

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

**ВИКОРИСТАННЯ
СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Збірник матеріалів

Київ-2020

УДК 373.3/.5.016:5]:004
В54

*Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
(Протокол № 9 від 30.06.2020 р.)*

Рецензенти:

Т. А. Вакалюк, доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету "Житомирська політехніка", старший дослідник

О. В. Слободяник, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

В54 Використання системи комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання: збірник матеріалів / за заг. ред. С. Г. Литвинової, О.М. Соколюк. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 195 с.

ISBN 978-617-7090-48-4

Збірник матеріалів присвячено використанню результатів наукового дослідження «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (ДР №0118U003160), що виконувалося в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Значну увагу приділено аспекту використання системи комп'ютерного моделювання в умовах дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти.

У збірнику представлені матеріали доповідей Всеукраїнського науково-методологічного семінару «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (10 січня 2020 року, м. Київ), що віддзеркалюють наукові, методичні, і практичні результати впровадження комп'ютерного моделювання у освітній процес.

Для викладачів, учителів закладів загальної середньої освіти, студентів педагогічних ЗВО, слухачів курсів ІППО, працівників освіти, фахівців, діяльність яких пов'язана з впровадження ІКТ в освітній процес.

ISBN 978-617-7090-48-4

УДК 373.3/.5.016:5]:004

*© С. Г. Литвинова,
О. М. Соколюк
© ІТЗН НАПН України, 2020*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	11
1.1. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ.....	11
1.2. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УКРАЇНСЬКИХ ШКОЛАХ – РІВНИЙ ДОСТУП ДО ЯКІСНОЇ ОСВІТИ	15
1.3. НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ВИКОРИСТАННЮ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ	19
1.4. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	24
1.5. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ РНЕТ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	28
1.6. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ	32
1.7. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ.....	37
1.8. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ.....	40
1.9. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	44
1.10. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ У ДОСЛІДНИЦЬКОМУ НАВЧАННІ.....	47
1.11. «МАТЕМАТИЧНА РЕВОЛЮЦІЯ» У СВІТІ ТА УКРАЇНІ	54
1.12. ВИКОРИСТАННЯ МЕЙКЕРСЬКОГО ПРОСТОРУ MINEKRAFT: EDUCATION EDITION ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ..	58
1.13. КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ.....	62
1.14. СИНТЕТИЧНИЙ ДОСВІД І СИНТЕТИЧНІ ПЕРЕЖИВАННЯ В ЦИФРОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	65
1.15. СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ДОПОВНЕНА ТА ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНОСТІ	70
1.16. ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ШТУЧНОГО ТІЛА ТА «ВІДЧУТТЯ ЗЛИТТЯ» У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ.....	74

1.17. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАТЕРНИ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ	77
1.18. МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ СТРУКТУРИ ІНТЕЛЕКТУ ТА ОСОБИСТОСТІ ЯК ФУНДАМЕНТУ ЯКОСТЕЙ ЛІДЕРІВ	81
1.19. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	84
Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	88
2.1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	88
2.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ В MICROSOFT TEAMS	108
2.3. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	118
2.4. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ДОВГОТРИВАЛИХ КАРАНТИНІВ	124
2.5. MICROSOFT FORMS ДЛЯ ШВИДКОГО СТВОРЕННЯ ОПИТУВАЛЬНИКА.....	134
2.6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ MICROSOFT FORMS	143
2.7. ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО MICROSOFT STREAM У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ.....	153
2.8. ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ КАНООТ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	172
2.9. ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВІДЕО-ДИСКУСІЙ FLIPGRID: ВЕРБАЛЬНА КОМУНІКАЦІЯ ДЛЯ КОЖНОГО УЧНЯ	180
АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ.....	192

ВСТУП

Основною метою повної загальної середньої освіти є різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації. У формулі нової української школи зазначено кілька складників, що вказують як на напрямки удосконалення процесу навчання, так і на організацію навчання учнів, а саме: орієнтація на потреби учня в освітньому процесі, набуття як життєвих, так і ключових компетентностей XXI ст., формування сучасного освітнього середовища, що забезпечить необхідні умови, засоби і технології для набуття учнями формальної, неформальної та інформальної освіти.

Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2021 року пріоритетом розвитку освіти визначено впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Використання засобів ІКТ для досягнення нових освітніх результатів, створює умови для послідовного вирішення завдань індивідуалізації навчально-виховного процесу, створення нової моделі загальноосвітньої школи, де класно-урочна система може стати лише одним з елементів освітньої системи.

Уже впродовж кількох десятиліть моделювання є одним з найбільш актуальних методів наукового дослідження і широко застосовується в педагогічних пошуках. Метод моделювання дає можливість об'єднати емпіричне і теоретичне в педагогічному дослідженні – поєднувати в ході вивчення педагогічного об'єкта експеримент, побудову логічних конструкцій і наукових абстракцій. Однак використання систем комп'ютерного моделювання в сучасній освіті приділяється мало уваги, що є однією з причин неефективності модернізації сучасної освіти.

Залишаються актуальним і питання, що піднімаються педагогами постійно, а саме: формування змісту навчання, що базується на застосуванні компетентнісних завдань, зокрема навчальних, пізнавальних та розвивальних; проблема розробки та відбору (добру, в тому числі й індивідуального) пізнавальних завдань природничо-математичного циклу, що стимулюють мислення учнів та сприяють формуванню в них навиків самостійної навчальної діяльності.

У той час, коли компетентність з природничо-математичних наук набуває життєво важливого значення для майбутнього розвитку України, слабка підготовка учнів в цій галузі відображає нерівномірну якість отриманих ними освітніх послуг. Усі діти приходять до школи з вродженою цікавістю до природи навколишнього середовища, але у рамках класно-урочної системи педагоги не можуть задовольнити їх потреби в пізнанні, і тим самим знижують інтерес, і бажання учнів до навчання учитися.

Більшість уроків сьогодні проводяться у вигляді короткої лекції або невеличкої практичної (лабораторної) роботи, що вимагає від учня простого запам'ятовування наукових фактів. Але науковці й експерти з питань освіти наполягають на підході, заснованому на когнітивних дослідженнях, що підсилить інтерес учнів і допоможе їм зберегти мотивацію до навчання. Основою для реалізації такого підходу можуть слугувати системи комп'ютерного моделювання.

Значний внесок у дослідження проблеми інноваційного розвитку засобів і технологій систем відкритої освіти зроблено В.Ю. Биковим. Окремі аспекти навчання комп'ютерного моделювання висвітлено в працях О.І. Бочкіна, Х. Гулда, М.П. Лапчика, Г.О. Михаліна, О.В. Могильова, Н.В. Морзе, Ю.К. Набочука, М.І. Пака, О.А. Самарського, Е.Т. Селіванової, С.А. Хазіної, Є.К. Хеннера та ін.

Ученими були обґрунтовані й такі напрямки комп'ютерного моделювання: основи моделювання в педагогіці й дидактиці

(Ю.О. Делимова, Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко, О. Ю. Софіна, О.М. Шушура); комп'ютерне моделювання при розв'язуванні фізичних задач в курсі фізики (М.І. Бабенко, М.І. Садовий, Є. В. Руденко, М.В. Головка, С.Ю. Крижановський, В.М. Мацюк, Ю.В. Єчкало, В.П. Муляр, Н.А. Дроговоз, О. В. Присяжнюк, О. В. Резіна); використання комп'ютерного моделювання під час дослідження хімічних процесів і явищ в курсі хімії (Л.В. Резніченко); моделювання анімаційних наочностей засобами графічного середовища програми Maxima (Н.О. Бугаєць); моделювання соціальних процесів в системі AnyLogic (А.В. Борщев); комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків (М. О. М'ястковська); імітаційне моделювання природничо-математичної підготовки майбутніх вихователів дошкільних навчальних закладів (Т.О. Фадєєва); комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів (Р.М. Горбатюк); ігрове моделювання як засіб підвищення активності навчання (Є.В. Прокопенко); засвоєння базових предметів методом імітаційного моделювання (Р.М. Павленко); проблеми комп'ютерного моделювання біомеханічних систем (М.Т. Мандзюк); комп'ютерне моделювання на основі нейронних мереж (С.І. Лукаш, О.К. Колесницький, Є.О. Гордишевська).

Феномен застосування систем комп'ютерного моделювання для навчання вивчають W. Adams, M. Belloni, W. Christian, C. Clark, C. Dweck, N. Finkelstein, J. Kincaid, P. Kohl, F. Lateef, R. Mayer, D. Oblinger, Y. Okuda, K. Perkins, N. Podolefsky, J. Randel, K. Westerlund.

Проте, з огляду на динамічний розвиток інформаційно-когнітивних технологій, комп'ютерних мереж, різноманітність і новизну педагогічних підходів, методів використання систем комп'ютерного моделювання, його використання у навчальних закладах, ці питання ще потребують додаткових досліджень, уточнення підходів, моделей й методик використання, можливих шляхів упровадження.

Недостатня розробленість питання використання системи комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування предметних компетентностей учнів не дозволяє повною мірою реалізувати на практиці потенціал освітнього середовища, виконати стратегічне завдання інформатизації освіти, ефективно вдосконалити інформаційно-ресурсне забезпечення освіти.

На цей факт звертали увагу науковці Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Зазначені суперечності визначили актуальність проблеми теоретичного дослідження суттєвих методологічних аспектів навчально-виховного процесу, який повинен здійснюватися з використанням системи комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування предметних компетентностей учнів, і на цій основі описати необхідний для цього складники, структуру, а також визначити низку обмежень, зокрема: психолого-педагогічних, науково-технічних та методичних.

Тема «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» є логічним продовженням досліджень Інтернет орієнтованих автоматизованих системи збирання, накопичення і опрацювання результатів навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів; науково-методичних основ організації навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах; досліджень дистанційного моніторингу підготовленості учнів та вчителів до використання ІКТ; методичного, технологічного та організаційного забезпечення дистанційного навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та методології проектування ресурсних центрів дистанційної освіти учнів ЗНЗ, формування інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників на основі технологій електронних соціальних мереж та першого етапу дослідження педагогічного проектування

комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у старшій школі.

В основу дослідження було покладено ідею використання сучасних комп'ютерно орієнтованих систем для дослідження процесів і явищ живої та неживої природи. Комп'ютерне моделювання таких процесів сприяло розробленню системи пізнавальних завдань для учнів на засадах науковості, доступності та наочності. Застосування системи пізнавальних завдань сприяє формуванню в учнів предметних компетентностей, уявленню про оточуючий світ і взаємозв'язки в природі. Методика використання системи комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань слугує науково-методичним забезпеченням навчання учнів предметів природничо-математичного циклу.

Дослідження учених показали, що комп'ютерне моделювання має величезний потенціал для підвищення ефективності навчання в школі. З його допомогою можна забезпечити як індивідуальну, так і групову роботу; створити умови для розкриття творчого потенціалу і можливостей кожного учня, підтримувати навчання учнів з особливими потребами, а повсюдний доступ до системи комп'ютерного моделювання забезпечить як підтримку безперервного процесу навчання, так і підтримку допитливості учнів, що підвищить інтерес до конкретного навчального предмету.

Соціальний ефект дослідження полягає у підвищенні ефективності використання ІКТ учителями та учнями загальноосвітніх навчальних закладів для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів, зокрема з використанням системи комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань. Соціальний результат передбачає підвищення рівня компетентностей учнів з природничо-математичних предметів на основі використання системи комп'ютерного моделювання та підвищенні ІК-компетентності учителів.

Розділ 1. СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Буров Олександр

Реформування шкільної освіти у всьому світі відбувається у напрямі переходу від класно-урочної системи до змішаної, в якій частки самостійної та проектно-орієнтованої робіт постійно зростатимуть завдяки зростанню насиченості навчального процесу засобами ІКТ, у т.ч. синтетичного навчального середовища [1]. Це необхідно з точки зору як здатності учнів до самонавчання, так і уміння виконувати пошуково-дослідницьку діяльність з отриманням практичних результатів [2]. Значною мірою цьому сприяє використання хмарних технологій у навчальному процесі [3], [4].

Швидкі зміни світової економіки викликають необхідність у розвитку технологій, зростає важливість інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для навчання та професійної підготовки з урахування індивідуальних здібностей [5]. Як наслідок, особливого значення ІКТ набувають у проектно-орієнтованому навчанні та підготовці молоді до науково-дослідної діяльності вже у старшій школі [6]. Таким чином створюються умови уникнення «розривів» між шкільним і університетським навчанням, а також практичною роботою, молодь готується до життя та діяльності у суспільстві знань, в умовах глобальної інформатизації та розуміння міждисциплінарних проблем дослідження людини й суспільства.

Можна вважати загальноновизнаним той факт, що розвиток технічної бази наукових досліджень і, в першу чергу, розширення можливостей комп'ютерної техніки, моделювання явищ природи та суспільства дозволяє збільшити глибину аналізу процесів, що вивчаються, обсяги досліджень, що проводяться. Відповідно, використання комп'ютерного моделювання

полегшує учням перехід від лабораторних розробок до промислових виробів у подальшому навчанні та практичній роботі [7]. Особливо це простежується в науках, пов'язаних з вивченням людини: психології, фізіології праці, медицині, ергономіці. За останні 10-15 років кількість комп'ютерних реалізацій дослідницьких методик з використанням моделей зростала в геометричній прогресії. Рівні складності комп'ютерних моделей відрізняються в залежності від рівня компетентностей та розвитку функціональної організації розумової діяльності здобувача знань [8].

З метою навчання старшокласників використанню комп'ютерного моделювання когнітивної діяльності були використані методична база дослідження, що ґрунтується на методології та методах проектування комп'ютерних систем діагностування професійної придатності людини до когнітивної діяльності (операторських професій). У цьому дослідженні основні наукові раніше розроблені положення були адаптовані для використання відповідних ІКТ стосовно учнів ЗЗСО.

Відповідно до розробленої технології, обстеження учнів проводиться у загальноосвітніх навчальних закладах і передбачало щоденне обстеження, включає виконання логіко-комбінаторних задач протягом 10 хвилин, контроль стану серцево-судинної системи протягом (реєстрація ЕКГ) та артеріального тиску (до і після) виконання задач. Критерії якості діяльності побудовані на параметрах точності та швидкості виконання тестових задач, у той час, як параметри серцево-судинної системи використовуються для оцінки фізіологічної «вартості» праці та стану людини. Моделювання розумової діяльності виконується за допомогою другої підсистеми. Діяльність випробувача полягає у рішенні послідовності однотипних когнітивних і перцептивних задач на різних рівнях темпового навантаження. Час і точність виконання кожної задачі фіксуються в базі даних. Для аналізу отриманих даних використовуються періодограмний, спектральний, кореляційний методи математичної статистики.

Паралельно реєструються показники ритму серця та тиску крові. Оцінка настрою за тестом САН («Самооцінка-активність-настрій») проводиться до та після сеансу тестування і порівнюється з результатами виконання когнітивної діяльності.

Перед початком тестової сесії проводиться електропунктурна діагностика кожного випробувача з використанням приладу БАТ-2 AGNIS (Литва).

До складу тестів входять такі тести:

- Тест на короткострокову пам'ять Т2. Випробувачу пред'являється таблиця з 12 випадковими числами від 11 до 99. Кількість правильно відтворених чисел фіксується як результат.
- Тест на чуття часу Т3. Випробуваному пропонується після звукового сигналу через вказаний на екрані відрізок часу натиснути будь-яку клавішу (підрахунок часу виконується без застосування наручних та інших годинників).
- Тест самооцінки, активності, настрою Т4. Скорочений варіант тесту САН. Піддослідному пропонується дати суб'єктивну оцінку свого стану за 7-бальною шкалою у вигляді відповідей на 5 пар запитань-характеристик.
- Тест на перестановку цифр (комбінаторний) у порядку зростання Т5. Пред'являється випробувачу в робочому вікні. Складається з послідовності 4 цифр натурального ряду, що не повторюються (від 0 до 9) і розміщені у випадковому порядку. Час на виконання задачі – фіксований і розраховується індивідуально для кожного випробувача за результатами виконання тренувального тестування як середній час виконання задачі.
- Тест на перестановку цифр (комбінаторний) у порядку зростання Т6. Задачі того ж типу, як і у Т5, але час на виконання задачі – вільний («авто-темп»).
- Тест на перестановку цифр (комбінаторний) в порядку спадання Т9. Задачі того ж типу, як і у Т6, час на виконання задачі – вільний («авто-

темп»).

У проведеному щоденному експерименті виявлено вплив атмосферного тиску, сонячної активності та параметрів сонячного вітру на артеріальний тиск та на серцевий ритм у випробувачів в експерименті. Коефіцієнт кореляції швидкості та щільності протонного складника СВ і артеріального тиску складав $r = 0,5...0,65$ ($p \leq 0,5$), СВ і показників виконання тестів $r = 0,5...0,6$ ($p \leq 0,5$), СВ і суб'єктивними оцінками стану $0,6...0,7$ ($p \leq 0,5$). Найбільш чутливими виявились не завжди однакові конкретні показники у різних випробувачів. Крім того, один з випробувачів виявився метеочутливим (кореляція між систолічним артеріальним тиском і атмосферним перевищувала 0,8). Крім того, під час експериментального дослідження були виявлені функціональні зміни з боку серцево-судинної системи двох випробувачів, які не фіксувалися медичними обстеженнями загальноприйнятим шляхом.

Дослідницькі проекти, побудовані на основі використання запропонованого комп'ютерного моделювання когнітивної діяльності, дозволяють вирішувати не тільки задачі навчально-виховного та пізнавального характеру, але й залучати старшокласників до реальної наукової діяльності та ефективно розв'язувати наукові проблеми в умовах ЗНЗ. Використання інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє проводити практичні психологічні та психофізіологічні дослідження когнітивних можливостей людини в умовах не тільки спеціалізованих лабораторій, але й умовах шкільних навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пінчук О.П., Литвинова С.Г., Буров О.Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 4 (60). С. 28-45. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>.
2. Burov O., Parkhomenko I., Burmak O., Vasilchenko Ya. Cognitive abilities' research technology as a tool for STEM-education. *14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. 2018. Vol-2104. Pp. 380-387.
3. Литвинова С. Г. Облачно ориентированная учебная среда школы: от кабинета до виртуальных методических предметных объединений учителей. *Образовательные*

технологии и общество. 2014. Т. 17. №. 1. URL:<https://readera.org/oblachno-orientirovannaja-uchebnaja-sreda-shkoly-ot-kabineta-do-virtualnyh-14062533>

4. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>

5. Буров О.Ю., Камишин В. В. Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. К.: Інститут обдарованої дитини АПН України. 2004. Вип. 2. С. 5-9.

6. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці / За ред. О. Ю. Булова. К. : Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.

7. Spirin O., Burov O. Models and applied tools for prediction of student ability to effective learning. *14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. 2018. Vol. 2104. Pp. 404-411.

8. Поляков А. А., Буров А. Ю., Коробейников Г. В. Функциональная организация умственной деятельности у людей разного возраста. *Физиология человека*. 1995. Т. 21. №. 2. С. 37-43.

1.2. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УКРАЇНСЬКИХ ШКОЛАХ – РІВНИЙ ДОСТУП ДО ЯКІСНОЇ ОСВІТИ

Мальцева Галина

Нині у педагогічній науці та освіті відбувається зміна парадигми «людини обізнаної», тобто озброєної системою знань, умінь і навичок на парадигму «людина, підготовлена до життєдіяльності», тобто людини, здатної активно і творчо працювати та діяти, саморозвиватися; інтелектуально, морально і фізично самовдосконалюватися. Відбулися певні зміни у розумінні та реалізації принципу доступності навчання, який має бути під силу учням, відповідати їх віковим розумовим можливостям і рівню попередньої навчальної підготовки. [1, с. 18].

Необхідність реагування на потреби людини, на виклики суспільства формує в суспільній свідомості нову освітню парадигму, яка полягає в необхідності забезпечення рівного доступу до якісної неперервної освіти всім тим, хто повинен вчитися, хто має бажання, потребу вчитися протягом усього життя, і хто має для цього можливості. [2, с. 11].

Сучасні діти більшу частину вільного часу проводять у віртуальному світі, бо їм це цікаво. Якщо педагоги використовують комп'ютерну техніку на заняттях, то необхідність мотивації дітей до навчання практично зникає. Учні зацікавлено долучаються до виконання роботи, самостійно намагаються зрозуміти запропоноване завдання, усі його особливості та добираються до самої суті.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій для показу й демонстрації не приведуть до значного поліпшення навчання природничо-математичних предметів [9, с. 65]. Замість цього можна інтегрувати СКМод у навчальний процес для забезпечення більш глибокого розуміння природних процесів та явищ, проектування дослідницької та пізнавальної діяльності, а саме: здійснювати координацію пізнавальної діяльності учнів, надавати консультації щодо реалізації складних ідей і побудови гіпотез; надавати допомогу у доборі контенту; спонукати до пошуку рішення та поглиблювати свої знання в предметній сфері [3, с. 67].

