стимулом для учня має бути передусім не кількісна оцінка, а якісна – емоції вчителя, його оцінні судження й висловлювання, педагогічна техніка й невербальні засоби оцінювання [27].

- ❖ Об'єктивності – перевіряти та оцінювати необхідно результати діяльності відповідно до визначених для неї навчальних програм і критеріїв оцінювання, викладених у цих програмах.
- ❖ Систематичності – контроль навчальних досягнень має бути постійним, його слід поєднувати з викладанням та закріпленням матеріалу. Слід повідомляти учневі його оцінку, обґрунтовувати її, залучати учня до аналізу та оцінювання власної діяльності, тим самим розвивати критичність мислення та самооцінку.
- ❖ Оцінювання результатів – оцінювати слід знання, уміння та дії дитини, а не її особистість.

Важливим інструментом рішення освітніх завдань щодо оцінювання навчальних досягнень учнів з ООП є впровадження нового підходу в оцінюванні – впровадження накопичувальної системи навчальних досягнень. Такий метод має назву портфоліо, і є дієвим засобом контролю та оцінки, який ґрунтовно доповнює критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з ООП[17]. Портфоліо – це накопичення та оцінки індивідуальних досягнень дитини протягом певного періоду навчання. Це є позитивний спосіб оцінювання, оскільки демонструє індивідуальні досягнення дитини, що демонструє зусилля, динаміку і досягнення учнів у різних сферах. Портфоліо завжди має бути візуалізоване. Однак, його зміст не може зводитися до папки учнівських робіт. Це має бути спеціально спланована та організована індивідуальна добірка матеріалів і документів, яка демонструє зусилля, динаміку і досягнення учня в різних галузях. Ось чому кінцеву мету навчального портфоліо вбачають в унаочненні прогресу навчання за результатами навчальної діяльності.

Укладання портфоліо допомагає вчителю:

- ❖ розкрити індивідуальні можливості дитини;

- ❖ стежити за динамікою навчальних досягнень учня за певний проміжок часу;
- ❖ визначати ефективність та відповідність індивідуальної програми розвитку можливостям дитини, відтак коригувати її;
- ❖ стежити за розвитком соціалізації та формуванням особистості учня;
- ❖ здійснювати зворотний зв'язок між дитиною, батьками, учителем.

Невід'ємною частиною в організації контролю якості та рівня засвоєних знань учнів з ООП - є адаптація навчального матеріалу, а саме розроблення та формування способів перевірки засвоєння знань та навичок.

Оцінювання рівня отримуваних знань та навичок за адаптованими програмами потребує індивідуального підходу. Розглянемо рекомендації, які пропонуться на сайті проєкту «НУШ» в публікації [«Навчання дітей з ООП: адаптація та модифікація навчальних програм»](#)

- ❖ Письмові завдання можна складати окремо від завдань решти класу на основі індивідуального тестування за темами. Дитині може бути наданий додатковий час на виконання завдань або їхня скорочена кількість зі збереженням складності.
- ❖ Учні з ООП може знадобитися допомога асистента або вчителя. Проте варто пам'ятати, що вони не мають розв'язувати завдання замість дитини, а лише надати допомогу в розумінні завдання та алгоритмах дій.
- ❖ Можна запропонувати дитині виконати завдання нестандартно – у вигляді презентації, картинок, ілюстрацій – та показати результат особисто вчителю чи в невеликій групі однокласників, а не перед усім класом.

Опираючись на дані рекомендації та на «Порядок організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах» можемо визначити певний перелік адаптацій навчальних завдань з алгебри при вивченні змістової лінії «Функції», які можна використати під час дистанційної форми навчання :

- ❖ поділ завдань на кілька, простіших за змістом або покрокових;
- ❖ збільшення часу тривалості на виконання завдань;
- ❖ зменшення кількості завдань, але за умови збереження рівня складності;
- ❖ частіші повторення інструкцій до завдань та спрощення їх змісту;
- ❖ використання комп'ютерних програм: онлайн-тести та вікторини, веб-квести, завдання на освітніх платформах, таких як Learning.ua, МійКлас, Thatquiz тощо.

