ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ У РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» ПРИ ВИВЧЕННІ СТЕПЕНЕВИХ ФУНКЦІЙ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Хаснаш Тетяна Олександріна
здобувачка магістерського рівня вищої освіти
за спеціальністю А4 «Середня освіта. Математика»
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Науковий керівник: Фонарюк Олена Василівна
кандидатка педагогічних наук, доцента
доцента кафедри алгебри та геометрії
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Анотація. *У статті обґрунтовано доцільність та ефективність використання моделі змішаного навчання «перевернутий клас» під час вивчення теми «Степеневі функції» в курсі алгебри і початків аналізу старшої школи. Проаналізовано дидактичні можливості сучасних цифрових ресурсів (навчальних відео, інтерактивних презентацій, графічних калькуляторів Desmos та GeoGebra, платформ для онлайн-тестування) для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів. Розкрито методичні особливості підготовки та проведення уроків за технологією «перевернутого класу», наведено конкретні приклади застосування цифрових інструментів на різних етапах навчання. Визначено основні переваги впровадження цієї моделі, зокрема індивідуалізацію темпу навчання та посилення практичної складової уроку, а також окреслено потенційні виклики та шляхи їх подолання.*

Сучасна освіта перебуває на етапі активної трансформації, що зумовлена цифровізацією суспільства, розвитком інформаційно-комунікаційних технологій і зростаючими вимогами до якості навчання. У цьому контексті особливої актуальності набуває впровадження новітніх педагогічних моделей, які дозволяють забезпечити гнучкість, індивідуалізацію та ефективність навчального процесу. Однією з таких моделей є «перевернутий клас» (flipped classroom), яка передбачає перенесення етапу первинного ознайомлення з новим матеріалом у позаурочний час, зазвичай у формі домашнього перегляду відео, читання статей або виконання інтерактивних завдань. Безпосередньо на уроці ж відбувається обговорення, закріплення знань, робота над помилками, розв’язування задач та інші види діяльності, що сприяють глибшому розумінню матеріалу [1].

Застосування моделі «перевернутого класу» є надзвичайно ефективним при вивченні складних математичних тем у старшій школі, зокрема таких, як степеневі функції. Тема степеневих функцій є базовою у шкільному курсі алгебри, оскільки вона не лише формує уявлення учнів про функціональні залежності, але й підготовлює ґрунт для вивчення аналізу, похідної, інтегралів, моделювання реальних процесів. Однак традиційне викладання цієї теми часто стикається з низкою проблем: обмежений час на уроці, різний рівень підготовки учнів, складність абстрактного мислення. Тому інтеграція цифрових ресурсів у модель перевернутого навчання дозволяє оптимізувати процес засвоєння знань, зробити його більш наочним, логічним і доступним.

Цифрові ресурси відіграють ключову роль у реалізації перевернутого класу, оскільки саме вони забезпечують доступність теоретичного матеріалу та можливість його індивідуального опрацювання. До найпоширеніших цифрових інструментів, які можуть бути використані для вивчення степеневих функцій, належать навчальні відео, інтерактивні презентації, графічні калькулятори, онлайн-тести, освітні платформи. Відеоуроки дозволяють учням самостійно ознайомитися з поняттям степеневої функції, її властивостями, класифікацією, побудовою графіків. Наприклад, короткий відеоролик тривалістю 8–10 хвилин, створений за допомогою Screencast-O-Matic або Camtasia, може містити пояснення викладача з візуалізацією графіків через GeoGebra або Desmos. Такий формат дозволяє учням переглядати матеріал у власному темпі, повертатися до складних моментів, ставити запитання в коментарях або спеціальних чатах.

Інтерактивні презентації, створені на платформах Genially, Prezi або Google Slides, можуть містити елементи гейміфікації, питання для самоперевірки, гіперпосилання на додаткові джерела. Вони допомагають структуровано і логічно подати теоретичний матеріал, зробити його більш зрозумілим і привабливим. Графічні калькулятори, такі як Desmos або GeoGebra, дозволяють учням самостійно будувати графіки функцій виду $y = x^n, y = x^{-n}, y = \sqrt[n]{x}$ змінювати параметри, спостерігати, як це впливає на форму графіка. Це сприяє формуванню функціонального мислення, вмінню аналізувати, робити висновки. Онлайн-тести на платформах Google Forms, LearningApps чи Kahoot! забезпечують самоконтроль і зворотний зв'язок, дозволяють учням одразу оцінити рівень засвоєння теми, а вчителю – отримати аналітику щодо помилок і проблемних моментів [2].