Комп'ютерне моделювання є унікальним інструментом пізнання при вивченні таких природничих дисциплін як фізика, хімія, біологія, геологія, математика тощо. Тому, вагоме місце в процесі вивчення природничих дисциплін повинне займати використання готових комп'ютерних моделей, віртуальних лабораторій, програмних засобів для створення та дослідження моделей [4, с. 2].

Доцільність використання СКМод визначає вчитель, застосовуючи її для унаочнення нового навчального матеріалу, проведення лабораторних і практичних робіт, а також для вирішення дослідницьких, творчих і проблемних завдань [5, с. 57].

Одним із видів комп'ютерного моделювання є симуляція – процес розробки моделі реальної чи уявної системи й проведення експериментів з моделлю [6].

Сучасні учні хочуть навчатися швидко, ефективно та мобільно. Один зі способів надати їм таку можливість — запроваджувати систему змішаного навчання. А використання у школах систем комп'ютерного моделювання є елементом впровадження змішаного навчання, де

- учні самі розраховують свій час — це збільшує ефективність навчання;
- вчителі фокусуються на рекогнітивних навичках (спілкування, самоідентифікація, робота в команді тощо) та формуванні світогляду учнів;
- школи використовують систему групового викладання — наприклад, для одного класу урок проводять два вчителі — діляться досвідом одне з одним;
- один день на тиждень учні працюють самостійно, а вчителі проводять короткі 10-хвилинні індивідуальні перевірки для кожного.

За допомогою симуляторів учні зміцнюють теоретичні знання. Діти не залишаються пасивними слухачами, а стають учасниками досліджень, роблячи свій внесок у розвиток й прогресування систем комп'ютерного моделювання, наближуючи віртуальні дослідження до реальних.

Серед усього різноманіття програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання вагоме місце займає віртуальна лабораторія PhET (Physics Education Technology), некомерційний проєкт відкритого освітнього ресурсу, який розроблений Університетом Колорадо та Лауреатом Нобелівської премії, доктором природничих наук Карлом Віманом (Carl Wieman). Місія проєкту – «Просувати науку, математичну грамотність і освіту в усьому світі за допомогою безкоштовних інтерактивних симуляцій [10].

Моделі СКМод PhET дають можливість проводити наочні дослідження та моделювати їх. Вони можуть широко використовуватися на уроках

природничо-математичного циклу з метою організації віртуальних лабораторних занять.

Переваги використання СКМод PhED:

- безкоштовне програмне забезпечення;
- є альтернативою реальних об'єктів;
- моделює різні процеси;
- дозволяє проведенню лабораторних (практичних) занять безліч разів;
- працює онлайн/офлайн;
- безпечна у використанні;
- доступна 50 мовами;
- змінює ставлення учня до вивчення предмета;
- покращує мотивацію;
- стимулює до кращого засвоєння інформації;
- **розвиває самостійність учня;**
- надає певну регулярність (застосовуючи інструменти змішаного навчання, учень може безперервно перебувати у процесі опанування матеріалу).

Впровадження системи комп'ютерного моделювання для вивчення природничо-математичних дисциплін в українських школах – це не виклик, це – можливість для цілеспрямованого формування не тільки практичних, але й інтелектуальних умінь, життєвих компетенцій для досягнення навчально-виховних цілей, які постають перед сучасною школою та потрібні для успішної самореалізації у житті, навчання та праці кожної дитини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриневич Л.М. Методологічні засади цілісності системи моніторингу якості освіти. *Освіта і управління*. 2010. № 4. С. 18-25.
2. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. №17. С. 37.
3. Margaret A. Honey and Margaret L. Hilton, Editors Learning Science Through Computer

Games and Simulations, URL: <https://cutt.ly/Kao0B26> (дата звернення: 20 червня 2020 року)

4. Дмитрів М. В. Твердохліб І. А. Вивчення природничих дисциплін з використанням PhET- моделювання. *Foss Lviv*. 2016. URL: <https://cutt.ly/sao2TsW>
5. Литвинова С. Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти/ *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. №2. С.48-65.
6. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19). С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
7. Литвинова С.Г. Моделі впровадження і оцінювання ефективності системи комп'ютерного моделювання як інноваційної освітньої ІК-технології. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 2(20). С. 80-88. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-020-2-013>
8. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
9. Roger D. Smith, Simulation Article. Encyclopedia of Computer Science, 4th Edition, July 2000. URL: <http://www.modelbenders.com/encyclopedia/encyclopedia.html>
10. Інтерактивні симуляції для науки та математики. URL: доступу: <http://phet.colorado.edu>

1.3. НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ВИКОРИСТАННЮ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Дементієвська Ніна

Навчання вчителів використанню інтерактивних комп'ютерних моделей для формування в учнів навичок, пов'язаних з дослідженнями при вивченні природничих наук у середній школі, обумовлене тим, що у вже прийнятому Державному освітньому стандарті початкової освіти [1] і в проекті стандарту загальної середньої освіти, який був представлений для обговорення Міністерством освіти і науки України [2], одна з цілей природничої освітньої галузі є «застосовування набутих природничо-наукових знань, умінь та методології дослідницької діяльності для

пояснення світу природи через виявлення проблеми та пошук способів її розв'язання». До такого навчання спрямовує, зокрема, і те, що з 2012 року учасникам Міжнародного дослідження PISA вперше в історії масового тестування були запропонований особливий тип завдань – інтерактивні. Їх головна особливість – те, що вони вимагають від школяра самостійного дослідження нової складної системи із заздалегідь невідомими властивостями. Причому це дослідження він веде не чистим абстрактно-аналітичним шляхом, а шляхом безпосередньої практичної взаємодії з системою – висуваючи гіпотези й тут же експериментально перевіряючи їх і намагаючись управляти об'єктом. Україна, яка у 2018 році брала участь в бланковому варіанті цього дослідження, має забезпечити готовність учнів вирішувати завдання вже комп'ютеризованого тестування, де мають бути завдання з інтерактивними комп'ютерними моделями. Суттєвим чинником навчання вчителів способів організації та проведення такого навчання для учнів має стати й те, що понад 30 провідних освітніх систем запроваджують при вивченні природничих наук так зване Inquiry Based Learning (англ. – навчання через дослідження), а разом з ним і Inquiry Based Teaching - викладання з використанням досліджень. До такого навчання залучилися освітяни більшості країн Європи [3]. Результати досліджень виявили, що методи, засновані на поставленні запитань і розв'язанні проблем, стимулювали захоплення учнів, їх цікавість і допитливість при вивченні природничих наук.

На користь запровадження такого навчання вчителів свідчить і те, що разом з падінням інтересу учнів до вивчення природничих наук, зацікавленість учнів комп'ютерними технологіями та гаджетами не згасає. Про те, що учні хочуть використовувати інтерактивні комп'ютерні моделі в навчанні свідчать і результати опитування, яке було проведене серед 232 учнів-старшокласників, за результатами якого на запитання, чи бажають вони вивчати природничі науки з використанням інтерактивних

комп'ютерних моделей 86% респондентів схвально відповіли на це питання, а 58,1% з-поміж тих, хто вже використовує такі моделі, зазначили, що вони самостійно знаходять в інтернеті та використовують їх для підготовки домашніх завдань.

За результатами дослідження, проведеного за темою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (ДР №0118U003160) було проаналізовано близько 30 онлайн-ресурсів, які надають можливість учням і вчителям працювати з інтерактивними комп'ютерними моделями, були відібрані декілька таких, які можуть бути рекомендовані українським вчителям [4]. Серед них особливе місце посідає сайт Колорадського університету у Боулдері (США) – <https://phet.colorado.edu/>, на якому розміщено понад 150 комп'ютерних симуляцій з фізики, хімії, біології, математики та астрономії. Сайт перекладено 50 мовами, в тому числі й українською, а самі комп'ютерні моделі надані для завантаження 94 мовами світу. Про популярність сайту свідчить і те, що на сьогодні вчителями й учнями з усього світу вже здійснено понад 650 мільйонів завантажень інтерактивних комп'ютерних моделей, запропонованих на сайті. Моделі зручні у використанні, не потребують постійного зв'язку з інтернетом. На сайті опубліковані в тому числі й українською мовою для всіх перекладених моделей інструкції для вчителів, характеристики обмеження моделей, сутнісні характеристики моделей та методичні рекомендації для вчителів, зокрема, і приклади завдань для навчання з дослідженнями. На сайті представлено понад 120 наукових статей і результатів педагогічних досліджень, пов'язаних з використанням комп'ютерних моделей сайту Phet, розробки уроків вчителів і викладачів вищих навчальних закладів.

Формулювання дослідницьких завдань, пов'язаних з інтерактивними

комп'ютерними моделями, може бути викликом для українських вчителів. Важливо організувати спеціальне навчання вчителів, які використовуватимуть такі засоби навчання. Оскільки педагогічні навчальні заклади й інститути підвищення кваліфікації вчителів поки що регулярно не проводять таке навчання, запропоновано проводити спеціальні тренінги та семінари для вчителів природничих наук. Основними питаннями, які розглядаються на таких тренінгах, мають бути: створення мотивації викладачів природничих наук використовувати інтерактивні комп'ютерні моделі; ознайомлення з сайтом та особливостями завантаження комп'ютерних симуляцій різних типів та методичних матеріалів до них; використання інтерактивних комп'ютерних моделей при поясненні нового матеріалу, при виконанні самостійних, практичних і лабораторних робіт та при виконанні домашніх завдань.

При розробці вчителями завдань для учнів важливо для всіх цих видів навчальної діяльності учнів передбачити дослідницькі задачі та завдання. На початках використання моделей з дослідженнями важливо показати вчителям приклади таких завдань, ознайомити їх зі стратегіями їх розробки, які відповідатимуть навчальним цілям, що ставляться перед учнями в кожному конкретному випадку їх використання.

Наведемо приклади таких типів завдань для дослідження (адаптовано та доповнено з [5]):

- Заздалегідь передбачити результат "експерименту" з моделлю (наприклад, "Що буде, якщо...?", "Яка зміна в налаштуванні симуляції призведе до бажаної поведінки?"»).
- Зробити ранжування (наприклад, "Яка лампочка має бути найяскравішою?", «Який раціон для хлопчика 14 р. буде оптимальним?»).
- Порівняти контрастні випадки (наприклад, дві хвили в різних середовищах, сильні й слабкі кислоти тощо).
- Пояснити різні зображення (наприклад, графіки, зображення,

вектори).

– Пов'язати завдання з реальним життям учнів (наприклад, «Дмитро, який стояв біля свого дому, розмовляв зі мною по своєму мобільному телефону. Сигнал телефону був поганий, тому він пройшов до дерева 5 м, намагаючись отримати кращий сигнал, а потім 5 с стояв нерухомо, щоб ми могли поговорити. Потім він пришвидшено побіг назад додому. Спрогнозуйте, як будуть виглядати графіки його переміщення і швидкості. Перевірте за допомогою симуляції «Рухомий чоловічок»»).

– Створити/розробити експеримент з симуляцією (запропонувати/придумати декілька способів).

– Визначення взаємозалежностей (що і на що впливає, яка це залежність: пряма чи обернена).

– Зробити розрахунки за законами/формулами (наприклад, «За моделлю «Лабораторія маятників» обчислити прискорення вільного падіння на Планеті Х», «Визначити матеріал, з якого зроблений невідомий об'єкт, використовуючи симуляцію «Густина»»).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт початкової освіти, Постанова Кабінету міністрів від 21 лютого 2018р. №87, URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
2. Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henrikson, H., & Hemmo, V. (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: European Commission: Directorate- General for Research. URL: <https://cutt.ly/Tao93rJ>
3. Дементієвська Н.П. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі / Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 78-80. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/715956/>
4. Ian D. Beatty, William J. Gerace, William J. Leonard, and Robert J. Designing effective questions for classroom response system teaching. American Journal of Physics. American Association of Physics Teachers. V. 74, № 1(34). 2006. DOI: 10.1119/1.2121753 URL: <http://ianbeatty.com/files/beatty-2006deq.pdf>

1.4. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Кир'яченко Людмила

Для успішного вивчення фізики необхідною умовою є дослідження явищ природи експериментально, проведення лабораторних і практичних робіт, вміння розв'язувати дослідницькі задачі. Сучасний стан оснащення закладів освіти, особливо сільських, лабораторними приладами залишає бажати кращого. Тому комп'ютерні моделі дозволяють частково допомогти розв'язанню проблеми відсутності деяких приладів та обладнання і сприяти формуванню в учнів дослідницьких та експериментальних навичок.

Хоча комп'ютерна симуляція при вивченні природничих дисциплін не може замінити реальний експеримент, все ж вона має свої переваги. Не завжди на уроці вдається провести той чи інший дослід. Причини можуть бути різні:

- Неможливо зупинити деякі експерименти у потрібному місці для детального розгляду явища, яке демонструється.
- За браком часу на уроці не завжди вдається показати експеримент повністю.
- Надзвичайно великі або дуже малі розміри обладнання, яке необхідно продемонструвати в класі.
- Дуже швидкий або досить повільний перебіг природних процесів.
- Шкідливий вплив деяких явищ і процесів на організм людини (радіоактивні речовини, гамма-промені, рентгенівські промені), таке інше [1].

Комп'ютерні ж моделі позбавлені цих недоліків, тому їх можна застосовувати як супровід реального експерименту, або замість реального експерименту. Комп'ютерне моделювання дозволяє візуалізувати ідеальні моделі, які часто застосовуються для вивчення фізичних процесів, і

спостерігати за фізичними процесами в їх розвитку. Воно дозволяє фіксувати проміжні результати і дає можливість зробити висновки про закономірності, а, отже і про природу фізичного явища.

Оскільки не всі явища, які вивчаються в шкільному курсі можна продемонструвати в реальних умовах, то їх можна змодельовати, розглянути будь-яку ситуацію і наочно продемонструвати за допомогою симуляторів Phet. Урок фізики не зводиться до сухого викладу матеріалу, а підкріплюється наочною [2].

Наприклад, при вивченні властивостей газів у 10 класі дуже зручно використати симулятор Phet (Рис. 1.1).

З його допомогою можна дослідити рівняння Клапейрона, розв'язувати низку дослідницьких задач. Наприклад, рівняння стану газу пов'язує три параметри: тиск, температуру та об'єм. Для даного газу деякої маси відношення добутку тиску на об'єм до температури газу є незмінним.

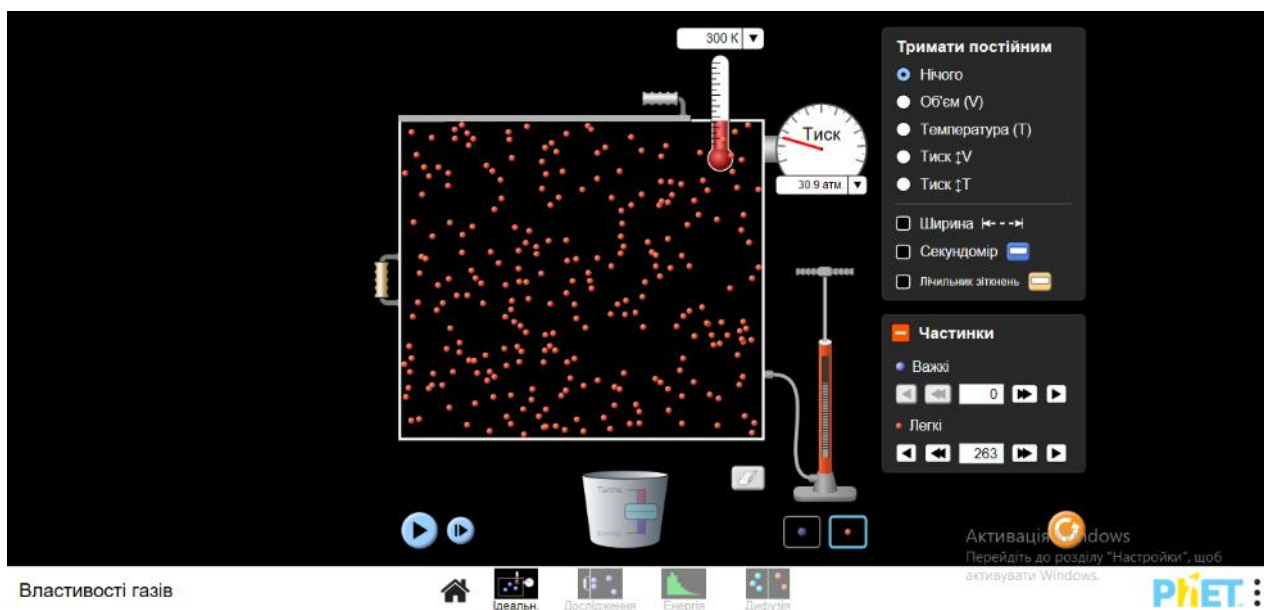


Рис. 1.1. Властивості газів

З'ясуйте, і продовжте думку:

1. Якщо змінити температуру газу, який складається з легких частинок на 10К,
- то тиск стане...

- об'єм стане...
- відношення Клапейрона буде...

Отже, ... (продовжити).

Розв'язати цю задачу для важкого газу і для суміші важкого і легкого газів.

Частина учнів пасивно ставиться до сприйняття навчального матеріалу на уроці, оскільки у них немає звички завжди працювати уважно. Використання моделей сприяє якомога частішому зосередженню уваги учня, бо він сам себе змушує систематично й уважно ставитися до результатів своєї праці, розвиває самостійність і творчість мислення.

Наприклад, виконуючи лабораторну роботу «Дослідження явища заломлення світла» в 11 класі, якісно провести реальні досліди ми не можемо за браком обладнання. Тому, проводячи дослідження, ми зверталися до симуляторів Phet «Заломлення світла» (Рис. 1.2).

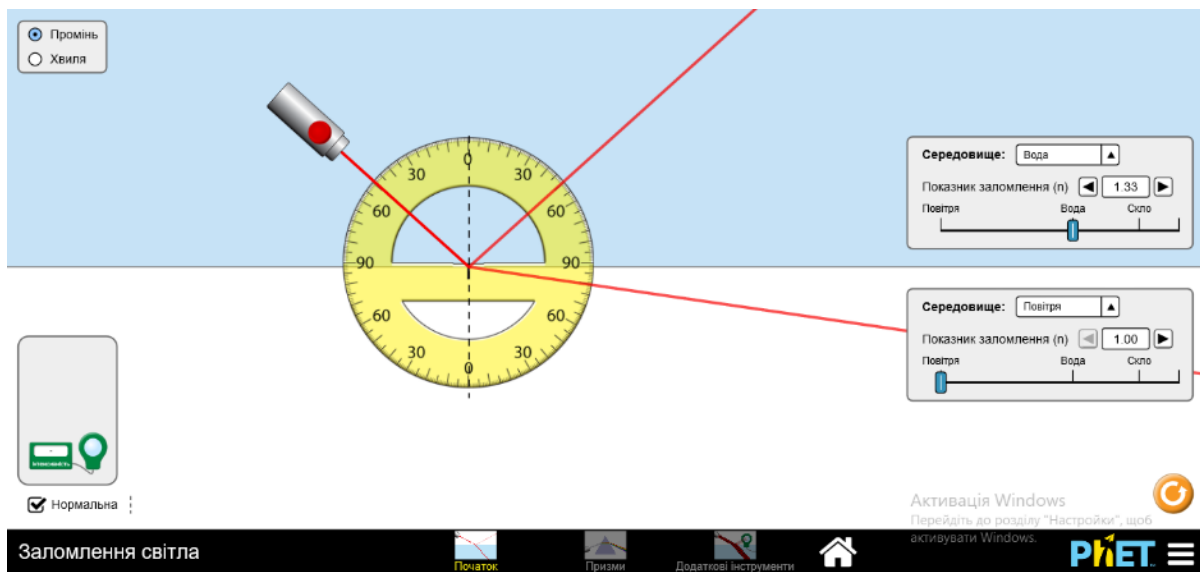


Рис. 1.2. Заломлення світла

З його допомогою учні самостійно визначали показники заломлення води і скла, а потім, поділившись на групи, досліджували повне відбивання світла на межі двох різних середовищ.