Learning.ua містить велику кількість математичних завдань, які відповідають програмовому матеріалу. Має досить великий обсяг завдань в ігровій формі для перевірки якості засвоєних знань учнів за темою «Функції». Ось декілька з них:

Заповни таблицю

$$f(x) = \begin{cases} -3x + 7, & \text{якщо } x \leq 0; \\ x^2 - 5x, & \text{якщо } x > 0. \end{cases}$$

x	-6	-3	0	3
$f(x)$?	?	?	?

Готово

Вибери учня, який намалював графік функції $y = x^2 + 2$

Готово

Перемісти до зошита всі точки, які належать графіку функції $y = 7x - 8$

(4; 20)	(6; 34)
(5; 27)	(0; -8)
(6; 42)	(1; -1)
(3; 13)	(-4; 5)

Готово

Використовуючи формулу, заповни таблицю

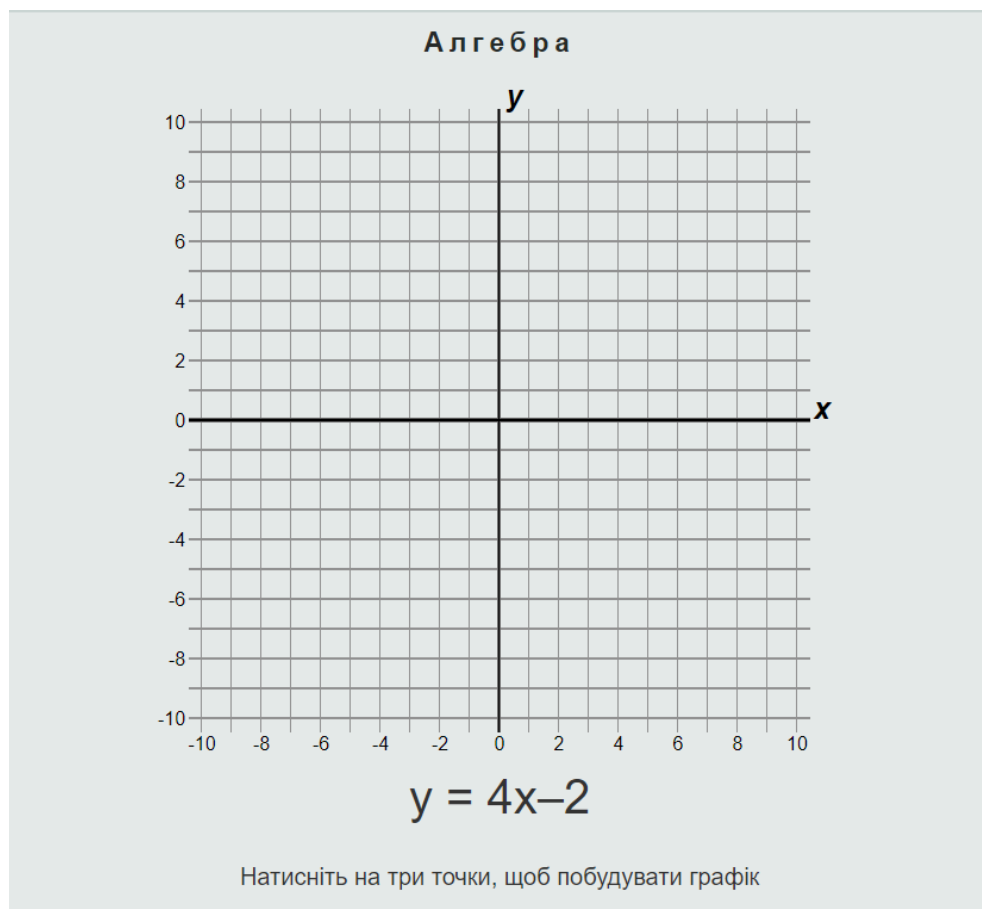
$$y = \sqrt{x + 1}$$

x	-1	?	15	?	80
y	?	2	?	5	?