Розглянемо умовний приклад реалізації перевернутого навчання при вивченні степеневих функцій у 10 класі. На підготовчому етапі (домашнє завдання) учням пропонується переглянути відеоурок «Степенева функція: основи», пройти інтерактивну презентацію «Класифікація степеневих функцій», а також виконати короткий онлайн-тест на 5 запитань. Усі матеріали розміщено на Google Classroom, що дозволяє вчителю контролювати активність учнів і забезпечити доступність. На уроці (очний етап) проводиться коротке обговорення побаченого, вчитель відповідає на запитання, після чого учні виконують практичну роботу в парах: будують графіки різних функцій у GeoGebra, аналізують їх властивості, порівнюють. Далі виконується групове завдання: створення інформаційного постеру або міні-презентації з аналізом функцій. У фіналі уроку учні проходять рефлексію, заповнюючи Google Form із запитаннями: що було зрозуміло, що викликало труднощі, які питання залишилися [3].

З педагогічної точки зору, модель «перевернутого класу» має низку переваг. По-перше, вона сприяє індивідуалізації навчального процесу, дозволяючи кожному учню працювати у власному темпі. По-друге, забезпечує ефективніше використання часу на уроці — замість пасивного слухання пояснень учні активно працюють, розв’язують задачі, дискутують. По-третє, використання цифрових ресурсів підвищує мотивацію, наближає навчання до реалій сучасного цифрового суспільства. Крім того, учні розвивають навички самостійної роботи, критичного мислення, інформаційної грамотності. Проте впровадження цієї моделі також супроводжується певними викликами. Найперше — це необхідність наявності технічних засобів та стабільного доступу до Інтернету. Не всі учні мають вдома гаджети або умови для комфортного навчання. Друга проблема — це низький рівень самоорганізації у частини учнів, що може призводити до того, що вони не виконують підготовчі завдання. Також зростає навантаження на вчителя, який повинен не лише підготувати цифрові матеріали, але й вміти ефективно організувати очну частину уроку.

Щоб подолати ці труднощі, доцільно впроваджувати модель поступово, починаючи з окремих тем, надавати учням чіткі інструкції, підтримувати постійний зворотний зв’язок. Варто також залучати батьків до інформаційної підтримки, пояснюючи важливість самостійного опрацювання матеріалу. З технічного боку, можливо

використовувати універсальні платформи, сумісні з мобільними телефонами, а також надавати матеріали в кількох форматах (відео, PDF, презентації), щоб учень міг обрати зручний спосіб навчання [5].

Одним із важливих етапів підготовки до реалізації моделі «перевернутий клас» є вибір та адаптація цифрових ресурсів відповідно до дидактичних цілей уроку. Ефективність навчального процесу залежить не лише від наявності ресурсів, а й від їх відповідності віковим особливостям учнів, складності теми, рівня цифрової компетентності як учнів, так і вчителя. Нижче подано таблицю з прикладами цифрових ресурсів, які можуть бути використані при вивченні степеневих функцій, із зазначенням типу ресурсу, його призначення, переваг і прикладів використання у навчальному процесі.

Таблиця 1

Приклади цифрових ресурсів

Тип ресурсу	Призначення в навчанні	Переваги	Приклад застосування
Навчальні відео	Ознайомлення з теорією, прикладами побудови та властивостями степеневих функцій	Доступність, можливість перегляду у зручний час, пояснення з візуалізацією	Відео на YouTube або власне пояснення вчителя про функцію $y = x^n$
Інтерактивна презентація	Візуалізація понять, інтерактивні завдання, навігація між розділами	Залучення учнів, структурованість, естетична привабливість	Презентація в Genially із вбудованими тестами та графіками
Графічні калькулятори	Побудова графіків, зміна параметрів, спостереження за змінами форми функції	Інтерактивність, наочність, можливість дослідження	Desmos: побудова графіків $y = x^2$, $y = x^{-1}$. $y = \sqrt[2]{x}$.
Онлайн-тести/вікторини	Самоперевірка знань після перегляду теорії	Миттєвий зворотний зв’язок, мотивація через гейміфікацію	Тест у Google Forms із автозаповненням результатів
Цифрові дошки та форуми	Обговорення питань, спільна робота, формулювання запитань	Комунікація, розвиток критичного мислення, колективне обговорення	Padlet або Jamboard: учні залишають питання після перегляду відео

Продовження табл. 1

Тип ресурсу	Призначення в навчанні	Переваги	Приклад застосування
Платформи для управління курсом	Організація навчального процесу, завантаження матеріалів, контроль виконання завдань	Централізація ресурсів, зручність комунікації, аналітика прогресу учнів	Google Classroom: розміщення відео, тестів, презентацій, збирання відповідей
Симуляції та мініпрограми	Моделювання змін функції при зміні параметрів	Високий рівень наочності, інтерактивність, розвиток дослідницьких навичок	GeoGebra: демонстрація змін графіка степеневої функції при зміні показника степеня
Інфографіка, ментальні карти	Візуалізація структури теми, логічних зв'язків між поняттями	Структурування знань, розвиток логічного мислення, узагальнення	Canva, MindMeister: створення карти понять теми «Степенева функція»