Отже, моделювання фізичних процесів і явищ дає можливість більш глибоко зрозуміти основи досліджуваних явищ шляхом візуалізації процесів, маючи різні параметри фізичної моделі. В умовах недостатнього фінансування і відсутності частини фізичних приладів у закладах освіти демонстрація фізичних явищ із кожним роком стає менш доступною та проблематичною. Крім того, в шкільних умовах не всі явища можна наочно продемонструвати. Разом з тим, швидкий розвиток комп'ютерної техніки та інформаційних технологій створює сприятливі умови для появи нових комп'ютерних експериментів і їх демонстрації в процесі викладення матеріалу та проведення лабораторних і практичних занять у закладах освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дементієвська Н. П. Застосування інтерактивних онлайн-моделювань під час виконання демонстраційного експерименту з фізики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 41, вип. 3. С. 41-54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_41_3_6.
2. Калапуша Л. Р. Моделювання у викладанні фізики в школі / Л. Р. Калапуша. – К.: Рад. шк., 1968. – 123 с.
3. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
4. Литвинова С.Г. Моделі впровадження і оцінювання ефективності системи комп'ютерного моделювання як інноваційної освітньої ІК-технології. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 2(20) С. 80-88. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-020-2-013>
5. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
6. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
7. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.

1.5. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ РНЕТ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

*Щербина Аліна
Іваненко Олена*

На сучасному етапі модернізації шкільної освіти, що пов'язаний з упровадженням компетентнісного підходу до змісту та організації навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах, актуалізується потреба у формуванні в учнів ключових компетентностей як засобу розвитку складової загальної культури особистості [3]. Сучасна освіта характеризується застосуванням новітнього освітнього інструментарію, що дозволяє реалізовувати принципи диференційованого й індивідуального підходу до навчання, розвивати дослідницькі вміння учнів та ефективно впливає на підвищення якості навчання на уроках фізики.

Використання електронних освітніх ресурсів значно полегшує й скорочує час підготовки вчителя до уроку. Щобільше, дає можливість спланувати урок, визначивши оптимальний зміст, форми й методики навчання. При сучасному викладанні в школі виникла проблема зниження інтересу учнів до вивчення предметів. Фізика належить до категорії складних предметів, тому завдання вчителя – зацікавити учнів із перших уроків, активізувати їх пізнавальну діяльність, сприяти формуванню в них наукового світогляду. Тому сучасний учитель повинен поєднувати електронні освітні ресурси з класичними методами навчання фізики [1].

Вивчення курсу фізики вимагає від учня добре розвиненого образного мислення, уміння аналізувати різні фізичні процеси та явища й порівнювати їх. Це стосується таких розділів, як «Молекулярна фізика», «Електродинаміка», «Ядерна фізика» та «Оптика». Деякі фізичні процеси та явища з цих тем неможливо відтворити в лабораторних умовах, або ж в кабінеті відсутні прилади для проведення дослідів: наприклад, явища

мікросвіту, або процеси, що швидко протікають. У результаті учні зазнають труднощів при їх вивченні, оскільки не можуть цього уявити. Сучасний учень потребує таких форм навчальної діяльності, які б розвивали його компетентності. Тому є потреба у використанні як традиційних, так і сучасних форм навчання. Тоді на допомогу вчителю та учневі приходять сучасні технічні засоби та електронні ресурси [2]. Серед них – інтерактивний симулятор PhET, який пропонує анімовані, інтерактивні та ігрові середовища, що дозволяють проводити дослідження, подібні дослідженням учених. У каталозі програми знаходяться кілька сотень демонстрацій, частина з яких присвячена новітнім дослідженням. Ресурс дає можливість виконувати віртуальні роботи не лише в режимі онлайн, але й на локальному комп'ютері за допомогою Java-Oracle. Усі дослідження PhET інтерактивні, поєднують в себе одне або декілька завдань, а також усі необхідні елементи для їх виконання [4]. Головна мета демонстрацій – візуалізація та пояснення ефектів, оскільки послідовність дій достатньо детально подається у вигляді повідомлень.

Переваги використання інтерактивного симулятора:

- дозволяють моделювати процес, наближений до реального;
- забезпечує умови для віртуального експерименту (під час вивчення теми «Маятники» учням можна запропонувати виконати віртуальну лабораторну роботу використовуючи симуляцію «Лабораторія маятників». Так можна дізнатися, як період простого маятника залежить від довжини нитки, його маси, сили тяжіння та амплітуди коливання. Виміряти період, використовуючи секундомір або таймер періоду);
- дозволяють змінювати та коригувати умови процесів та явищ;
- більшість симуляцій є інтегрованими, де візуально сприймаються явища в комплексі з погляду різних наук. Це забезпечує їх універсальність для міжгалузевих досліджень;

- економію робочого часу при виконанні довготривалих та багатоетапних експериментів;
- оптимізацію сприйняття та запам'ятовування послідовності етапів експерименту;
- формують навички інженерного проєктування (симуляція «Геометрична оптика» дозволяє пояснити, як формується зображення променями, що збирає лінза, і як ідуть промені далі. Подивитися, як промені світла заломлюються лінзою та як змінюється зображення при зміні фокусної відстані об'єктива, переміщенні, переміщуючи об'єктив або екран);
- симулятори в цікавій формі розвивають пізнавальний інтерес до вивчення фізики та формують інформаційно-комунікаційної компетентності учнів [5].

До використання інтерактивного симулятора потрібно підходити обережно й застосовувати лише в тих випадках, коли через брак приладів неможливо виконати дану лабораторну роботу або провести дослід, оскільки жодна віртуальна модель не замінить реальний фізичний експеримент. За допомогою фізичного експерименту ми можемо націлити учнів на формування певних висновків при розгляді того чи іншого процесу, а використавши симулятор PhET, – упевнитись у їх достовірності. На нашу думку, уміле поєднання реальних експериментів із віртуальними симуляторами може бути потужним інструментом для підвищення ефективності викладання фізики.

Використання цифрового симулятора є особливо корисним для вчителя на уроці, оскільки під час проведення віртуального експерименту можливе легке налаштування моделювання, ніж реальне обладнання, призупинення процесу, зосередження на важливих етапах, показу ефекту змін, які були б неможливі в реальному житті, наприклад, збільшення сили тяжіння.

Інтерактивні симулятори можна застосовувати на різних етапах уроку:

- під час актуалізації опорних знань як перевірку домашнього завдання або виконання індивідуального завдання;
- під час вивчення нового матеріалу як мотивацію або проблему уроку (розв'язування задачі з наступною комп'ютерною перевіркою отриманих результатів);
- під час закріплення вивченого матеріалу (учням пропонується самостійне проведення невеликого дослідження за декілька хвилин і отримання необхідних результатів);
- деякі цифрові симулятори можуть навіть забезпечити організаційний момент уроку, де планується робота в групах.

Також необхідно зазначити, що завдання творчого та дослідницького характеру, які пов'язані із застосуванням симулятора, забезпечують індивідуальну й самостійну діяльність учнів, розвивають творче мислення, істотно підвищують зацікавленість у вивченні фізики й, відтак, суттєво впливають на рівень знань, умінь та навичок.

Отже, упровадження цифрового симулятора в навчальний процес при викладанні фізики в загальноосвітніх закладах є, безперечно, корисною справою. Адже, крім високих показників якісного засвоєння навчального матеріалу, в учнів підвищується настрій, інтерес до вивчення предмету, що відкриває широкі можливості для здійснення самостійної роботи школярів, сприяє розвитку творчої діяльності, стимулює одержання додаткових знань та їх закріплення, що дає можливість виховувати всебічно розвинену особистість з вміннями та навичками XXI століття. Варто наголосити, що тільки той учитель, який використовує сучасні та цікаві форми роботи, уособлює в собі наставника й друга, може допомогти учневі розвинути свій потенціал та створить умови для подальшого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики. Науково-методичний посібник / За наук. ред., І.Г. Єрмакова. Запоріжжя: Центріон, 2005. 640 с.

2. Інтерактивні моделювання // Веб-сайт Університету Колорадо: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://phet.colorado.edu/>.
3. Концепція Нової української школи. Концептуальні засади реформування середньої школи. <https://cutt.ly/HiFPv5q>
4. Сорокопуд М.А. Віртуальні лабораторії та моделюючі програмні засоби у навчанні фізики. URL: <https://cutt.ly/5iFPxVI>
5. Язиков О.І. Використання інноваційних цифрових освітніх ресурсів «Симулятори» на уроках фізики: URL: <https://refdb.ru/look/2771418.html>
6. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
7. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
8. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.

1.6. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Зобенько Тамара

Розвиток технічного прогресу, динамічність сучасного світу, поява нових сфер діяльності людини вимагають від сучасного вчителя хімії нових підходів до викладання предмета. Щоб володіти знаннями цієї фундаментальної науки, учнів потрібно зацікавити, спрямувати їх пізнавальну діяльність. Для досягнення найвищого результату вчитель має володіти та застосовувати найсучасніші та дієві технології, методи та засоби навчання. Але інформатизація освіти повинна розглядатися не як застосування нових технічних засобів, а як процес створення нової системи освіти, що відповідає вимогам нового інформаційного століття [1].

Хімія дає той фундамент знань, на основі яких у людини формується пізнання навколишнього світу та самої себе. Завдання сучасного вчителя хімії – виховати компетентнісну особистість, яка не тільки володіє

знаннями, але й уміє застосовувати ці знання для творчої самореалізації, соціалізації в суспільстві та розуміння цілісної картини світу.

Одним зі способів, який спонукає учнів до навчальних досліджень, експериментування, використовуючи інтуїцію в середовищі, подібному до гри, є система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань – Phet симуляції [2]. Технології ігрового навчання – це така організація освітнього процесу, під час якої навчання здійснюється у процесі включення учня в навчальну гру (ігрове моделювання явищ, «проживання» ситуації) [3]. Гра багатогранна, вона розвиває, виховує, розважає, соціалізує. Але історично одна з головних її задач – навчання [4].

Цей інструмент дозволяє більш ефективно проводити демонстраційні досліди, навчальні проєкти, дослідницьку роботу. Учні можуть порівнювати реальний дослід з моделлю, аналізувати, робити висновки. Комп'ютерне моделювання має переваги в тому, що до роботи можна залучити весь клас, а це, як правило, дає високу продуктивність праці учнів.

Phet симуляції можна використати для пояснення нового матеріалу, контролю знань, домашніх завдань. Щоб ефективність комп'ютерного моделювання була високою, потрібно складати пізнавальні завдання до кожної Phet симуляції. Учням цікаво, коли завдання має зв'язок з реальним життям, коли воно має практичне значення і може бути корисним для майбутнього застосування. Ефективність навчання значно підвищується, якщо використовувати їх не епізодично, а системно, протягом усього курсу [5].

Складаючи такі завдання, вчителю потрібно звертати увагу на рівень підготовки учнів з даної теми з інших предметів, адже важливо, щоб ці завдання були інтегровані. Коли учень виконує інтегроване завдання, він збагачує свої знання про цілісну картину світу.

Отже, використання комп'ютерних моделей на уроках хімії надає більше можливостей вчителю та учням, а саме [6]:

- Представлення об'єктів макро- та мікросвіту, які неможливо продемонструвати в лабораторії хімічного кабінету.
- Проведення дослідів хімічних процесів, де використовуються отруйні речовини.
- Моделювання складних хіміко-технологічних процесів.
- Виокремлення учнем самої суті явища, що дозволяє зрозуміти їх спільність.
- Збільшення обсягу зорової інформації.
- Розвиток науково-теоретичного мислення у дітей.
- Використання моделей як засобу прогнозування певних хімічних явищ;
- Можливість опрацювати велику кількість інформації;
- Створення умов для індивідуальної дослідницької роботи з комп'ютерними моделями.
- Можливість для учня швидко перевіряти свої гіпотези, припущення та встановлювати закономірності;
- Активізація пізнавального інтересу учнів при виконанні досліджень в умовах імітації реального хімічного процесу.

Щоб використовувати комп'ютерне моделювання досконало, потрібні розробки методичних вказівок з кожної хімічної дисципліни щодо їх застосування в освітньому процесі та гармонійного поєднання їх з традиційними засобами навчання [7].

Прикладом практичного застосування Phet симуляцій може бути завдання до теми у 8 класі «Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів. Будова атома». За допомогою цієї комп'ютерної моделі учні можуть створювати віртуальні атоми будь-якого хімічного елемента, а також їх йони або ізотопи. Ця Phet симуляція допомагає досягнути світ мікрочастинок і більш чітко уявити будову атома (Рис. 1.3).

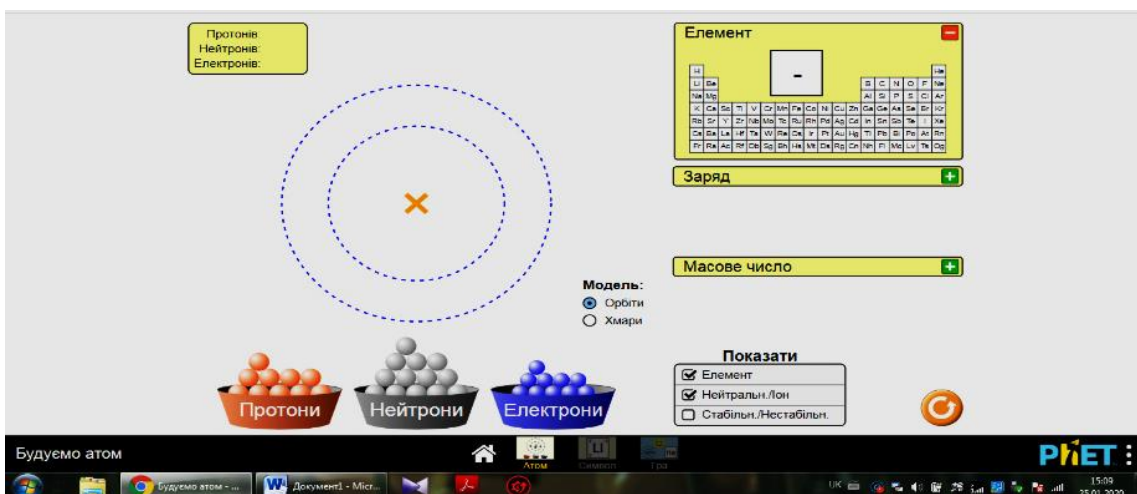


Рис. 1.3. Дослідження будови атома

Також з допомогою цієї моделі можна удосконалювати та закріплювати знання учнів про хімічні елементи, пов'язуючи будову їх атомів з місцем у періодичній системі (Рис. 1.4).

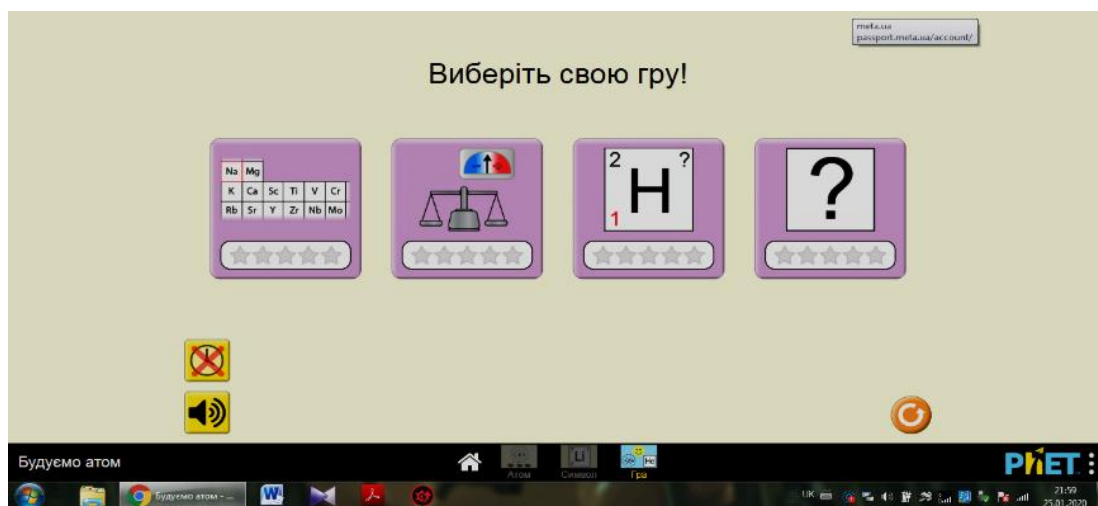


Рис. 1.4. Гра «Знайти елемент»

Отже, комп'ютерне моделювання є ефективним інструментом для активізації дослідницької діяльності учнів на уроках хімії та засобом візуалізації явищ та процесів, які в умовах демонстраційного експерименту в загальноосвітній школі відтворити досить складно, а інтерактивність такого моделювання дає можливість учням експериментувати, проявляти творчі здібності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Манойлова С.П. Використання комп'ютера на уроках хімії. *Біологія та хімія в школі*. 2001. № 5. С. 22-25.
2. Інтерактивні симуляції для природничих наук URL: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/chemistry>
3. Кононенко Ж.В. Сучасні освітні технології. Х.: «Основа». 2016. №15-16. С. 4-30.
4. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / автор-укладач Н.П.Наволокова. 2-ге вид. Харків.: «Основа» 2014. 176с.
5. Титаренко Н.В. Використання комп'ютерних навчальних програм з хімії. *Біологія та хімія в школі*. 2004. № 1. С. 9-12.
6. Перспективні напрями інформатизації хімічної освіти Варгалюк В.Ф. URL: <http://distance.dnu.edu.ua/ukr/publikazii/VargalukDercach.pdf>
7. Затворний О., Затворна І. Використання комп'ютерних моделей на уроках хімії. *Біологія та хімія в школі*. 2004. №4. С. 33-37.
8. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
9. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
10. Слободяник О.В. Phet-симуляції у шкільному курсі атомної фізики / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м.Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.46-49.
11. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151
12. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.
13. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

1.7. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Квашко Алла

З усіх шкільних предметів будь-який може бути дуже корисний. Почну з того, що хімія одна з найдавніших наук. Вона оточує нас всюди, починаючи з навколишнього середовища, закінчуючи одягом і парфумами. І під час навчання, і в подальшому дорослому житті. Хімія – це цікава і складна наука, яка охоплює вивчення різноманітних речовин, складних перетворень та яскравих ефектів. Завдяки цій науці люди зрозуміли як самим добувати різні матеріали і як ефективно використовувати те, що дає природа. Хімія може бути застосована практично в усіх сферах життя. У нашому житті все залежить від хімії, адже завдяки всім хімічним реакціям та процесам, ми отримуємо різні речовини й засоби, будь то предмети гігієни, косметики або господарські товари.

Хімія цікава і тому, що вона пов'язана з багатьма іншими науками, з математикою, з фізикою, з історією і з багатьма іншими науками, безпосередньо, або опосередковано. Щоб робити точні розрахунки, потрібні знання математики. Щоб вивчати органічні речовини, важливо добре розбиратися в біології. Кисень, яким ми дихаємо – це одна з речовин. Медикаменти, вітаміни, які ми приймаємо були винайдені завдяки цій науці.

Для багатьох професій хімія є надзвичайно важливою. Такі сучасні спеціальності, як біотехнологія, нафтоперероблювання, екологія, фармацевтика вимагають глибоких знань в цьому предметі. Є хіміки, які працюють в лабораторіях, ведуть дослідження і проводять досліди. Є фахівці, які працюють на виробництві, без їх допомоги багато заводів і фабрик зупинили б свою роботу.

Абсолютно незрозуміло хто придумав заквашувати тісто. Але ясно одне, що з такого тесту виходить хліб вищої якості.

Плавка руди давала можливість отримувати метали. Додавання в ґрунт гною тварин і перегниваючих залишків від рослин давало можливість отримати багатий врожай. Також люди експериментували з глиною. Додавали пісок і обпалювали. Цей хімічний процес привів до винаходу глиняного посуду. Також люди навчилися фарбувати тканини. А ще раніше вони вміли лікувати різні недуги за допомогою трав і їх відварів.

Також хімічними реакціями можна отримати багато різних речовин, наприклад, це гума або пластмаса. Завжди здається, що це такі предмети, які немов завжди такі були, але насправді вони створені за допомогою знань. Різнокольоровий одяг, так само, зобов'язана хімії через те, що в середині 19-го століття, шляхом різних хімічних сполук, були отримані анілінові барвники.

Вивчаючи хімію в школі учні дізнаються багато нового і цікавого, що з чого складається, що нас оточує, вчаться проводити досліди.

Учням подобаються демонстраційні досліди, лабораторні та практичні роботи з хімії. Але останнім часом так часто трапляється що стає все менше і менше реактивів, і неможливо провести ту чи іншу практичну або лабораторну роботу. На допомогу приходять «віртуальні лабораторії». Тому доцільно використовувати на уроках хімії комп'ютерні симуляції або як їх ще називають комп'ютерне моделювання.