Готово

МійКлас - освітня платформа, в якій розміщені не лише завдання, а й навчальний матеріал та відео-уроку. Даний ресурс є зручним для перевірки та контролю засвоєних знань та вмінь учня, адже може швидко генерувати різні математичні завдання з заданої вчителем теми. А також вчитель може легко відслідковувати успішність своїх учнів. Для дітей з ООП ця платформа може бути дуже корисною під час дистанційного навчання для тренування, повторення, уточнення тощо.

Thatquiz даний ресурс пропонує різні випадкові завдання з усіх розділів алгебри та геометрії. У будь-який час учні можуть перевірити свої знання лише вибравши потрібну тему та рівень складності. Завдання з даного сайту підходять більше для тренування математичних здібностей, нажаль вчитель не може відслідковувати успішність учнів, або необхідно завчасно домовитись з учнями про скріншоти виконаних завдань. Інтерфейс спокійний, зручний, завдання надаються у вигляді гри. Учні мають можливість обчислювати та розміщувати точки на декартовій площині. Розглянемо зразок одного із завдань:



Основними функціями контролю навчальних досягнень учнів є: мотиваційна, діагностико-коригуюча, контролююча, навчальна, розвитково-виховна, соціальна:

1. Мотиваційна, що визначає таку організацію оцінювання навчальних досягнень учнів, коли його проведення стимулює бажання поліпшити свої результати, розвиває відповідальність, формує позитивні мотиви навчання;
2. Діагностико-коригуюча, що передбачає з'ясування сильних сторін навчально-пізнавальної діяльності, а також причин труднощів, які виникають в учнів під час навчання, виявлення прогалин в знаннях і вміннях та внесення коректив, спрямованих на усунення цих прогалин;

3. Контролююча, що передбачає визначення рівня досягнень окремого учня(класу, групи), виявлення рівня готовності до засвоєння нового матеріалу, що дає змогу вчителю відповідно планувати й викладати навчальний матеріал;
4. Навчальна, що зумовлює таку організацію оцінювання навчальних досягнень учнів, коли його проведення сприяє повторенню, уточненню, систематизації, застосуванню знань, навичок і вмінь;
5. Розвитково-виховна, що полягає у формуванні вміння зосереджено й цілеспрямовано працювати, застосовувати прийоми контролю й самоконтролю, сприяє розвитку відповідальності, працелюбності, активності, самостійності, акуратності та інших якостей особистості;
6. Соціальна функція, що передбачає об'єктивне оцінювання досягнень учнів, а не їх недоліків. Рівнева градація враховує індивідуальні психофізичні особливості, можливості кожного учня, водночас зміцнюючи його статус в освітньому середовищі, соціумі.

В інклюзивному навчанні контроль, перевірка і оцінка результатів навчання є невід'ємними елементами навчально-виховного процесу, без яких неможлива повноцінна взаємодія між учителем і учнем. Завдання спостереження за навчальними можливостями учня з ООП - є одними з основних для вчителя та асистента вчителя. Опираюсь на дані спостереження команда психолого-педагогічного супроводу може вносити відповідні корективи до індивідуальної програми розвитку, щоб досягти встановлених цілей на навчальний рік для подолання труднощів, які виникають у дитини з особливими освітніми потребами.