Застосування таких ресурсів дозволяє не лише організувати ефективну підготовку учнів у позаурочний час, але й підвищити рівень усвідомленості під час роботи на уроці. Учні вже володіють базовим уявленням про тему, а тому можуть зосередитись на розвитку навичок аналізу, синтезу, застосування. З педагогічної точки зору, це відповідає сучасним підходам до компетентнісного навчання, коли учень виступає активним суб'єктом пізнання, а не пасивним споживачем інформації.

Крім того, використання цифрових ресурсів у межах моделі «перевернутого класу» сприяє формуванню ключових компетентностей, визначених новими освітніми стандартами: уміння вчитися впродовж життя, математична грамотність, цифрова компетентність, уміння працювати в команді, критичне мислення та самооцінювання. Наприклад, коли учень самостійно переглядає відео, виконує тестові завдання, будує графіки в Desmos або GeoGebra, він не лише засвоює навчальний матеріал, а й навчається планувати свою діяльність, аналізувати помилки, знаходити інформацію з різних джерел — тобто розвиває метапредметні навички [5].

Аналіз досвіду впровадження моделі «перевернутого класу» у середній школі показує, що її успіх значною мірою залежить від мотивації учнів,

підготовленості вчителя та організаційного супроводу з боку школи. Важливим також є налагодження партнерських відносин із батьками, які можуть підтримати дитину на етапі самостійного опрацювання матеріалу.

Саме тому, використання цифрових ресурсів у реалізації моделі «перевернутий клас» при вивченні степеневих функцій у старшій школі виявляється не лише доцільним, а й необхідним кроком до оновлення змісту та форм навчання. Це дозволяє зробити процес вивчення математики більш сучасним, адаптивним, орієнтованим на потреби кожного учня. Крім того, такий підхід сприяє розвитку самостійності, відповідальності, комунікативних умінь, що є важливими компонентами успішного навчання в умовах цифрової епохи.

Модель «перевернутий клас» є перспективною формою організації навчального процесу, що дозволяє ефективно використовувати час уроку для практичної та аналітичної діяльності.

При вивченні степеневих функцій цифрові ресурси значно спрощують процес засвоєння теоретичних знань, підвищують рівень наочності та мотивації учнів.

Найбільш ефективними є ресурси, що дають змогу учням взаємодіяти з матеріалом: відео, графічні калькулятори, тести з самоперевіркою, інтерактивні презентації.

Успішне впровадження моделі потребує методичної підготовки вчителя, технічного забезпечення школи та організаційної підтримки з боку адміністрації.

Такий підхід сприяє формуванню ключових компетентностей, розвитку цифрової та математичної грамотності, що відповідає сучасним вимогам до освіти [1].

У підсумку, поєднання цифрових ресурсів і моделі «перевернутий клас» створює ефективне освітнє середовище, яке мотивує учнів до активного навчання, підтримує індивідуальні освітні траєкторії та підвищує якість засвоєння математичних знань. Перспективи розвитку цього підходу у шкільній практиці є значними, особливо за умов постійного вдосконалення цифрової інфраструктури та професійної підготовки педагогів.

Список використаних джерел:

1. Ігнатенко С. М. Використання цифрових освітніх ресурсів у процесі вивчення математики в старшій школі / С. М. Ігнатенко // Математика та інформатика в школі. – 2023. – № 2. – С. 12–17.

2. Кудренко В. В. Перевернуте навчання: особливості впровадження в освітній процес закладів загальної середньої освіти / В. В. Кудренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2021. – Т. 81, № 1. – С. 45–57. – DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.4162 [Дата перегляду 2.11.2025].
3. Методичні рекомендації щодо впровадження інноваційних форм організації освітнього процесу у 2024/2025 навчальному році [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Київ, 2024. – Режим доступу: https://mon.gov.ua [Дата перегляду 3.11.2025].
4. Мірошниченко О. В. Інтерактивні технології навчання у викладанні теми "Функції" в 10 класі / О. В. Мірошниченко // Педагогічна майстерність: теорія і практика. – 2020. – № 7. – С. 90–96.
5. Тимченко Т. І., Гончар А. М. Цифровізація освіти та її вплив на мотивацію учнів до навчання / Т. І. Тимченко, А. М. Гончар // Освітній вимір. – 2022. – № 4. – С. 33–39.