Це моделювання навчальних завдань, ситуацій та їх вирішення за допомогою комп'ютера. Комп'ютерні симуляції імітують реальні умови та ситуації. Застосування їх дозволяє освоювати теоретичні знання, необхідні практичні вміння в безпечних умовах при недоступності необхідного обладнання. Дозволяє опрацювати ситуацію кілька разів, з огляду на попередній досвід, а також дозволяє задавати різноманітні умови діяльності з різним рівнем складності. За допомогою застосування комп'ютерної симуляції вчитель може реалізувати проблемне навчання, створюючи умови для самостійного засвоєння теоретичних знань. Також

комп'ютерна симуляція дозволяє вчителю оцінити рівень засвоєння учнями теоретичного матеріалу, вміння застосовувати його на практиці.

Великий плюс в тому що різні види навчальної діяльності можливі з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей. А саме, при поясненні нового матеріалу як наочність, під час експерименту, під час лабораторних та практичних робіт, при закріпленні, опитуванні учнів, як домашнє завдання.

Мета природничої галузі – формування компетентностей з природничих наук, технік та технології, екологічної компетентності, та застосування набутих природничо-наукових знань, умінь для пояснення світу природи через виявлення проблеми та пошук способів її розв'язання. Мета – в отриманні учнями навичок дослідження як способу освоєння дійсності, розвитку мислення, активізації позиції учня на основі придбання нових знань, тобто самостійно отриманих знань.

В учнів формуються дослідницькі навички під час виконання практичних та лабораторних робіт. Навчання природничим наукам засноване на дослідженнях. На методах, заснованих на поставленні запитань та розв'язанні проблем. Такі методи стимулюють захоплення учнів, їх цікавість і допитливість при вивченні природничих наук, і хімії зокрема.

Використовуючи методи навчання на основі досліджень, можливо отримати кращі результати. А саме, краще зберігається інформація з уроку, учні краще розуміють закони та алгоритм розв'язування задач. Навчатися з симуляціями набагато цікавіше. Краще можна уявити процеси, про які іде мова, можливо проводити дослідження без наявності реактивів.

Коли на уроках використовуються комп'ютерні моделі, тоді навчання відбувається більш цікаво, більш сучасно, краще засвоюється та запам'ятовується навчальний матеріал. Використання комп'ютерних моделей потрібне щоб зацікавити учнів до вивчення предмету, та тому що

набуті знання були використані для виконання нового державного стандарту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дементієвська Н. П. Застосування інтерактивних онлайн-моделювань під час виконання демонстраційного експерименту з фізики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 41, вип. 3. С. 41-54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_41_3_6.
2. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
3. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
4. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.

1.8. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Старікова Валентина

Сьогоднішній розвиток науки та освіти передбачає все більших навичок та вмінь у нових сучасних галузях. Ми можемо користуватися сучасними досягненнями таких наук, як біотехнологія та біоінженерія. Ці досягнення створюються шляхом якісної підготовки з біології.

Завдяки розвитку комп'ютерного моделювання, вміння використовувати на уроках симулятори як учителями, так і учнями буде цінуватися все більше. Отже, наполегливе ставлення до проведення робіт та аналізу отриманих результатів дозволить розвивати навички дослідника.

Комп'ютерна модель (симулятор) – несе у собі багато різноманітної інформації. Вона створюється і досліджується з використанням такої комп'ютерної платформи, як Phet.colorado.edu.

Використовувати симулятори дуже цікаво і корисно, бо вони забезпечують проведення обчислювальних експериментів, які у звичайних умовах реалізувати неможливо.

Основними перевагами використання симуляторів є:

- можливість повторення тих самих дій;
- гарна наочність;
- безпечність використання;
- висока швидкість виконання досліджень;
- отримання результатів для дослідників у зручному вигляді.

Під час вивчення біології використовуються графічні, табличні, текстові симулятори та симулятори-зображення.

Вивчаючи на уроках біології ряд тем, можна вдало, для кращого розуміння та запам'ятовування учнями матеріалу використати симулятори.

Так, вивчаючи тему «Сприйняття світла, кольору, простору» (8 клас), доцільно використати симулятор «Колір, що його бачить людина» (Рис. 1.5-1.6).

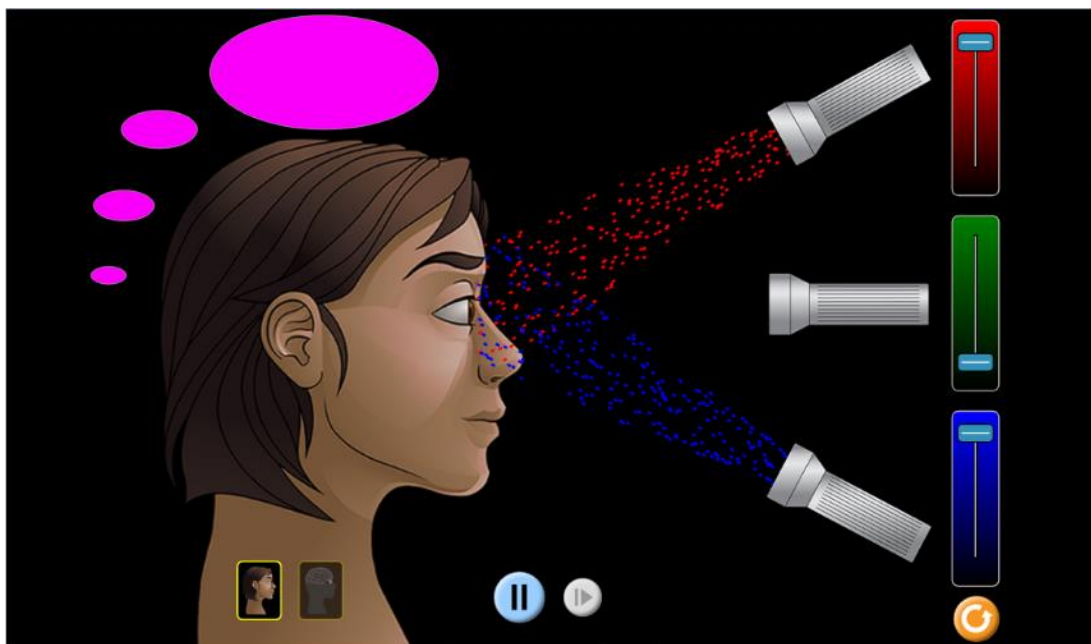


Рис. 1.5. Сприйняття світла, кольору, простору

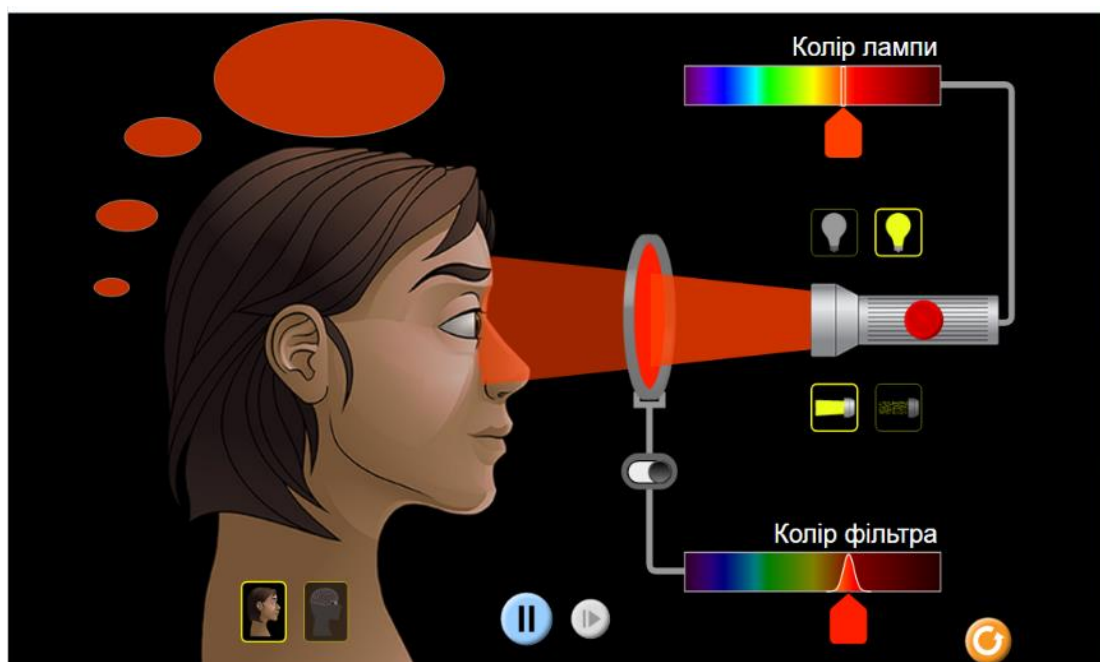


Рис. 1.6. Сприйняття світла, кольору, простору

Вивчаючи тему «Гени: будова та експресія генів» (9 клас), актуально використати симулятор «Експресія генів» (Рис. 1.7).

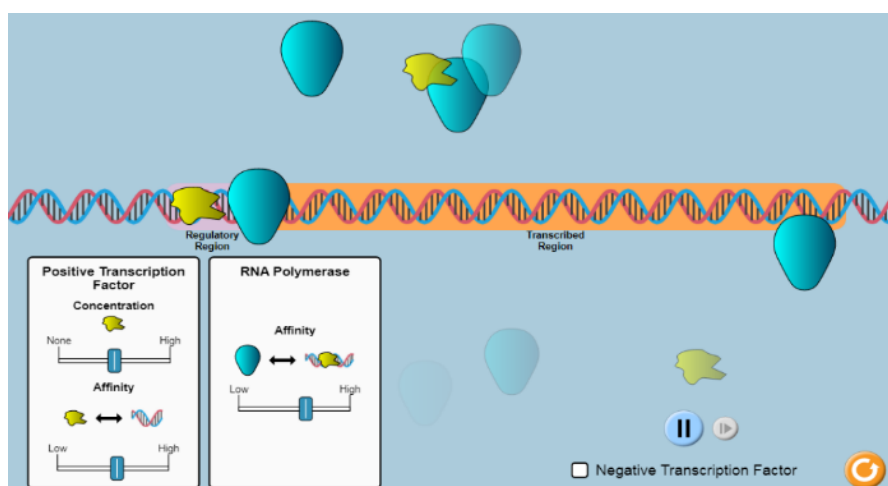


Рис. 1.7. Гени: будова та експресія генів

Під час вивчення теми «Транспорт речовин через клітинні мембрани» (8 клас), теж можна використати симулятор (Рис. 1.8):

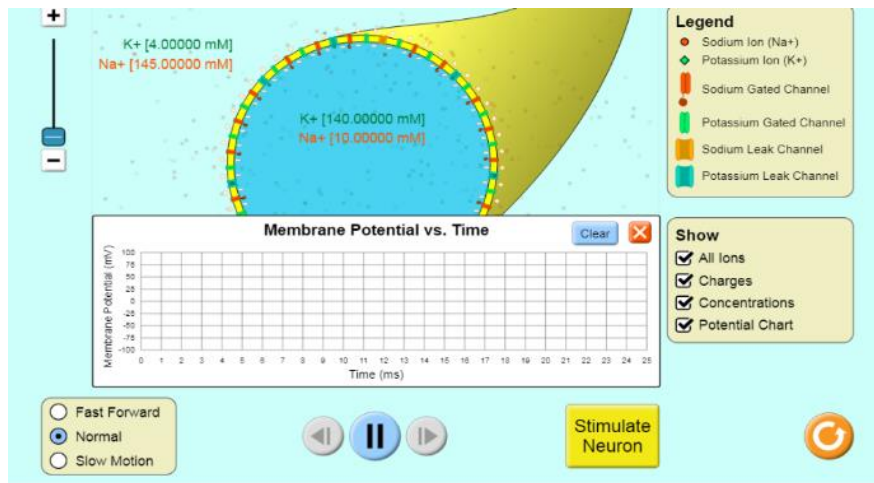


Рис. 1.8. Транспорт речовин через клітинні мембрани

Отже, симулятори є інструментом для дослідження швидкоплинних або надповільних процесів та явищ. Їх можна досліджувати на комп'ютері, при цьому розтягуючи чи зупиняючи час для глибшого вивчення, можна моделювати. Тому комп'ютерне моделювання дозволяє підвищити ефективність засвоєння учнями біології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козленко О.Г. «Метод моделювання в навчанні біології та інтерактивні комп'ютерні моделі» URL: <https://www.slideshare.net/ippo-kubg/ss-28798660>
2. Морзе Н.В. Барна О.В. Інформатика (рівень стандарту): підруч. Для 10 (11) кл. закладів загальної середньої освіти. К.: УОВЦ «Оріон», 2018. 240 с.
3. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал.* / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
4. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки.* Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151
5. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України:* Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.
6. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / *Засоби і технології сучасного навчального середовища.* Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

1.9. СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Гриценко Олена

Потужним методом пізнання дійсності є моделювання. Саме модель дає спрощене відтворення об'єкта, проте її можна досліджувати й у такий спосіб, як вивчати об'єкти – прототипи. Моделі, відтворені на комп'ютері, називаються комп'ютерними. Такі моделі дають змогу досліджувати різні явища, не витрачаючи матеріальних ресурсів, без загрози для здоров'я людини, встановлювати причини минулих подій або прогнозувати майбутні. Комп'ютерне моделювання відбувається в декілька етапів, на кожному з яких вирішуються певні завдання. Останнім етапом є проведення комп'ютерного експерименту, за результатами якого одержують нову інформацію про об'єкт дослідження [1].

Приклади математичних комп'ютерних моделей.

- При вивченні теми з алгебри у 9 класі «Квадратична функція» можна учням запропонувати таке завдання: перевірте, як залежить розміщення на координатній площині графіка функції від значень параметрів моделі, значень коефіцієнтів a , b , c . Використайте для цього обчислювальну графічну модель, створену в середовищі Phet Colorado математика «Графік квадратичної функції» (Рис. 1.9).

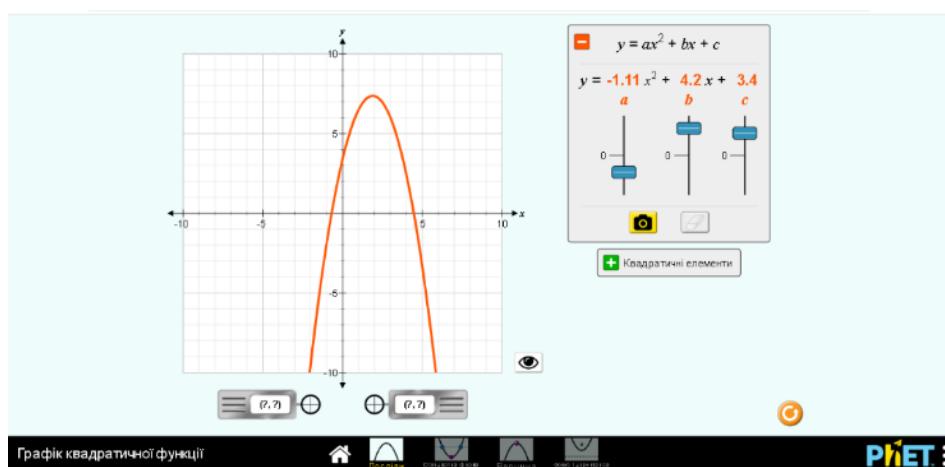


Рис. 1.9. Квадратична функція

- При вивченні теми «Порівняння чисел» у 5 і 6 класах можна використати симулятор «Дослідник рівностей» (Рис. 1.10).

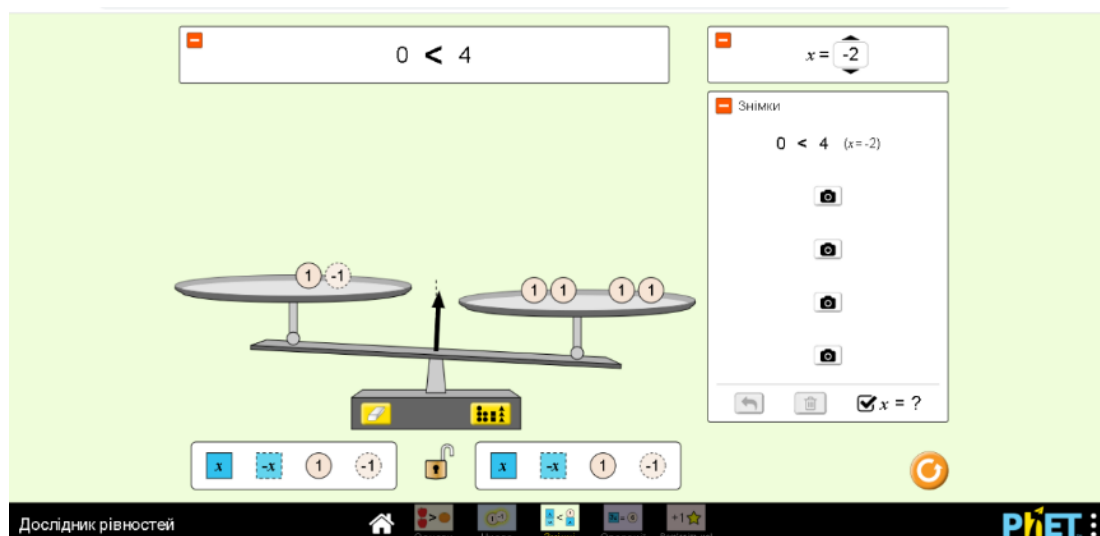


Рис. 1.10. Порівняння чисел

Саме для зміни традиційних норм викладання можуть бути використані симуляції, за якими учні зазвичай навчаються в класі при традиційному навчанні.

Учні використовують аналогії в симуляціях для того, щоб зрозуміти незнайомі явища, тому що уявлення відіграють ключову роль у використанні учнями аналогій [2].

Комп'ютерна розрахункова (математична) модель об'єкта створюється і досліджується з використанням програм, у яких використовуються розрахунки значень властивостей цього об'єкта на основі:

- формул;
- рівнянь;
- нерівностей;
- систем рівнянь і нерівностей.

Так, наприклад, як домашнє завдання учням можна запропонувати обчислити вартість обклеювання шпалерами їхньої кімнати вдома, виконати ці обчислення, використавши табличний процесор Excel.

Комп'ютерна графічна модель об'єкта створюється і досліджується з використанням програм, у яких можна будувати та змінювати графічні зображення об'єкта [3].

Так, наприклад, такою моделлю є побудова діаграм у табличному процесорі Excel.

Таких завдань може бути дуже багато, наприклад, побудувати діаграму:

- успішності учнів вашого класу;
- пропусків уроків;
- кількості учнів в початковій, середній і старшій ланках школи;
- кількості дівчат і хлопців в класі або школі (Рис. 1.11).

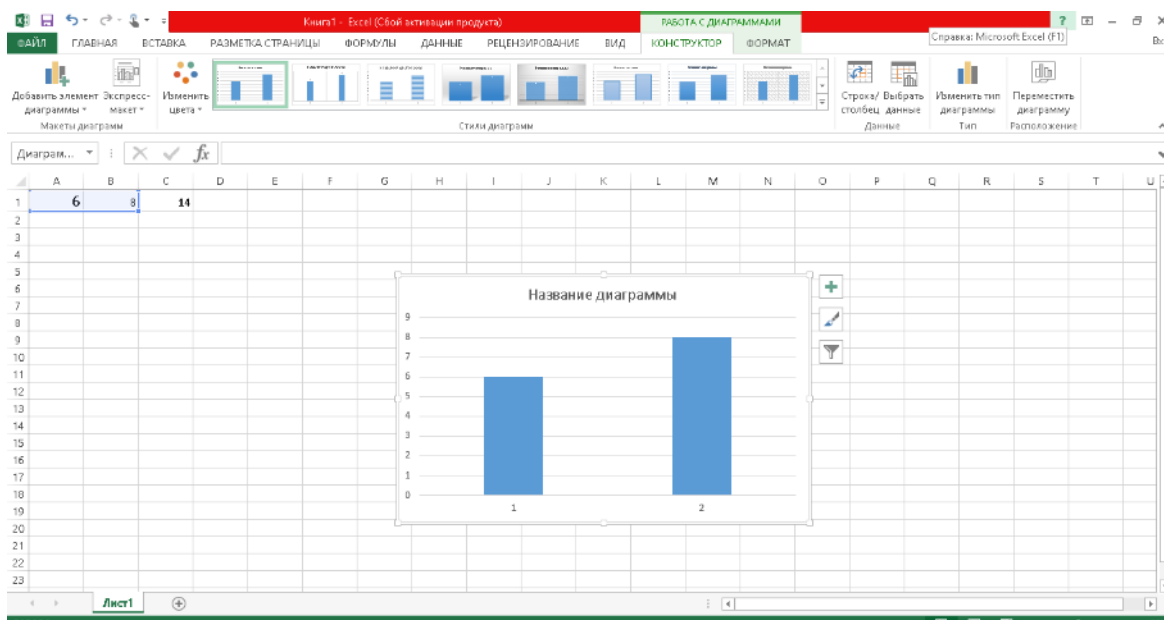


Рис. 1.11. Діаграма в табличному процесорі Excel

За бажанням такі завдання можна дати учням виконати безпосередньо в класі або вдома.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151
2. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.