ВИСНОВКИ

1. В шкільному курсі тема «Функції та їх властивості» відіграють важливу роль для учнів з особливими освітніми потребами. За допомогою цієї теми учні розвивають пам'ять, збагачують словниковий запас новими означеннями, покращують вміння просторового уявлення та мислення при побудові графіків, вчать аналізувати та робити висновки під час доведення властивостей функцій.
2. Використання дистанційних технологій в навчанні функцій може зробити процес більш доступним та ефективним, дозволяючи учням з особливими освітніми потребами навчатися власним темпом і відстежувати свій прогрес. Математичні програми є досить корисними та зручними при вивченні змістової лінії «Функції», вони допомагають візуалізувати навчальний матеріал з даної теми, що допомагає учням краще його зрозуміти.
3. Нами було розглянуто різні ІКТ, які можуть допомогти учню з ООП засвоїти навчальний матеріал при вивченні змістової лінії «Функції», а вчителю прослідкувати успішність здобувача освіти. Найбільш зручними та доступними при побудові графіків функцій виявились GeoGebra та Desmos, для перевірки успішності учня є досить багато корисних ресурсів таких, як Googleклас, Learning.ua, МійКлас, Thatquiz, НаУрок, Всеосвіта.
4. Оцінювання навчальних досягнень учнів з ООП має бути стимулюючим. Передусім слід враховувати досягнення учня, його позитивну динаміку розвитку, а не невдачі. Специфіка полягає у зменшенні кількісної ролі оцінки і використанні її якісного потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус С. Особливості організації навчання дітей з особливими освітніми потребами у загальноосвітніх навчальних закладах / С. Білоус, Л. Іванчук // Педагогічний дискурс. - 2014. - Вип. 17. - С. 20-25. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/0peddysk_2014_17_5

2. В.І. Бондаря, В.В. Засенка Діти з особливими потребами: поради батькам. К.:Наук. світ, 2004. – 232 с.

3. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Шевченко Л.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. 348 с.

4. Державний стандарт спеціальної освіти (проект). К.: Інститут спеціальної педагогіки АПН України, МОН України. 2004. 252 с.

5. Жарких Ю. С, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третяк. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. К.: Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 2012. 239 с.

6. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 04.02.1998 № 74/98-ВР [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws>.

7. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [Електронний ресурс], (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2007, № 12, ст.102). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/537-16#Text>

8. Ілляшенко Т. Інтеграція дітей з освітніми потребами у загальноосвітньому навчальному закладі / Психолог, 2009. – № 10. –18.

9. Ілляшенко Т. Затримка психічного розвитку дітей: причини виникнення та корекція. Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство:

Науково-методичний збірник / За ред. Н.Софій, І.Єрмакова та ін. – К.: Контекст, 2000. – С. 336.

10. Основи інклюзивної освіти : Навчально-методичний посібник/ за заг ред. Колупаєвої А.А. – К: «А. С. К.», 2012. – 308 с.

11. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ, 2007. 223 с.

12. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ, 2016. 272 с.

13. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ, 2017. 264 с.

14. Капіносов А. М. Алгебра. 7-9 класи. Функції : дидактичні матеріали для рівневого навчання / А. М. Капіносов. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2000. – 232 с.

15. Колупаєва А.А., Савчук Л.О. Діти з особливими освітніми потребами та організація їх навчання. Вид. доп. та пер.: наук.-метод. посіб. / А.А. Колупаєва, Л.О. Савчук, К.: Видавнича група «АТОПОЛ», 2011. – 274 с.

16. Колупаєва А.А., Таранченко О.М. Діти з особливими потребами в загальноосвітньому просторі. Путівник для педагогів: Навчально-методичний посібник. – Київ, 2010. – 96 с.

17. Концепція «Нова українська школа» (Розпорядження Кабінету Міністрів від 14 грудня 2016 р. № 988-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року») [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/>

18. Лист Міністерства освіти і науки України м. Київ. від 31 серпня 2023 р. № 1/13094-23 Про організацію освітнього процесу дітей з особливими освітніми потребами у 2023/2024 навчальному році – Режим доступу:

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu-ditej-z-osoblivimi-osvitnimi-potrebamami-u-20232024-navchalnomu-roci>

19. Лов'янова І. В. Дидактичні основи навчання математики : навч. посіб. для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів / Ірина Василівна Лов'янова. – Кривий Ріг: КДПУ, 2009. –237 с.

20. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків, 2015. 256 с.

21. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків, 2016. 240 с.

22. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків, 2017. 272 с.