1.10. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ У ДОСЛІДНИЦЬКОМУ НАВЧАННІ

Гриб'юк Олена

Особистісна орієнтація освіти, впровадження освітніх інновацій, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), створення сучасних засобів навчання і виховання, забезпечення ними навчальних закладів є пріоритетними напрямками державної політики в Україні. Поруч з традиційними методами, формами і засобами навчання учнів все більшої ваги набирають комп'ютерно-орієнтовані методичні системи (КОМС). Показником «інтелектуальної» потужності комп'ютерів стали новітні системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ випускаються різного рівня складності – від гнучкої системи *Mathcad*, зручної для символічних обчислень системи *Derive* до систем *Mathematika*, *Mathlab*, *Maple* із можливістю графічної візуалізації обчислень.

Аналіз літератури свідчить про інтенсивність досліджень щодо впровадження ІКТ, зокрема комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Наукові пошуки започаткували В. Ю. Биков [1], В. М. Глушков [2], М. І. Жалдак [3], Ю. С. Рамський [4], А. П. Єршов [5]. Широкого використання у вітчизняному процесі набули розробки вітчизняних дослідників (*Gran*, *DG*, *ТерМ* і т.д.).

Серед усіх моделей навчання виокремлюється дослідницьке навчання, що дозволяє використовувати накопичений позитивний досвід здійснення традиційного навчання, доповнюючи його сучасними технологічними інноваціями. Психологічне забезпечення такого навчання включає наступні компоненти: обговорення творчої уяви учнів у практичній і творчій діяльності; створення комфортної, доброзичливої атмосфери на заняттях; застосування різноманітних форм дослідницького навчання; формування знань, умінь і навичок учнів на різних психологічних рівнях; розвиток дослідницьких навичок учнів. У процесі дослідницького навчання

долається психологічний бар'єр між вчителем і учнем, що підтверджує пріоритетну участь учня в навчанні і ґрунтовне розуміння математики в теоретичному і практичному аспектах. Використання у школах в режимі «співробітництва» (*Collaboration*) СКМ, КОМС є не тільки корисним, але й необхідним. Завдяки досконалій графіці, засобам візуального програмування і використанню мультимедійних засобів їх роль виходить за межі автоматизації тільки математичних обчислень.

Характерною рисою СКМ є їх гнучкість, тобто користувачеві дається можливість втручатися в хід обчислень, спрямовуючи розв'язання задачі в потрібне русло. Такого не можна сказати про переважну більшість пакетів прикладних програм. У СКМ реалізовано високий ступінь візуалізації проміжних і кінцевих обчислень. Вибір СКМ залежить від кінцевої мети використання програм, класу задач, їх призначення. Дидактичні функції таких систем наступні [6]:

- наочний засіб подання матеріалу (довідники з гіпертекстовою системою допомоги та інтуїтивним інтерфейсом, анімаційними прикладами, звуковим і відео супроводом;

- засіб розв'язування дослідницьких задач, дослідження складних моделей, ґрунтовний аналіз варіантів розв'язаних задач, розвиток практичних навичок математичних міркувань.

СКМ можна поділити на сім класів: системи для чисельних розрахунків; табличні процесори; матричні системи; системи для статистичних розрахунків; системи для спеціальних розрахунків; системи для аналітичних розрахунків (комп'ютерної алгебри); універсальні системи [7].

В дослідженні ґрунтовно аналізується структура систем комп'ютерної математики [7]. Коди множини відкомпільованих функцій і процедур (ядро системи) забезпечують набір вбудованих функцій і операторів системи. Об'єм ядра обмежують, оскільки функції і процедури виконуються швидко.

Розширення можливостей систем, їх адаптація до конкретних завдань можливе за рахунок пакетів розширень систем [7].

СКМ розробляються давно і *Maxima* є однією з перших. Перевага *Maxima* над іншими системами полягає в підтримці символьних обчислень. *Maxima* допомагає розв'язувати алгебраїчні рівняння, системи рівнянь, виконувати операції інтегрування, диференціювання, розкладання в ряди. Найзручнішою оболонкою *Maxima* є *wxMaxima* (0.8.3) з перевагами відомих пакетів *Maple* та *MathCAD*. Система ґрунтовно документована. *Maxima*, як консольний додаток, працює в пакетному режимі, тобто їй можна передавати на обробку текстовий файл зі списком команд і отримувати текстовий файл з результатами. *Maxima* використовується як платформа для побудови власних додатків, оскільки висновок може бути оформлений засобами системи розмітки *TeX* з розширенням *TeXmacs*.

Негативні моменти використання *Maxima* наступні:

- Кінцевий результат при вирішенні складних завдань залежить від рівня знань математики і досвіду використання СКМ, оскільки передбачається самостійне виконання попередніх перетворень;
- Сумісність з алгебраїчними виразами, окрім трансцендентних, логарифмічних;
- Можливості *Maxima* щодо побудови складних графіків або візуалізації, поступаються іншим СКМ, наприклад *Maple*.
- Необхідне вивчення численних команд і констант *Maxima*.

СКМ *Maxima* входить в дистрибутиви *Linux* і присутня в репозиторіях. Вона включена до складу *AltLinux*, *Edubuntu* і *EduMandriva*.

SMath Studio працює над альтернативою *MathCAD*. Додаток розроблений для середовища *.NET* і адаптовано для *Mono*. Засобами *SMath Studio* виконуються аналітичні обчислення, операції з матрицями, побудови графіків та обчислення похідних, підтримка функції програмування.

Maxima допомагає спрощувати вирази шляхом розкриття дужок, зведення подібних доданків, виконання підстановок, має можливість символного розв'язування рівнянь та їх систем, диференціальних рівнянь. Викладачі природничих дисциплін можуть «оживити» уроки і практичні заняття, використовуючи «інтерактивні» завдання і демонстраційний матеріал [8].

Не кожену задачу можна вирішити аналітично, тоді використовуємо чисельні методи. Відомим представником додатків для чисельних розрахунків є система комп'ютерної алгебри (СКА) *Matlab*. Розробники позиціонують систему (*GNU Octave*) як високорівневу мову програмування для чисельних розрахунків. Інтерфейс командного рядка має свої переваги, бо не отримує обчислювальних ресурсів комп'ютера, залишаючи всю потужність процесора на обчислення, а не відображення тексту команд і результатів. Оболонка нагадує інтерфейс *Matlab* і дозволяє автоматизовано виконувати рутинних операцій (наприклад, побудови графіків) за допомогою майстрів функцій. Мінусом системи є незручний інтерфейс оболонки *qtOctave*.

Scilab – приклад платформи, що декілька років розвивається завдяки зусиллям Консорціуму *Scilab*: 25 корпорацій і освітніх установ в INRIA (Французькому Національному Інституті Досліджень в Комп'ютерних Науках і Управлінні). У дистрибутиві продукту є вбудований редактор скриптів і функцій. В *Scilab* немає IDE, вікно команд зв'язане з редактором, де можна розробляти функції. СКМ має ґрунтовний перелік вбудованих функцій пакетів і розширень (*Toolbox*), включених в кодову базу. Одне із розширень *Scilab* – пакет *Metanet* використовується при навчанні теорії графів і мереж, а *Scicos* є потужним інструментом для візуального моделювання і динамічної імітації. *Scicos* – вільний аналог продукту *Simulink* компанії *MathWorks*. В архітектуру нової версії *Scilab* входить *Java*,

новий редактор змінних в меню вікна команд демонструє графічні зміни значень змінних.

Пакет *Freemat* з об'єктно-орієнтоване програмування має зручний інтерфейс. У вікні є режим автодоповнення команд. Обсяг дистрибутив програми 18 МБ. Система виконує чисельне розв'язування рівнянь, систем лінійних і нелінійних рівнянь. Основними позитивними моментами *Freemat* є використання *OpenGL* для побудови якісних графіків і поверхонь. Мінусами *Freemat* є низька швидкодія і відсутність пакетів розширень.

Можливості використання СКМ в освіті і науці наведені в дослідженні [7]. Описані вище системи є локальними проєктами, тобто робота з ними ведеться на одній машині, що незручно, наприклад, при дистанційному навчанні. У розділі *Live* офіційного сайту пакету *SMath Studio* є віртуальне робоче поле, на якому можна виконувати необхідні обчислення [7].

Система *Sage* має *web*-сервер із вбудованим графічним інтерфейсом для взаємодії з кодом *Python*, де описане її ядро. Користувач за допомогою *web*-браузера підключається до сервера, реєструється і отримує для роботи особисте поле з відкритим, або закритий доступом. *Sage* – система для виконання аналітичних обчислень, досліджень в області криптографії, теорії чисел, графів і т.д. Дана СКМ використовує мову програмування *Python* з бібліотекою *Python Numpy*, не поступаючись *Scilab* і *Octave*. *Maxima* та інші компоненти *Sage* є інтегрованим набором пакетів СКМ. Графіки *Sage* відображаються *Java*-аплетами. Засобами *Sage* зручно організувати обмін математичними ідеями, використовуючи текстовий редактор з *web*-інтерфейсом, що дає можливість вводити команди безпосередньо в консолі, аналогічно записам в математичному мережевому блокноті при навчанні та дослідженнях (дистанційному навчанні з власним обліковим записом і блокнотом).

Sage об'єднує *GAP*, *Maxima*, *Python*, *R*, *LaTeX* з додатковим підключенням *Octave*, *Axiom*, *Magma*, *Mathematica*, *Matlab*, *Maple*, *Mupad*. Такий єдиний

сервер віддаленої роботи дозволяє навчати будь-яким математичним пакетам і виконувати обчислення за допомогою СКМ. Система прав доступу і можливість спільної роботи з робочим полем декількох користувачів спрощує організацію дистанційного навчання із полем пояснення навчального матеріалу, що містить приклади розв'язаних завдань і варіантів завдань для кожного студента. В мережі існує декілька публічних *Sage*-серверів, до яких можна підключитися, переглядати листи у загальному доступі, створити власний простір і отримати допомогу. Для цього достатньо створити робоче поле публічним. При вході на сервер *Sage* засобами *Firefox* виникають проблеми [7].

Обчислювальна платформа *Matlab* надає сучасну IDE для виконання роботи із вікном команд, вікном історії команд і менеджером файлів. *Matlab* використовують для створення додатків з управлінням кодом. Базова версія *Matlab* має великий набір математичних функцій. Об'єктно-орієнтовне програмування в *Matlab* з можливостями підсилення додатків під час роботи з графічним інтерфейсом має переваги серед більшості математичних платформ. Перевагою Недоліком є дороговизна пакету.

Octave є альтернативою *Matlab* з відкритим кодом і без стандартної IDE, унікальними можливостями якої є визначення функцій в рядку (*inline*) та використання одинарних і подвійних лапок для визначення рядків (як в *Python*). Додаткові пакети для використання в *Octave* є еквівалентами пакетів розширень (*Toolbox*) *Matlab*. Широкий вибір спеціалізованого коду обумовлює важливість вільного і відкритого програмного забезпечення.

Інструмент *Euler Math Toolbox (EMT)* створений як математична лабораторія. Файли блокнота *EMT* зберігаються і публікуються. *EMT* швидко виконує числові обчислень, а для символічних обчислень *EMT* використовує ті ж функції *Maxima*. Простий і зрозумілий інтерфейс блокнота *EMT* спрощує роботу користувача.

Сучасні СКМ, наприклад *Graph* і т.д., мають розвинуті засоби для побудови графіків різної складності (2D, 3D). Достатньо обрати засоби побудови: функціональне фарбування поверхностей, врахування світлових ефектів, перспективи, розташування поверхні і т.д. Системи дозволяють повертати 3D-графіки мишкою з метою оптимізації загального вигляду фігури, маючи при цьому спрощені засоби побудови 3D-графіків.

СКМ допомагають користувачам виконувати прості та складні обчислення. Можливості підготовки в СКМ документів та електронних книг в силі *notebook* із використанням графічних ілюстрацій та життєвих прикладів робить системи незамінними в навчанні, в тому числі дослідницькому [7].

Безперечно, СКМ є зручним і потужним інструмент для учнів, студентів, педагогів, науковців, інженерів тощо. Можливості його застосування в методичному, практичному і науковому плані залежать від користувачів. Але всім потрібно усвідомити, що СКМ руйнують в учнів психологічний бар'єр в дослідницькому навчанні математики. Важливо заохочувати учнів, котрі майстерно володіють СКМ. Вивчення СКМ таке ж необхідне, як вивчення офісних програм. Зручною формою для цього є варіативні навчальні курси [7].

СКМ доцільно розглядати як системи для самоосвіти і дослідницького навчання математики, але вони повинні супроводжуватись грамотно складеними і методично продуманими комп'ютерними уроками і підручниками. За відсутності таких уроків застосування математичних систем може мати негативні наслідки для навчання, оскільки існує загроза підміни навчання математики навчанням основам роботи з математичними системами. Методичне забезпечення по використанню СКМ в процесі навчання математики на основі розрахунково-графічних робіт у вигляді навчально-методичного комплексу може бути використане

і вчителями, і учнями для підготовки до практичних занять, для проведення математичних досліджень і самоосвіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
2. Глушков В.М. Макроекономічні моделі і принципи побудови ОГАС. – М.: Статистика, 1975. – 160 с.
3. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів. – 2-ге вид., - К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 282 с.
4. Рамський Ю.С. Логічні основи інформатики: Навч. посіб. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – 286 с.
5. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. *Серія педагогічна* / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. Випуск 22. С. 184-190.
6. Гриб'юк О. О. Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем / О. О. Гриб'юк. Монографія. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 858 с.: іл.
7. Гриб'юк О.О. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики у загальноосвітньому навчальному закладі. *Teoria i praktyka – znaczenie badań naukowych: Zbiór raportów naukowych (29.07.2013 - 31.07.2013)* – Lublin: Wydawca: Sp.z o.o. "Diamond trading tour", 2013. – С. 89 – 101.

1.11. «МАТЕМАТИЧНА РЕВОЛЮЦІЯ» У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

*Пінчук Ольга
Буров Олександр*

Глобальні тенденції у світі, особливо стимульовані пандемією корона вірусу, торкнулася освіти, її історико-педагогічних аспектів, порівняльно-педагогічних досліджень, методів навчання, змісту та мети освіти [1], спрямовані на використання системного підходу [2], більш активного використання онлайн навчання [3] з урахуванням трансформаційних процесів [4] і широкого впровадження в освітню практику медові комп'ютерного моделювання [5]. Такий підхід повинен забезпечити динаміку розвитку інтелекту та загальних здібностей молоді [6], використання досвіду моніторингу та моделей прогнозування з критичних

галузей [7], [8], а також своєчасний перехід до нових технологій – доповненої та віртуальної реальності [9].

Рівень економічного розвитку тієї чи іншої країни, зрештою, залежить від якості освіти, яке здатні отримати її громадяни. У тому числі в природничо-науковому і прикладному сегменті, тобто в математиці, фізиці, хімії, біології та медицині, а також різноманітних інженерно-прикладних галузях. Щоб довести це твердження безпосередньо, знадобиться не один десяток сторінок різного викладення, тому вдамося до способу «від супротивного». А саме, звернемо увагу на розвинені країни: на США, Великобританію, Німеччину, Японію, Ізраїль. Університети цих країн стабільно займають перші рядки у світових освітніх рейтингах, саме в них прагне вчитися талановита молодь з усього світу.

Однак система вищої освіти не може існувати сама по собі: талановиту молодь необхідно виявляти, причому ще в дитинстві, і всіляким чином підтримувати її прагнення до придбання нових знань і умінь. В СРСР така система існувала якоюсь мірою: по всій країні діяла мережа фізико-математичних, хіміко-біологічних і т. п. шкіл, працювала система олімпіад, найбільш талановиті школярі (в основному учні спеціалізованих шкіл) брали участь в міжнародних олімпіадах ... На жаль, на пострадянському просторі говорити про щось подібне не доводиться: уламки старої, хоч і недосконалої, радянської системи якщо й існують, то тримаються лише на ентузіазмі окремо взятих педагогів і організаторів освітніх структур (в основному недержавних, що мають комерційний характер). Водночас значна кількість вихідців з пост-СРСР, що живуть в розвинених країнах (а зараз вже їхніх дітей і навіть онуків) поповнюють ряди талановитої молоді, беруть участь в міжнародних олімпіадах, займають там призові місця. І, як наслідок, надходять в кращі університети, де за ними «полюють» представники провідних світових корпорацій. Зрозуміло, в число талановитих потрапляють далеко не тільки представники пострадянських

країн, і сьогодні перед хедхантерами усього світу стоїть завдання виявлення талановитих дітей і розміщення їх в найбільш відповідному для розвитку їх здібностей середовищі.

Саме для виявлення талановитої молоді в небагатих сім'ях була створена громадська організація BEAM зі штаб-квартирою в Нью-Йорку. Її засновник Даніель Захарополь – отримав диплом математика в Массачусетському технологічному інституті – вважає, що здібності до математики є у всіх, а інтерес до неї рівномірно проявляється у всіх верств населення. «Ми бачимо – зазначає він – що бідних, але успішних в математиці учнів практично немає. Значить, ми знаємо, що є багато, дуже багато учнів з великим математичним потенціалом, які не отримали шансу розвинути своє математичне мислення, просто через те, що народилися не в тій родині або не по тому адресу. Ми хочемо їх знайти». Сьогодні випускники програми BEAM вчаться в престижних коледжах і університетах США, без особливих проблем залучаючи інвестиції в свою освіту з боку як різноманітних фондів, так і майбутніх роботодавців.

Чи можливе щось подібне в Україні? Якщо говорити про елітний освіту для талановитої молоді, то це вже є: у великих містах діють школи, засновані на авторських методиках, спрямованих на розвиток талантів і здібностей. У тому числі і до точних наук, зокрема, до математики. Інша справа, що практично всі ці школи є приватними, і освіту в них є дуже невеликій кількості дітей – в основному із забезпечених сімей. Якщо ж говорити про подібні американській програмі BEAM, то такі проекти – справа майбутнього, хоча і хочеться сподіватися, недалекого. Зрештою, в Україні теж є сучасні компанії і високотехнологічні виробництва, які вимагають висококваліфікованих співробітників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. К.: Атіка, 2008. 684 с.

2. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування/ Інформаційні технології в освіті. 2013. №17. С.37.
3. Schools of the Future. Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution. Report. World Economic Forum 2020. <https://www.weforum.org/reports/schools-of-the-future-defining-new-models-of-education-for-the-fourth-industrial-revolution>.
4. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. Learning as a Systemic Activity. In: Karwowski W., Ahram T., Nazir S. (eds) *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Vol 963. Pp. 335-342. Springer, Cham. DOI : https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33
5. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 8. С. 25–27.
6. Pinchuk O. P. et al. Digital transformation of learning environment: aspect of cognitive activity of students //Proceedings of the *6th Workshop on Cloud Technologies in Education* (СТЕ 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018. CEUR Workshop Proceedings, 2019. №2433. С. 90-101.
7. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. Вип. 1 (15). Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115
8. Буров О.Ю. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці / За ред. О. Ю. Бунова. К. : Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.
9. Burov O. Day-to-day monitoring of an operator's functional state and fitness-for-work: a psychophysiological and engineering approach //Ergon. Psychol. Dev. Theor Pract. 2008, Vol. 1. С. 89.
10. Буров О. Ю. Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності: автореф. дис... д-ра техн. наук / О. Ю. Буров; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 40 с.
11. Iatsyshyn A. V. et al. Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era. *Augmented Reality in Education : Proceedings of the 2nd International Workshop (AREdu 2019)*, Kryvyi Rih, Ukraine, March 22, 2019 P. 181-200. (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2547). URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.
12. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
13. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
14. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

1.12. ВИКОРИСТАННЯ МЕЙКЕРСЬКОГО ПРОСТОРУ MINEKRAFT: EDUCATION EDITION ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Воротинцева Любов
Пономаренко Олена*

Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками.

Оскільки навчання – це соціальна активність, яка відбувається в межах учнівських груп, культури та минулого досвіду для реалізації даної активності доречно використовувати проектну діяльність. Через проектне навчання учні мають можливість використовувати не лише знання з навчальних дисциплін, а й вчитися вести перемовини, ухвалювати спільні рішення, нести відповідальність відповідно до ролі в навчальній команді й разом інтерпретувати результати своєї діяльності.

Це також дає можливість вчителям побачити учнів у новому світі, допомагати їм розвивати вроджені здібності, що не вдається часом у традиційній системі уроку. Крім того, проектне навчання реалізується через міждисциплінарні зв'язки, що виходять за межі програми одного конкретного предмета. Це значно розширює можливості вчителя і сприяє креативності, а учні часто мають завдання, у процесі вирішення яких отримують практичні навички, непередбачені в теоретичній частині навчального процесу. [1].

Сучасна школа постійно знаходиться у пошуку нових шляхів організації навчально-виховного процесу, що вимагає посилення дослідницької складової як у процесі професійної підготовки майбутніх учителів, так і в

процесі навчання учнів середньої школи [2]. Використання комп'ютерного моделювання з його величезними універсальними можливостями і буде одним з таких шляхів.

Під системою комп'ютерного моделювання (СКМод) будемо розуміти програмні засоби нового покоління, призначені для анімаційної візуалізації явищ і процесів, побудови стратегій, виконання чисельних розрахунків будь-якого рівня складності, спрямованих на унаочнення та виконання завдань й розв'язання задач різних типів. СКМод включає такі типи моделей: імітаційна, ігрова, алгоритмічна, що реалізуються у вигляді: плакатів, лабораторій, квестів. [3-7].

Однією із систем у якій учні разом з учителем мають можливість розробляти дослідницькі завдання – освітня версія гри MinecraftEdu, яка була створений компанією Microsoft.

MinecraftEdu не ставить перед гравцем будь-яких однозначних цілей, але пропонує йому безліч можливостей та інструментів для їх реалізації. Minecraft схожа на конструктор LEGO. Гравець подорожує тривимірним світом, що складається з кубічних блоків. Він може вільно перебудовувати його, створюючи з блоків складні споруди.

Освітня версія (MinecraftEdu) – продається тільки школам, фізичні особи купити її не можуть. Головна особливість у тому, що вчитель сам може створювати віртуальний світ, використовуючи власні методи ведення уроку [8] . Кожне заняття має включати закріплення теоретичного матеріалу і практичну роботу. Приклади готових уроків та натхнення можна знайти на офіційному сайті Minecraft [9].

Співпраця у даному мейкерському просторі сприяє створенню умов для розвитку технологічно-інженерно-математичного потенціалу дитини шляхом виконання завдань науково-дослідного характеру, учнів до роботи в майбутньому.

Як це працює? Кожен учитель сам вирішує, скільки уроків з Minecraft буде в навчальному році і при вивченні яких тем це буде доречно.

Один із напрямків роботи є підготовка вчителем локацій з завданнями для закріплення навчального матеріалу учнями. Наприклад, при вивченні теми «Знаходження периметру, площ та об'ємів геометричних фігур» важливою складовою є візуалізація учнем поставленої задачі (рис. 1.12).



Рис. 1.12. Приклад завдання геометричного змісту

Завдання формуються за рівнями складності:

- побудова та порівняння властивостей фігур;
- розв'язання задач за готовою умовою;
- виконання творчих завдань, які обмежені умовами.

Наступним кроком може бути постановка проблемного завдання, що передбачає виконання індивідуальних та групових проєктів у просторі MinecraftEdu: розробка задач та локацій за темами, які вивчаються.

Наприклад, доведення формул скороченого множення графічним способом, зокрема квадрата суми двох виразів (рис. 1.13).

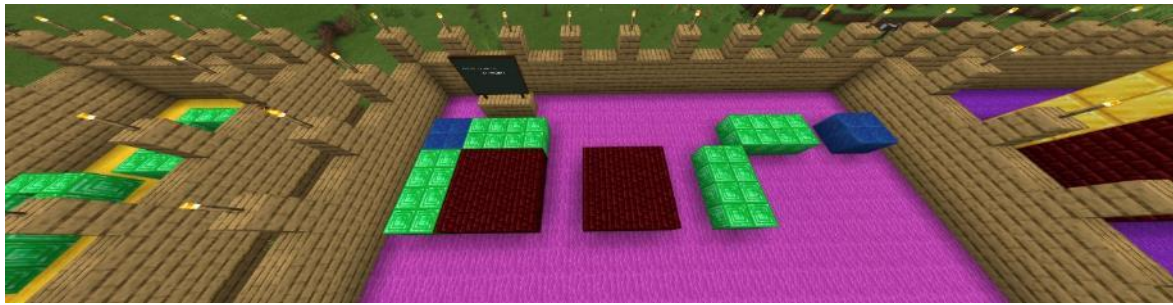


Рис. 1.13. Доведення формули скороченого множення графічним способом

Проектна діяльність з використанням MinecraftEdu сприяє розвитку в учнів:

- творчого мислення при створенні діючих моделей;
- здібностей аналізу результатів і пошуку нових рішень;
- навичок колективного вироблення ідей при побудові моделей;
- навичок проведення експериментальних досліджень;
- логічного мислення і програмування заданої поведінки моделі.
- отримують навички покрокового вирішення проблем, вироблення і перевірки гіпотез, аналізу несподіваних результатів.

Комп'ютерне моделювання засобами MinecraftEdu спрямована на формування в учнів системного мислення, вміння бачити зв'язок технічної творчості з шкільним курсом математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дьоміна І. Проектне навчання: коротко про головне. URL: <https://nus.org.ua/view/proektne-navchannya-korotko-pro-golovne/>
2. Яркова Т. А. Научные основы организации научно-исследовательской деятельности студентов в педагогическом вузе. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. 2013. № 3. С. 215-248.
3. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта*. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
4. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151
5. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141

1.13. КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Мельник Людмила

В умовах інформаційного суспільства з урахуванням вимог світових стандартів та ринку праці особливої актуальності набуває проблема формування професійної компетентності майбутніх випускників. Саме тому сьогодні в освітньому процесі дуже широко використовуються інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які дозволяють інтенсифікувати освітній процес. Саме вони, найбільш повно враховують вікові особливості, здібності, інтереси, кожного учня. У нових підходах поєдналися елементи традиційних уроків – сприймання нового матеріалу, засвоєння, осмислення, узагальнення – та сучасні інноваційні методи роботи з учнями. Широке використання ІКТ, які застосовують на уроках, спонукає учнів до самостійної праці, творчого мислення, пошуку.

Сучасний ринок програмних продуктів пропонує багато комп'ютерних програм, сайтів, вебінарів, відеокурсів для навчання, розвитку та формування компетентностей. Особливої уваги заслуговує сайт інтерактивних симуляцій Phet, який безкоштовно надає цікаві, науково-обґрунтовані, інтерактивні симуляції з природничих наук та математики.

Що ж таке симуляція? Симуляція – імітація певної реальної речі, ситуації чи процесу. Зазвичай містить відтворення деяких ключових властивостей чи поведінки обраної фізичної або абстрактної системи. Науковці вважають, що вони є надзвичайно ефективними та перспективними для формування компетенцій, необхідних сучасному випускнику школи, оскільки всі ситуації з легкістю можна перенести в реальну діяльність[4]. Симуляції використовують не лише для освітніх цілей, а й для тренінгових та управлінських. Вони легко та невимушено,

надають можливість відпрацювати практичні навички та вміння, які можуть бути використані в професійній діяльності. З їх допомогою можна апробувати практичні стратегії роботи без ризику, виявити свою творчу індивідуальність, спробувати свої вміння [5]. Таку діяльність ще можна назвати імітаційно-моделювальною грою, оскільки мета як симуляцій, так і рольових ігор сформувати вміння орієнтуватися, знаходити вихід із ситуації під час розв'язання проблем у реальному житті [7]. Власне симуляції і є моделюванням. Л. Морська і Л. Черній вважають, що «симуляції» не лише імітують ситуації, але й відтворюють середовище, що максимально наближене до реального [3].

Використання симуляцій дозволяє реалізувати особистісно зорієнтований, підхід у навчанні, оскільки використовується, як правило, в процесі індивідуальної роботи чи роботи в малих групах, тому учні мають змогу працювати в зручному для них темпі, зупиняючись на складних етапах і домагаючись повного розуміння суті досліджуваного процесу. Новий Державний стандарт ґрунтується на засадах діяльнісного підходу, що спрямований на розвиток умінь і навичок учня, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища. Саме комп'ютерні симуляції, одночасно з підтримкою та розвитком традиційних форм навчання можуть стати одним з основних видів навчання, бо саме вони мають усе необхідне, щоб мотивувати учнів до отримання нових знань. В чому ж популярність симуляцій? Вони можуть навчити речам, які не можна опанувати за допомогою лекцій чи кейсів. Тут учні поринають у неоднозначні, часто суперечливі ситуації, що змушують їх мислити критично, стратегічно, швидко приймати рішення й, мабуть, саме головне, відразу бачити наслідки прийнятих дій, а отже, вчитися на власних, а не на чужих помилках. Такий підхід орієнтує не тільки на засвоєння знань, але і на способи цього засвоєння, на зразки та способи мислення і діяльності, на розвиток

пізнавальних сил і творчого потенціалу учнів у процесі розв'язування ними спеціально організованих педагогом навчальних задач. Однак, варто зазначити, що основна частина навчального процесу проходить поза межами симуляції. Тому важливим є необхідний контекст навчання, щоб зробити досвід отриманий в ігровому процесі, важливим. Щоб симуляція стала частиною дорогоцінного досвіду, отриманого в процесі навчання, за нею має бути обговорення, де слід розв'язати проблемні питання, що виникли під час дослідження. Слід обговорити такі питання якщо було зроблено не так? Які рішення були неправильними? До яких наслідків вони привели? Тощо. Тоді знання не тільки передаються від учителя, але й улаштовуються, рефлексуються, осмислюються учнями.

Підсумовуючи, слід зазначити, що ефективність симуляцій очевидна: рабезпечення гармонійного та цілісного розвитку учня; диференційований підхід у навчанні; висока мотивація; отримання досвіду як результату практичної діяльності; навички взаємодії та взаємонавчання; успішний розвиток навичок та творчої активності.

Звичайно, організувати роботу з використанням симуляцій в класно-урочному форматі важко, та й часу на підготовку до заняття та практичний пошук шляхів розв'язання проблеми необхідно значно більше. Потрібна впевненість і вміння розв'язувати питання дисципліни. Та якщо є готовність до взаємодії між учителем та учнями, то такий підхід дасть можливість для вирішення освітніх завдань.

Отже, симуляції чітко формують проблему та забезпечують складну модель, що забезпечує досвід, впливає на розум учнів, допомагає виявити власні слабкі та сильні сторони. За умов правильного використання симуляцій, відкидаються непотрібні деталі, що часто відвертають увагу, і дозволяють зосередитися на головному. Знання, що їх отримують учні із симуляцій, – це досвід реальний, осмислений, такий, що змінює поведінку у довгостроковій перспективі. А вчителі, які зацікавлені у розвитку в учнів

найважливіших компетентностей на рівні, який дасть їм змогу брати активну участь у житті суспільства й навчатися впродовж життя, на сьогодні вже мають можливість використовувати програми нового покоління, що дозволяють швидко інтегруватися в освітній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дослідження, аналіз та апробація серйозних ігор і симуляцій. Симуляції та "серйозні ігри": досвід використання у навчальному процесі. 5 липня 2011 року URL: ivo.kneu.edu.ua/ua/education2_0/s_games_simul/.
2. Морська Л. І., Черній Л. В. Моделювання мовленнєвих симуляцій для формування вмінь іншомовного професійно орієнтованого спілкування URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchu/№163/№163p131-136.pdf.

1.14. СИНТЕТИЧНИЙ ДОСВІД І СИНТЕТИЧНІ ПЕРЕЖИВАННЯ В ЦИФРОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Фролов Артур
Буров Олександр*

Швидке зростання частки та ролі ІКТ у навчальному процесі, стрибкоподібний перехід до масового дистанційного навчання і використання доповненої та віртуальної реальності [1] збільшує частку та вплив синтетичного навчального середовища (СНС) у загальному навчальному процесі [2]. Такі зміни викликають необхідність використання нових концепцій [3] та конструктиву систем оцінювання [4] інтелектуальних [5] і особистісних якостей людини [6]. Проте СНС та використання моделей світу в ньому має свою специфіку впливу на свідомість та когнітивні можливості людини, виникнення потреби у введенні терміну «синтетичний досвід».

Використання терміну «синтетичний досвід» охоплює множину методів впливу на людські органи чуття, розробляються спеціальні пристрої, орієнтовані на людську систему сприйняття, вони націлені на різні завдання тренування професійних навичок, розширення спектра можливостей, напрацювання необхідних рефлексів, профілактичні та лікувальні цілі, і, звичайно ж, для індустрії розваг [7].

При розробці цих систем сприйняття і почуття розглядаються в різних площинах в залежності від потреб конкретного завдання. За допомогою спеціальних пристроїв вирішуються завдання створення глибини, присутності, огляду і втілення [8], насамперед при моделюванні у віртуальній реальності.

Мета роботи: аналіз застосування втілення, вплив цієї технології на свідомість і когнітивні процеси з подальшим використанням у моделюванні.

Синтетичний досвід. По-перше, пропонується вважати відчуття синтетичними, якщо вони створюються приладами та пристроями, а не природними явищами. Коли відчуття базуються на синтетичних і віртуальних елементах, то органами почуттів безперервний потік відчуттів сприймається як віртуальна або доповнена реальність. Повністю синтетичні відчуття виключили б використання активної системи сприйняття людини, як такої. Більшість синтетичних переживань працюють, фактично розширюючи людське сприйняття фізичними впливами в синтетичної або природного середовищі. Вони об'єднують природний світ і природна істота зі штучним впливом, де акцент відчуттів робиться на штучній компоненті.

Сьогодні складні синтетичні переживання створюються з метою кращого уявлення подій і процесів, які виходять за межі природного сприйняття, включаючи емоційні переживання і розумові зусилля. Ці події та процеси відображаються в системі сприйняття людини зі спотворенням сприйманого часу, зміною відчуття масштабу, видимого світла, звуку, дотику, запаху, а також як зв'язок з членованим штучним тілом і просторовим розподілом елементів – пропріоцептивні відчуття.

При класифікації синтетичних переживань розглядається роль тіла, як першорядна, в частині тренування і відображення когнітивних структур в мозку через просторові сигнали [9]. Ці сигнали важливі, оскільки вони

кидають виклик людському сприйняттю, доносячи з реальності синтетичні відчуття до свідомості. Раніше було заведено розділяти область тіла й область пізнання, з появою синтетичних відчуттів ці дві сфери почали накладатися один на одного.

Відчуття і емоції в синтетичному досвіді. Щоб осмислено класифікувати види синтетичних переживань щодо почуттів, були згруповані області, які зазвичай модулюються для створення занурення: глибина, сфера бачення, присутність і втілення. Глибина передає просторові відносини елементів. У комп'ютерній графіці є багато візуальних стимулів, які підсилюють просторові співвідношення. З численних сигналів деякі кращі для занурення, це залежить від відстані, на якій елементи знаходяться від людини. Занурювальний ефект мають пристрої, такі як VR окуляри та CAVE, які широко використовують стереоскопічний зір і паралакс руху серед інших сигналів, в той час, як купола планетарію, мають тенденцію покладатися на паралакс руху і відмінності в розмірах, щоб занурити глядачів в синтетичні відчуття. Пристрій створюється під конкретну синтетичну практику. Наприклад, великий комп'ютерний дисплей на столі може імітувати занурення в воду, забезпечувати диференційований огляд в різних напрямках, гнучко налаштовуватися на відстань глядача від зображення, змінюючи відповідні розміри елементів, що фактично і створює описані ефекти і формує зворотний зв'язок поведінки зображення, положення тіла і зорового аналізатора людини. У віртуальній реальності стіни CAVE надають всі ці технічні можливості. У доповненої реальності область огляду не синтетична, а реальна, і тільки синтетичні елементи поєднуються з реальним зображенням в окулярах доповненої реальності або на екранах пристроїв.

Слід зазначити, що залишається невивченим питанням, як ступінь віртуалізації впливає на когнітивні функції людини в довгостроковій перспективі, і як штучне тіло актуалізується свідомістю живої істоти.

Когнітивне тіло. Таксономія Блума визначає три методи взаємодії суб'єкта зі світом: когнітивну, афективну і психомоторну, існують навіть модулі навчання, що базуються на кожній з методик. Розширена таксономія включила дієслова, що позначають дії, а не тільки іменники, припускаючи зворотний взаємний зв'язок в парі мислення-реальність. Когнітивні структури – це психічні структури, вкорінені в тілі [9]. Вони допомагають організувати сенсорні входи, щоб поліпшити розуміння і розпізнавання моменту взаємодії з метою інтеграції усвідомленого з минулим досвідом. Синтетичний досвід розширює відчуття, і, отже, може розширювати наші когнітивні структури. Когнітивні структури і синтетичні переживання набувають нового значення.

Тіло в синтетичних переживаннях. Синтетичний досвід розширює наші почуття і когнітивні структури, занурюючи тіло, нашу систему сприйняття у віртуальне середовище. Пізнання проходить через досвід – природний або опосередкований. Складні синтетичні переживання розширюють нашу систему сприйняття та її когнітивні структури, перепризначаючи і підтримуючи сигнали на різних рівнях одночасно. У втіленому досвіді пізнання і дія відбуваються одночасно. Тіло грає ключову роль в пізнанні, усвідомлено моделюючи саму когнітивну структуру через фізичну взаємодію.

Категорії перепризначеного втілення. Певні механізми можуть перепризначатися в синтетичному досвіді виходячи зі структури людського тіла і способів роботи органів почуття. Органи чуття, що піддаються перепризначенню в синтетичних відчуттях: почуття масштабу; почуття часу; світло, зір; звук, дотик, запах; пропріоцептивний сенс і відчуття механіки.

За допомогою перепризначень синтетичне середовище може знизити когнітивне навантаження, зробивши розумові уявлення більш доступними або відчутними. Це позбавляє від рутини та дозволяє інтенсифікувати процеси пізнання та інтелектуальних тренувань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. К.: Атіка, 2008. 684 с.
2. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування/ Інформаційні технології в освіті. 2013. №17. С.37.
3. Iatsyshyn A. V. et al. Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era. *Augmented Reality in Education* : Proceedings of the 2nd International Workshop. 2019. Vol. 2547. Pp. 181-200. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.
4. Пінчук О.П., Литвинова С.Г., Буров О.Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. - 2017. № 4 (60). с. 28-45. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>.
5. Попечителей Е.П., Буров А.Ю. Синтетическая обучающая среда: особенности проектирования. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018, Том 66, №4. С. 1–13.
6. Буров О. Ю. Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності: автореф. дис... д-ра техн. наук / О. Ю. Буров; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 40 с.
7. Буров О. Ю., Камишин В. В. Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. К.: Інститут обдарованої дитини АПН України. 2004. Вип. 2. С. 5-9.
8. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці / За ред. О. Ю. Булова. К. : Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.
9. Aguilera, J. The synthetic experience as an exoskeleton of the mind. *Technoetic Arts*, 2012. Volume 9. Numbers 2-3. Pp. 271-276.
10. Aguilera, J. A categorization of synthetic experiences. *Technoetic Arts*. December 2012, 10(2): 255-260. https://doi.org/10.1386/tear.10.2-3.255_1.
11. Lakoff G., Johnson M. *Metaphors we live by*. – University of Chicago press, 2008.
12. Литвинова С. Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
13. Литвинова С. Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
14. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

1.15. СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ДОПОВНЕНА ТА ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНОСТІ

Сотникова Софія

У XXI столітті в усіх напрямках життя людини відбувається цифровізація. Високотехнологічні досягнення впроваджуються не тільки в ІТ-сферу, економіку, а й в освіту. Розвиток хмарних технологій, 3D моделювання дав поштовх до проєктування глобальних інформаційно-когнітивних систем та розроблення новітніх систем, зокрема систем комп'ютерного моделювання. *Система комп'ютерного моделювання* (СКМод) – це програмні засоби, призначені для анімаційної візуалізації явищ і процесів, побудови стратегій дій, виконання чисельних розрахунків будь-якого рівня складності та спрямованих на унаочнення та розв'язання задач різних типів. Під терміном «*комп'ютерне моделювання*» розуміють створення об'єкта або явища, з використанням комп'ютерної техніки та математичних, фізичних або логічних систем. Результатом моделювання є комп'ютерні моделі, які можуть бути представлені у форматах 2D- та 3D-зображення; вони можуть бути статичні або динамічні, гейміфіковані (з елементами анімації) [1].