23. Москаленко Ю.Д., Коваленко О.В. Реалізація прикладної спрямованості вивчення функцій в основній школі. Наукові записки. Полтава, 2005. С. 65

24. Навчальні програми для 5-9 класів. Режим доступу: [5-programa-z-matematiki.docx \(live.com\)](#)

25. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 13.04.2011 № 329, зареєстрований 11.05.2011 р. за №566/19304 “Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0566-11#Text>

26. Постановою Кабінету Міністрів України № 957 від 15 вересня 2021 року Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах . Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/957-2021-%D0%BF#Text>

27. Прохоренко, Л. І., Орлов, О. В. (2021). Діти з особливими потребами в умовах кризових викликів: навчання і супровід. Вісник Національної

академії педагогічних наук України, 3(2) Режим доступу: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/190>

28. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Алгебра (оновлена версія): Навчальний посібник. 2020. 75 с. Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1ErafNNH0Da_IL8MHnG9ZXh6UiUhlNeyd/view

29. Сак Т.В. Індивідуальне оцінювання навчальних досягнень учнів з особливими освітніми потребами в інклюзивному класі: навч. курс та науково-методичний посібник. /– К: - СПД – ФО Парашин І.С., 2011. – 101с.

30. Супрун, М. О., Ярмола Н.А. Роль міжнародної стандартної класифікації освіти у вирішенні проблеми диференціації освіти дітей з особливими потребами / М. О. Супрун, Н. А. Ярмола // Освіта осіб з особливими потребами : шляхи розбудови. - 2013. - Вип. 4(1). - С. 173-180.

31. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат.спеціальностей пед. навч. закладів. Київ, 2000. 512 с.

32. Україна. Інклюзія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ircenter.gov.ua>

33. Хомчак В.М., Хомчак Н.В. Міжпредметні зв'язки при вивченні функцій в основній школі. Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математика. 2016. С. 137.

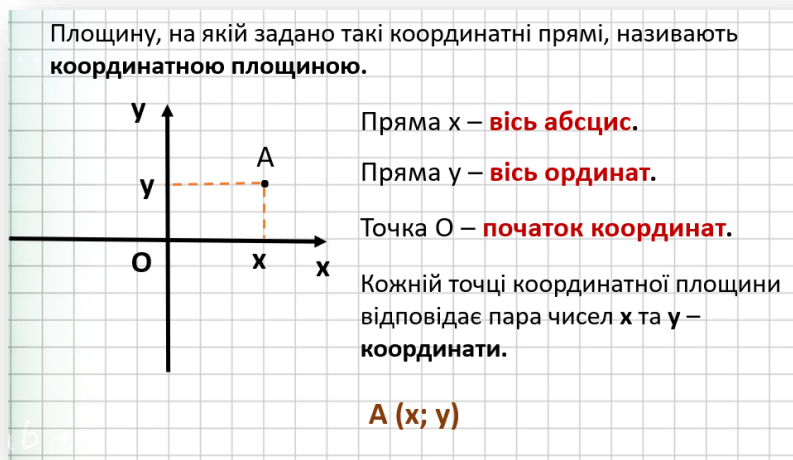
34. Фокіна Л. О., Комп'ютер на уроках математики: посібник для вчителів 2011– 33с.

35. Шавиріна К. О. Методика навчання математики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій / К. О. Шавиріна, Т. Г. Крамаренко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019) (м. Черкаси, 11–12 квітня 2019 р.). – Черкаси, 2019. – С. 229-230. – Режим доступу <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2019/04/pmo-2019.pdf#page=229>

Додаток 1

Зразок адаптаційного матеріалу для учня з ООП на уроках алгебри

Картка-підказка «Функції їх властивості та графіки»



Щоб **побудувати графік функції**, потрібно скласти таблицю декількох значень її аргументу (x) і знайти відповідні значення функції (y).

x	-2	-1	0	1	2
y	6	3	2	1,5	1,2

Функція	$y = \frac{k}{x}, k \neq 0$	$y = x^2$	$y = \sqrt{x}$
Область визначення	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$	$[0; +\infty)$
Область значень	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$[0; +\infty)$	$[0; +\infty)$
Графік	гіпербола	парабола	вітка параболи
	