Теоретичні аспекти використання систем комп'ютерного моделювання, мережі Інтернет в освіті розкрито в працях С. Г. Литвинової, Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, О. В. Слободяник, Н. О. Гончарової та інших. Формування системи відкритої освіти через використання ІКТ, комп'ютерів та мобільних додатків, електронних освітніх ресурсів розкрито в працях В. Ю. Бикова. В роботах Н. П. Дементієвської розкриті основні принципи та підходи до використання в шкільному експерименті мережеву СКМод «РНЕТ» під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу. Віртуальне середовище надає можливості використовувати не тільки увесь спектр традиційних джерел інформації, але й гіпертексти, зображення, відео та аудіо [2].

Завдяки поширенню високотехнологічних гаджетів усе більше в навчальному процесі використовують СКМод, в яких моделюється рух 3D-об'єктів доповненої реальності. *Доповнена реальність (AR)* – це 3D-об'єкти, видимі в реальному світі за допомогою спеціального програмного середовища, що поєднують реальний світ і віртуальну накладку, яка в прямому сенсі накладається на реальність. Описана технологія дозволяє експериментувати з моделями різного типу, здійснювати аналіз характеристик моделі. В освіті знайшли своє застосування ігрові, імітаційні та алгоритмічні моделі.

Наведемо декілька прикладів упровадження AR-моделей в навчальний процес у школі. Мобільний додаток «WallaME» дає можливість накладами прихований текст, картинки тощо на реальні об'єкти в просторі, що дозволяє активізувати творчий потенціал учнів на будь-якому уроці (рис. 1.14).

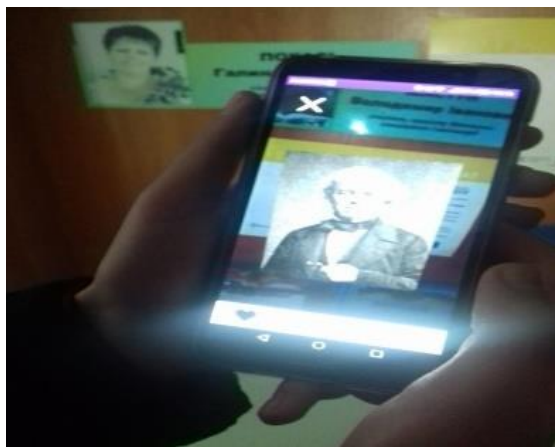


Рис. 1.14. Мобільний AR-додаток «WallaME»

При викладанні біології та хімії учителю стане у пригоді для імітації хімічних елементів мобільний AR-додаток «Chemistry Simulator AR» (Хімічна симуляція AR), докладне вивчення будови людини, тварини можливо з додатком «Anatomy 4D+» (Анатомія 4D+) або анатомії «Anatomy AR Book» (рис. 1.15).



а)



б)

Рис. 1.15. а) Мобільний AR-додаток «Chemistry Simulator AR»

б) Мобільний AR-додаток «Anatomy AR Book»

В фізиці та астрономії для деталізації об'єктів доречно буде використати наступні додатки доповненої реальності: «Solar AR» (Сонячна система AR), «Star Walk AR» (Зоряний шлях AR), «AR Circuits 4D / physics» (Фізичні схеми AR 4D) та інші (рис. 1.16).



а)



б)



в)

Рис. 1.16. Мобільні AR-додаки: а) «Solar AR», б) «Star Walk AR»,

в) «AR Circuits 4D / physics»

Автори українських підручників все більше використовують сучасні технології, наприклад, в підручнику з математики за допомогою мобільного AR-додатку «Математика 3 (AR)» можна побачити складні геометричні фігури, які покращують у дітей розуміння абстрактних математичних понять (рис. 1.17).

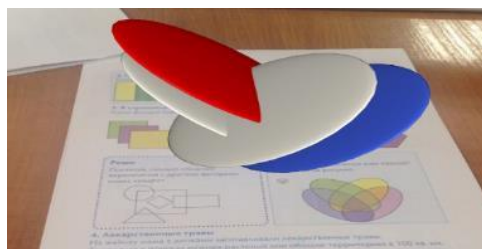


Рис. 1.17. Мобільний AR-додаток «Математика 3 (AR)»

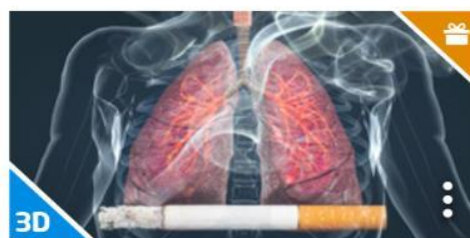
Отже, в освіті знайшла використання наступна класифікація технологій доповненої реальності для навчання: AR-додатки; AR-кубики; журнали з AR; AR-книги; книги-казки з AR; навчальні посібники з доповненою реальністю; AR-підручники; 3D розмальовки; карти, глобуси з AR тощо [3].

Сучасні технології дозволяють використовувати не тільки гаджети, а й спеціальні прилади для створення віртуальної реальності: VR-окуляри, шоломи тощо. Використання в освіті *віртуальної реальності* (VR) дозволяє учням побачити процеси, явища, досліди в яскравому та цікавому середовищі, бо VR – це ілюзія дійсності, що створена за допомогою комп'ютерних систем, яку можна побачити через спеціальні пристрої (окуляри, шоломи).

Існує досить багато додатків віртуальної реальності. Наприклад, освітній мобільний додаток «Mozaik 3D» дозволяє за допомогою VR-окулярів побачити анатомію людини, хімічні сполуки, історичні події, фізичні явища, моделювання географічних задач, математичних об'єктів тощо (рис. 1.18).



Утворення Землі та Місяця



Вплив куріння на легені

Рис. 1.18. VR-додаток «Mozaik 3D»

Таким чином, використання систем комп'ютерного моделювання в освітньому процесі дозволяє учителю розширити засоби та методи викладання навчального матеріалу, більш ефективно доносити інформацію до учнів в цікавій ігровій формі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова С. Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 1(15). С. 83-89.
2. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
3. Дементієвська Н. П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції*. Київ, 2018. С.139-141 URL: http://lib.iitta.gov.ua/711803/2/Dementievskazv_conf2018.pdf (дата звернення 01.02.2019)
4. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18–19 квітня 2019 року / М-во освіти і науки України; М-во культури України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв*. Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2019.
5. Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 4(18). С. 149-153.
6. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції*, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.

1.16. ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ШТУЧНОГО ТІЛА ТА «ВІДЧУТТЯ ЗЛИТТЯ» У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ

*Яцишин Анна
Буров Олександр*

Сьогодні технології віртуальної реальності активно застосовують у різних галузях, зокрема для навчання, відпрацювання певних навичок і для полегшення виконання різної роботи. Також багато людей грають в різні комп'ютерні ігри і симуляції з використанням засобів віртуальної реальності [1].

Підтримуємо думку висловлену у публікації [2], про те, що технологічний прогрес через цифровізацію дав основу для нового формату життя людини. Орієнтація на майбутню роботу, автоматизація і цифровізація багатьох технологічних процесів призвели до модернізації

робочих місць, особливо в промисловості. Це змінює вимоги до працівників, тобто опановування новими цифровими компетентностями. Для підтримки співробітників у формуванні необхідних компетентностей важливо застосовувати технології віртуальної й доповненої реальності. Дійсно, новий еволюційний етап розвитку суспільства називають технологічною ерою, для якої важливим є підготовка фахівців, що будуть конкурентоспроможними та зможуть швидко опанувати професії майбутнього. Вважаємо, що у підготовці фахівців нової технологічної ери важливим є застосування технологій віртуальної та доповненої реальності [2].

Всупереч значним досягненням у розробці засобів віртуальної реальності важливим для вчених є питання: «Чи можна переживати ті ж відчуття щодо віртуального тіла всередині віртуального середовища (як у відношенні біологічного тіла), і якщо так, то якою мірою?». У статті [3] представлені спільні дослідження психологів і фахівців з комп'ютерних наук щодо «відчуття злиття» у віртуальній реальності й описано різні експериментальні дослідження.

Що таке «відчуття злиття», як володіти, контролювати та бути всередині віртуального тіла? Багатовимірність цього досвіду разом із постійною присутністю свого біологічного тіла робить проблематичними експериментальні дослідження. У дослідженнях [3], [4], [5], [6] описано різні аспекти експерименту «ілюзія гумової руки». Використання засобів віртуальної реальності заохочується їх унікальними перевагами для легкого маніпулювання визначеним сценарієм, але важливіше це можливість змінювати певні фактори, які навряд чи можливо змінити у фізичній реальності. До прикладу, у віртуальній реальності можна легко маніпулювати представленням тіла з точки зору структури, морфології та розміру, егоцентричну зорову перспективу від тіла та використовуючи роль мультимодальної інформації у просторово-часовому відношенні для

сприйняття тіла. Дійсно, останні дослідження з використанням VR або подібних засобів зробили перші кроки для наближення до багатовимірності втіленого досвіду, викликаючи ілюзії всього тіла, аналогічні «ілюзії гумової руки» [4].

У когнітивній нейронауці та психології «відчуття злиття» стосується пояснення, як мозок представляє тіло і як це уявлення змінюється в певних неврологічних умовах. У робототехніці використовується для розрізнення способів, за допомогою яких представляються штучні форми інтелекту, протиставлення цих віртуальних агентів і роботів, які мають реальне фізичне тіло у порівнянні з тими, які не мають. Але необхідно підкреслити, що деякі автори вказують на проблему індивідуальних особливостей людської діяльності у віртуальній діяльності, а не на проблему інструментів [7]. Особливо це має значення для навчання молоді, оскільки на мікровікових інтервалах (старша школа) відбувається прискорений асинхронний розвиток різних структур інтелекту та особистості [8].

Варіант злиття також обговорювався стосовно присутності у віртуальному середовищі, тим більше, що є докази того, що віртуальне тіло в контексті встановленої на головному дисплеї віртуальної реальності є критично важливим фактором для почуття буття у віртуальному місці з урахуванням поняття «синтетичного досвіду», пов'язаного з природним досвідом, поширеним за допомогою технологічних засобів, що допускає взаємодію зі структурами розуму [9].

Отже, надано таке визначення: злиття штучних частин з живим тілом – це відчуття, які виникають, коли властивості штучних частин тіла обробляються так, ніби вони були властивостями власного біологічного тіла. Також, концепція «злиття зі штучним тілом» містить три основні компоненти: самовизначення, представлення та почуття володіння тілом [4]. Ці компоненти можуть відігравати важливу роль у навчанні, в т.ч. груповому [10].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pinchuk O. P., Tkachenko V. A., Burov O. Y. AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks //Proceedings of the *15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. CEUR-WS. org, 2019. Т. 1. №. 2387. С. 437-442.
2. Iatsyshyn A.V., ets.: Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era. Proceedings of the *2nd International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2019)*, Ukraine, 2019, CEUR Workshop Proceedings, 2020. Vol. 2547, 181–200. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.
3. Kilteni Konstantina, Groten Raphaela, Slater Mel. The Sense of Embodiment in Virtual Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2012. Volume 21, No.4. 373–387. URL: https://www.mitpressjournals.org/doi/10.1162/PRES_a_00124.
4. Costantini M., Haggard P. The rubber hand illusion: Sensitivity and reference frame for body ownership. *Consciousness and Cognition*, 2007. 16(2), 229–240. doi:10.1016/j.concog.2007.01.001.
5. Botvinick M., Cohen J. Rubber hands “feel” touch that eyes see. 1998. *Nature*, 391(6669), 756. doi:10.1038/35784.
6. Tsakiris M., Haggard P. The rubber hand illusion revisited: Visuotactile integration and self-attribution. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2005, 31(1), 80–91. doi:10.1037/0096-1523.31.1.80.
7. Tseng Philip and Juan Chi-Hung (2013). Virtual Reality in the Neuroscience of Multisensory Integration and Consciousness of Bodily Self. *J. Neurosci. Neuroeng.* 2013, Vol. 2, No. 4, 387-392.
8. Aguilera Julieta C. A categorization of synthetic experiences. *Consciousness Reframed*, SIVA, Fudan University in Shanghai, China. 2011. URL: https://www.academia.edu/4830896/A_categorization_of_synthetic_experiences
9. Буров О.Ю. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці / О. Ю. Буров, В. В. Рибалка, Н. Д. Вінник, В. В. Русова, М. А. Перцев, І. О. Плаксенкова, М. О. Кудрявченко, А. Б. Сагалакова, Ю. М. Черняк; За ред. О. Ю. Бутова. – К. : Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.
10. Su Simon et al. 3D User Interface for a Multi-user Augmented Reality Mission Planning Application. D. N. Cassenti (Ed.): ANFE 2019, AISC 958, pp. 120–131.

1.17. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАТЕРНИ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

*Богачков Юрій
Ухань Павло*

Вивчення природничо-математичних предметів обов'язково повинно передбачати фізичне знайомство дитини з відповідними об'єктами. Без фізичного знайомства неможливо побудувати міцний фундамент для пізнання цих об'єктів. Однією з проблем є частина відсутність інтересу дитини до певних об'єктів під час їх вивчення за програмою. Так чи інакше, дитина

в повсякденному житті стикається з проявами цих об'єктів. Ці прояви важко передбачити та систематизувати. Але можна створити середовище, в якому дитина може знайти саме те, що її цікавить зараз в доступній формі. У якості такого середовища ми пропонуємо комбінацію *онлайн платформи* та *офлайвогон хаба*, де будуть передбачені відповідні умови. Це дає можливість опанування палітрою різних навичок та технологій, відкриває для дитини радість пізнання та можливість генерувати та втілювати власні ідеї, проекти. В результаті багато дітей отримують можливість обрати собі цікаве та корисне заняття та швидко знайти місце, де є можливість їм займатись.

Онлайн платформа містить різноманітну інформацію про об'єкти, що можуть зацікавити дитину. *Офлайн хаб* середовище де є можливість фізично побачити та працювати з об'єктами. Таким хабом може бути лабораторія, майстерня чи обладнаний клас фізичний, хімічний, біологічний, математичний тощо. Елементом програми, що поєднує інтереси дитини, онлайн платформи та офлайн хабів можуть виступати *технологічні патерни*.

Під **технологічним патерном** ми розуміємо фрагмент предметної області з комплексним відображенням різних важливих його аспектів. Основні з них: *об'єкти, стан, властивості, форма, зв'язки з іншими об'єктами, інструменти обробки та застосування, матеріали, ментальні моделі, функціональні моделі, технології, фундаментальні об'єкти, інтереси тощо*.

Інформаційно, технологічні патерни розміщуються на онлайн платформі. Організація представлення інформації повинна надавати можливість простої навігації в залежності від потреб користувача. Наприклад, на уроках математики вивчають сферу. Тоді технологічний патерн:

- покаже приклади реальних об'єктів які є сферами;
- матеріали, з яких ці об'єкти виготовлені;

- математичні властивості сфери;
- інструменти, за допомогою яких можна робити сферичні об'єкти;
- технологію виготовлення сферичних об'єктів;
- ментальні моделі роботи з такими об'єктами;
- функціональні (комп'ютерні моделі).

Головне в технологічних патернах це не повнота інформації, а зв'язки між різними компонентами та патернами. Завдяки цим зв'язкам дитина бачить пізнавальний спектр об'єкта. Може легко обрати те, що її зацікавило. Наступний крок, в офлайн хабі зробити руками те, що зацікавило. Опис патернів може за допомогою лінків об'єднуватись в мережу. Щось на кшталт Wikipedia. Кожний користувач може доповнювати патерни своєю інформацією. Формування технологічних патернів починається з переліку фундаментальних освітніх об'єктів. Вони окреслюють фрагмент фокусування патерну. Наведемо декілька переліків фундаментальних об'єктів як основи для формування технологічних патернів.

Пластичне формотворення(рис. 1.19).



Рис. 1. 19. Інструменти для формотворення

Глина, віск, кінетичний пісок, пластилін, гончарне коло, пласт, техніка жгутів, техніка пластів, прес форма, лиття, гіпс, шлікер, контр форма,

спіснюючи, поливи, ангоби, шліфування, лощіння, ангобування, екструдер, аерографія, випал, дров'яний випал, стеки, димлення, молочіння.

Хімія в побуті. алергени, пестициди, бактерії, вода, добрива, жири, забруднення, кислотне та лужне середовище, крохмаль, кулінарія, мило, миючі засоби, поверхнево-активні речовини, повітря, олії, отруєння, пігменти, пластик, полімери, пральний порошок, тканини, фарби, цукор.

Тверде конструювання. Дерево, випилювання, фрезерування, долото, стамески, пила, молоток, цвяхи, кусачки, проволока, круглогубці, папір, оригамі, клейовий пістолет, шпигачки, трубочки, сполучний матеріал (рис. 1.20).



Рис. 1.20. Модель тверде конструювання

М'яке конструювання. Вовна, валяння, пап'є маше, шиття, голка, нитки, фетр, термопластичне конструювання, 3D ручка, термомозайка, праска, гнучкий поліпропілен, клейкий скотч.

Фізика. Агрегатний стан, атомна вага, хвиля, час, газ, гравітація, рідина, закони збереження, імпульс, інерціальна система відліку, кінетична енергія, ккд, колір, маса, матеріальна точка, механічний рух, нанотехнології, однорідність простору, плавлення, щільність, принцип найменшої дії,

простір, світло, силове поле, система відліку, скалярна величина, швидкість, ступені свободи (фізика), температура, тепловий рух, питома вага, прискорення, фізичне простір, фрактал, центр мас, частота, енергія.

Робота з технологічними патернами в багатьох випадках може супроводжуватись дослідженнями на комп'ютерних моделях таких як представлені на <https://phet.colorado.edu/>. Це допоможе краще зрозуміти суть явищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богачков Ю. М. Ухань П.С. Компетентності між змістом навчання і кваліфікацією. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 55-58
2. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
3. Слободяник О.В. Phet-симуляції у шкільному курсі атомної фізики / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м.Кропивницький, 16-17 травня 2019). "Ексклюзив-Систем" С.46-49.
4. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141

1.18. МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ СТРУКТУРИ ІНТЕЛЕКТУ ТА ОСОБИСТОСТІ ЯК ФУНДАМЕНТУ ЯКОСТЕЙ ЛІДЕРІВ

Буров Олександр

Загальна глобалізація торкнулася освіти, її історико-педагогічних аспектів, порівняльно-педагогічних досліджень, методів навчання і змісту освіти [1]. В останні десятиріччя з'явилося поняття «глобальна освіта», під якою розуміють особливу мегасистему, де ставляться і реалізуються цілі національної та світової освітньої політики, де функціонують специфічні зв'язки та відносини, спрямовані на розширення можливостей розвитку особистості [2].

Зіткнувшись з розмаїттям норм і світоглядів, людське суспільство все частіше опиняється у ситуаціях, коли треба дати дуже швидку відповідь аби

розв'язати виникаючі проблеми або отримати з цього вигоду для загального добробуту [3]. Як результат, зростають і змінюються вимоги до лідера у політиці, на виробництві, в освіті тощо [4]. Зміна причин, основ лідерства пов'язано з новими віяннями часу [5]. Сучасна організація програє, якщо розвивається традиційними шляхами [6], тому вона вимушена орієнтуватися на нові, інноваційні, напрями у своєму розвитку, вимагаючи від своїх лідерів зростаючої креативності (творчості), розвинутих інтелектуальних та особистісних якостей [7].

Основною метою роботи є дослідження взаємозв'язку та взаємовпливу інтелекту, особистісних якостей та лідерства як особливих вимог до інноваційної людини початку XXI ст.

Основна гіпотеза дослідження полягає у тому, що лідерство є актуалізацією сукупності властивостей людини, які включають чітке формулювання соціально значущої мети (більш високого рівня по відношенню до поточних цілей), наявність високої мотивації та очевидних ресурсів для її досягнення, відповідних особистісних якостей лідера, відповідний розвиток його інтелекту [8], що забезпечує рух до мети в умовах змінного (у тому числі, непередбачуваного) середовища з урахуванням змін на мікро-вікових інтервалах [9].

Методологічною основою роботи є теоретичні та практичні уявлення про структурний (складний і неоднорідний) характер інтелектуальних та особистісних якостей індивіда [10], [11], динамічний характер вимог до лідерства на рубежі переходу від постіндустріального [12] до інформаційного (знання та особистісно-орієнтованого) суспільства, у т.ч. синтетичного середовища [13].

Історично термін «лідер», згідно з Оксфордським словником англійської мови, виник у XIII столітті. Запозичене зі старослов'янського слово «вождь» етимологічно означає «проводир війська» або пізніше — «загальноновизнаний ідейний керівник партії, громадського руху». Але

керівник не завжди лідер, що призводить до неоднозначності використання та тлумачення цього слова через неясність у розумінні таких понять, як «керівник», «стратег», «лідер». Увага надається різним аспектам лідерства й особливим компонентам, які вносить лідер.

Висновки та перспективи подальших розробок. Інтелект є особливою властивістю людини, фундаментом її особистості, має багатовимірний характер за критеріями як видів (типів), так і форм прояву. У залежності від сфери прояву та діяльності ті чи інші структурні компоненти особистості взаємодіють із відповідними компонентами структури інтелекту, створюючи лідера відповідного типу (стратегічний, ситуативний, професійний тощо).

Були виявлені особистісні якості, що зумовлюють лідерство – інтелект, активність, домінування, самовпевненість, прагнення до успіху, комунікабельність. Проте пізніше виявилось, що особистісні риси багато в чому пов'язані зі сприйняттям лідерства. На ефективність лідерства (управлінського) впливають деякі особистісні якості. У цьому разі необхідне поєднання особистісних рис із професійною компетентністю.

Для ефективного лідера необхідні такі здібності: здійснювати стратегічне окреслення перспектив розвитку керованої організації; моделювати складну ситуацію, прораховувати ризики, змінювати організаційну структуру та культуру при необхідності; спроможність вселяти віру в себе й свої можливості; інтелектуальне піднесення (здатність переконувати дослідників у новому рішенні старих проблем); емоційний інтелект (уміння задовольняти емоційні потреби свого оточення); емоційна інтелігентність (самопоінформованість, саморегуляція, мотивація до досягнень, емпатія, соціальні навички).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kozák, S., Ružický, E., Štefanovič, J., & Schindler, F. Research an education for industry 4.0: Present development. *Cybernetics & Informatics (K&I)*.- 2018.-1-8.
2. Энциклопедия социологии. Под редакцией А. Грицанова М.: Книжный дом, 2003. supercook.ru/spr-01-encyclopaedia.html

3. Your Digital Leadership Framework. <https://www.runwaydigital.com/blog/developing-digital-leadership/> 23.05.2020.
4. Goleman D. What Makes a Leader & Harvard Business Review 1998 November-December.
5. Cultural intelligence and leadership: an introduction for Canadian Forces leaders / Edited by Karen D. Davis. Canadian Defence Academy Press, Kingston, Ontario. 2009, 51 pp.
6. Wu-Tien Wu. Toward A Successful Career through Personal Intelligence: A Chinese Cultural Point of View. Keynote paper presented at the 5th Asia-Pacific Conference on Giftedness, New Delhi, India, September 1-5, 1998. Also published in 2000 in K. Maitra (Ed.). Toward excellence: Developing and nurturing giftedness and talent. New Delhi, India: Mosaic Books. Pp.73-88.
7. Буров О.Ю. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці / О. Ю. Буров, В. В. Рибалка, Н. Д. Вінник, В. В. Русова, М. А. Перцев, І. О. Плаксенкова, М. О. Кудрявченко, А. Б. Сагалакова, Ю. М. Черняк; За ред. О. Ю. Бурува. – К. : Тов «Інформаційні системи», 2012. 258 с.
8. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. АСТ. 2008. 480с.
9. Burov O. Day-to-day monitoring of an operator's functional state and fitness-for-work: a psychophysiological and engineering approach //Ergon. Psychol. Dev. Theor Pract. 2008, T. 1. С. 89.
10. Буров О. Ю. Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності: автореф. дис... д-ра техн. наук / О. Ю. Буров; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х., 2007. –40 с.
11. Iatsyshyn A. V. Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era [Electronic resource] / Anna V. Iatsyshyn, Valeriia O. Kovach, Yevhen O. Romanenko, Iryna I. Deinega, Andrii V. Iatsyshyn, Oleksandr O. Popov, Yulii G. Kutsan, Volodymyr O. Artemchuk, Oleksandr Yu. Burov, Svitlana H. Lytvynova // Augmented Reality in Education : Proceedings of the 2nd International Workshop (AREdu 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, March 22, 2019 / Edited by : Arnold E. Kiv, Mariya P. Shyshkina. – P. 181-200. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2547). URL : <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.

1.19. ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Слободяник Ольга

У сучасних умовах організації освітнього процесу закладу загальної середньої освіти на вчителя і учня чекає безліч труднощів. Це вміння самоорганізуватися, бажання вчитися новому, оволодіння новими комп'ютерними технологіями, сервісами дистанційної комунікації та ін..

Щоб полегшити роботу учнів за цих умов, основна увага з боку вчителя має приділятися підбору засобів навчального призначення, які будуть використовуватися під час дистанційного навчання. Згідно з дослідженням колективу науковців ІТЗН ці засоби мають забезпечувати

можливість створення комфортного освітнього електронного середовища, що сприятиме вирішенню навчальних задач; використанню ефективних і доцільних технологій, форм і методів навчання; забезпечуватиме прозорість і достатність часу для підготовки слухачів навчального процесу за очно-дистанційною формою навчання; сприятиме індивідуалізації та диференціації навчального процесу; надасть можливість вчителю здійснювати постійний контроль за навчальною діяльністю слухача; забезпечуватиме самоконтроль і самокорекцію навчально-пізнавальної діяльності слухача; що сприятиме підвищенню мотивації до процесу навчання; підвищенню загальної комп'ютерної та інформаційної культури [3].

Проте, навіть в таких складних умовах не варто забувати про розвиток дослідницьких навичок учнів. Найкращим засобом для забезпечення дослідницької діяльності учнів вважаємо інтерактивні комп'ютерні моделі. Серед безлічі ресурсів в мережі Інтернет ми пропонуємо використовувати сайт безкоштовних онлайн-симуляцій <https://phet.colorado.edu/uk/>, ефективність якого доведена науковими дослідженнями [2].

Вони є динамічними, мають зрозумілий приємний інтерфейс, доступними, легко копіюються на носії. А доступність СКМод в онлайн – режимі дозволяє здійснювати методичний супровід занять; можливість спостерігати за діяльністю учнів в процесі віртуального експерименту; здійснювати автоматичне оцінювання дослідницької діяльності. Jim Karoun для запобігання інформаційним ризикам глобальної мережі Інтернет пропонує перевіряти надійність джерел та достовірність інформації за такими критеріями: точність ідентифікації: наявність інформації про авторів; авторитетність: офіційний домен сайту; об'єктивність: відсутність реклами; оновлення: регулярність оновлення сайту (як зазначено на сторінці, або визначено за спеціальним сервісом) [1].

Цей сайт відповідає всім вимогам і, що особливо важливо є безпечним для використання учнями.

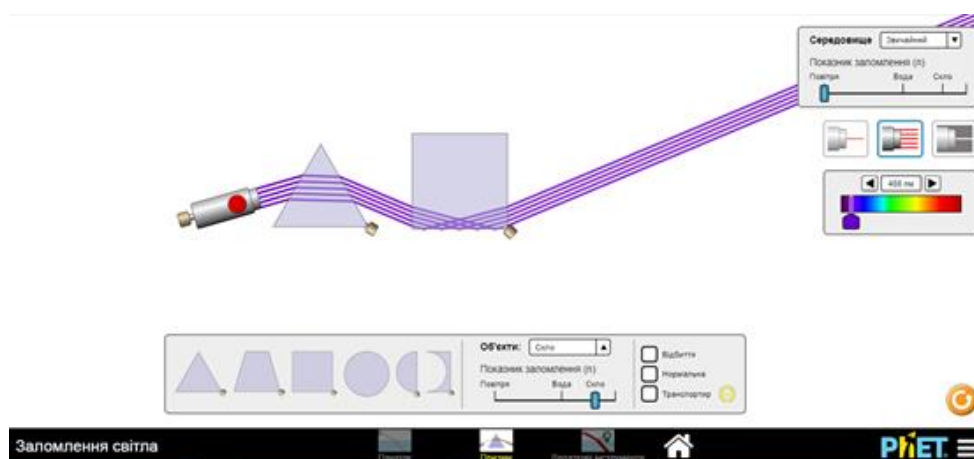


Рис.1.21. Дослідження заломлення світла

На рис. 1.21. зображено скріншот дослідницького завдання з теми «Заломлення світла на межі поділу двох середовищ» <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/bending-light> (Фізика. 9 клас). До даної симуляції можна сформулювати безліч дослідницьких завдань, наприклад: 1. Дослідити заломлення світлового променя (пучка): а) в однорідному середовищі (повітря, вода, скло); б) на межі поділу двох середовищ (повітря-вода, вода-повітря, повітря-скло, вода-скло і т.д.); в) повторити пункт а і б з променем іншого кольору (синій, фіолетовий, жовтий і т.д.). Зробити висновки. 2. Виміряти інтенсивність світлового променя за допомогою приладу розміщеного в нижньому лівому кутку. Наступним етапом роботи із симуляцією є дослідження заломлення світла, що проходить через призми різних форм та розмірів. Поясніть, як світло заломлюється на межі розділу двох середовищ і, що визначає кут. Опишіть, як швидкість і довжина хвилі світла змінюється в різних середовищах. Опишіть як залежить зміна довжини хвилі від кута заломлення. Поясніть, як призма створює веселку.

Отже, бачимо, що комп'ютерні моделі сприяють формуванню дослідницьких навичок учнів в умовах дистанційного навчання на засадах

науковості, доступності та наочності. Крім того, використання системи дослідницьких завдань забезпечує формування в учнів предметних компетентностей у галузі природничих наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Jim Karoun, Teaching Web Evaluation to Undergrads, College and Research Libraries News, Waldorf College in Forest City, Iowa. July/August 1998: p.522-523. URL: <https://ccconline.libguides.com/c.php?g=242130&p=1609638> (дата звернення 25.05.2020)
2. Дементієвська, Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках In: Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання ІТЗН НАПН України, м. Київ, Україна, 2018. С. 139-141.
3. Богачков Ю. М. Биков В. Ю., Пінчук О. П., Олійник В. В. та ін.. Організація та функціонування мережі ресурсних центрів дистанційної освіти загальноосвітніх навчальних закладів: Монографія ; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. К.: Атіка, 2014. 184 с.
4. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. К.: Атіка, 2008. 684 с.
5. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування/ Інформаційні технології в освіті. 2013. №17. С.37.
6. Iatsyshyn A. V. et al. Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era. Augmented Reality in Education : Proceedings of the 2nd International Workshop. 2019. Vol. 2547. Pp. 181-200. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper14.pdf>.
7. Пінчук О.П., Литвинова С.Г., Буров О.Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. - 2017. № 4 (60). с. 28-45. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>.
8. Буров О. Ю. Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності: автореф. дис... д-ра техн. наук / О. Ю. Буров; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х., 2007. 40 с.
9. Буров О. Ю., Камишин В. В. Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. К.: Інститут обдарованої дитини АПН України. 2004. Вип. 2. С. 5-9.
10. Литвинова С. Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.
11. Литвинова С. Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
12. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / Засоби і технології сучасного навчального середовища. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). "Ексклюзив-Систем" С.34-36.

Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

2.1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Литвинова Світлана

Пандемія COVID-19 торкнулася усіх освітніх установ світу (рис. 2.1) (<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>), що привело до закриття шкіл і масового переведення учнів на дистанційну форму навчання.



Рис. 2.1. Глобальний моніторинг закриття шкіл

Закриття шкіл торкнулося понад 1,18 млрд. – 68,9% учнів у всьому світі. Припинення поширення COVID-19¹ за допомогою профілактичних заходів, таких як дистанціювання і самоізоляція, привели до повсюдного закриття початкових і середніх шкіл у 150 країнах світу. Через закриття шкіл, у зв'язку з поширенням COVID-19, кожен п'ятий учень у світі не відвідував школу.

¹ COVID-19 Educational Disruption and Response URL: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>

Для швидкого реагування на ситуацію UNESCO² розробило рекомендації щодо організації онлайн-навчання учнів, а саме:

- перевірити готовність і відібрати відповідні інструменти для здійснення дистанційної форми навчання, визначитися з доступом до мережі Інтернет, рівнем цифрових навичок вчителів і учнів;
- здійснювати навчання учнів як на інтегрованих цифрових навчальних платформах, так і з використанням відео уроків, MOOC, радіо і телебачення;
- забезпечити доступ учнів до дистанційного навчання та вжити заходів для забезпечення учнів з особливими потребами доступом до навчальних матеріалів;
- забезпечити захист конфіденційних даних, оцінити безпеку завантаження освітніх ресурсів з вебпростору, переконатися, що використання додатків і платформ не порушує конфіденційність даних учнів;
- визначити пріоритетні заходи для розв'язання психосоціальних проблем перед навчанням: використати доступні інструменти, для зв'язку між батьками, учителями й учнями;
- розробити чіткий графік дистанційного навчання, уточнити чи має програма дистанційного навчання зосередитися на навчанні нових знань, чи розширювати знання учнів попередніх тем уроків;
- надати підтримку вчителям і батькам у використанні цифрових інструментів, організувати короткі тренінги або ознайомчі заняття для вчителів і батьків;
- обмежити кількість додатків і платформ, здійснити добір інструментів які доступні для більшості учнів, як для синхронного, так і для асинхронного навчання;

² Как планировать решения для дистанционного обучения во время закрытия временных школ. ЮНЕСКО. URL: <https://en.unesco.org/news/covid-19-10-recommendations-plan-distance-learning-solutions>

- розробити опитувальники, тести, контрольні завдання, щоб здійснювати моніторинг процесу навчання учнів;
- визначити тривалість уроку під час дистанційного навчання, ґрунтуючись на навичках учнів: дотримуватися тимчасових рамок, відповідно до рівня метакогнітивних здібностей учнів, особливо на уроках прямої трансляції;
- дотримуватися тривалості дистанційного уроку: для учнів початкової школи не більше 20 хвилин, а для учнів середньої школи – не більше 40 хвилин;
- створити спільноти вчителів, батьків і керівників шкіл, для обміну досвідом та обговорення стратегій подолання труднощів, що виникатимуть у процесі навчання.

Не дивлячись на зазначені рекомендації, дистанційне навчання у вітчизняних закладах загальної середньої освіти реалізувалося як взаємодія вчителів й учнів з метою виконання навчальних програм засобами Інтернет-технологій. Пандемія COVID-19 змусила вітчизняних вчителів змінити ставлення до технологій дистанційного навчання і добирати прості інструменти для підтримування освітнього процесу.

Існування значної кількості інструментів для організації дистанційної форми навчання учнів не сприяла швидкому й ефективному переходу закладів загальної середньої освіти до неперервного навчання під час пандемії. Для виконання навчальних програм і задоволення освітніх потреб учнів, які активно використовують мобільні телефони, домашні планшети, ноутбуки тощо, не вистачило учителя, компетентного в цифрових технологіях.

Сучасним учителям досить важко навчати учнів засобами Інтернет-технологій: вони не мають досвіду, навичок, цифрового освітнього контенту; їм не вистачає методичної підтримки, дидактичних матеріалів, комплексних рішень для здійснення дистанційного навчання. Значна

частина вчителів фізики, хімії, біології не змогла використати готові системи комп'ютерного моделювання (СКМод), оскільки не мала досвіду онлайнної співпраці з учнями.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Ще у 2004 році Т. Андерсон (T. Anderson) визначив основні онлайнні інструменти для використання в дистанційному навчанні (рис. 2.2).

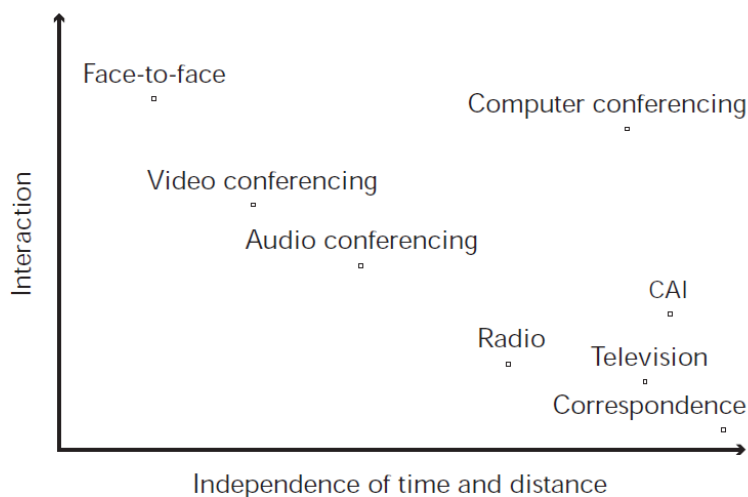


Рис. 2.2. Інструменти дистанційного навчання

Він порівняв їхню здатністю підтримувати незалежність (від часу і місця) з їхньою здатністю підтримувати взаємодію. Можна побачити, що, чим вища форма спілкування, тим більше обмежень вона накладає на незалежність. До ключових засобів він відніс відеоконференції, аудіоконференції, кореспондентську форму комунікації і комп'ютерні конференції (вебінари), що є актуальними в наші дні.

З розвитком технологій значне місце у дистанційному навчанні зайняли LMS – системи управління навчанням та MOOC – масові відкриті онлайнні курси, про що у своїх роботах зазначають як вітчизняні вчені В. М. Кухаренко, Н. В. Морзе, В. Ю. Биков, О. М. Спирін, С. О. Семеріков, І. З. Адамова, Т. І. Головачук, В. А. Ясулайтіс, В. В. Лапінський так і закордонні Є. С. Полат, М. Ю. Бухаркіна, В. М. Моїсеєва та інші. Проте у закладах загальної середньої освіти ці системи не знайшли широкого

застосування, оскільки освітній процес значно відрізнявся від вищих закладів.

В. М. Кухаренко вказав на проблеми впровадження дистанційної форми навчання і зазначав, що до них можна віднести: слабку підтримку дистанційного навчання керівниками освітніх закладів, низьку мотивацію вчителів та їхню інформаційну грамотність. Він акцентував увагу на тому, що рівень інформаційної грамотності вчителів можна оцінити через його персональне навчальне середовище, тобто – інструменти, які він використовує у своїй професійній діяльності.

До початку пандемії COVID-19 рівень інформаційної грамотності вчителів-предметників забезпечував їм здатність здійснювати свої професійні обов'язки достатньою мірою. Проте в ситуації, що склалася під час пандемії з'ясувалося, що цього рівня не достатньо для здійснення дистанційного навчання і підтримування цифрової комунікації з учнями та батьками.

1. Аналіз стану використання дистанційної форми навчання в ЗЗСО України. Протягом березня-квітня 2020 року групою науковців Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України було проведено опитування 607 вчителів закладів загальної середньої освіти щодо організації дистанційної форми навчання під час пандемії COVID-19³. Аналізуючи отримані дані, було встановлено, що:

- для миттєвих повідомлень і оголошень учителі використовували: Viber – 88,2%, Telegram – 20,9%, сайт закладу освіти – 62,7%;
- для організації роботи з класом вони скористалися Google Classroom – 45,5%, Microsoft Teams – 4,7%, Moodle – 3,4%;
- додаткові матеріали до уроків вони добирали на каналі YouTube – 72,9%, платформах EdEra – 42,3%, Prometheus - 32,5%;

³ Результати онлайн опитування щодо потреб вчителів у підвищенні фахового рівня з питань використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину <https://lib.iitta.gov.ua/719908/>

- для учнів старших класів вони включили онлайн курси МОН України з підготовки до ЗНО – 27,3%, відео уроки на ТРК «Київ» – 22,8%, платформу «Цифрова освіта «Дія»» – 15,4%, відео уроки на місцевих телеканалах – 11,8%.
- для організації уроків-вебінарів: Skype – 37,7%, Zoom – 28,5%.
- електронний щоденник використали – 10,3%.

Крім того, вчителі перебували в прямому ефірі 3-4 години на день, стільки ж їм знадобилося часу для підготовки до уроків. У вихідні дні вони виділяли 2-3 години на опанування простих сервісів для підтримування онлайн-зв'язку з учнями.

У процесі стрімкого перебудовування освітнього процесу було визначено перешкоди щодо впровадження дистанційної форми навчання, зокрема:

- Недостатні технічні можливості – 61%.
- Недостатній досвід учителів – 58,6%.
- Обмежений доступ до мережі Інтернет – 35,3%.
- Недостатньо інформації для здійснення навчання – 20,2%.
- Нечіткі інструкції від адміністрації ЗЗСО – 10%.
- Недостатня мотивація вчителів – 7,8%.

Отже, готовність вчителів до здійснення такого виду діяльності була низькою. Учителям знадобилися значні зусилля: технологічні, психологічні, педагогічні для налагодження такого виду роботи з учнями.

2. Управлінський аспект упровадження дистанційної форми навчання.

МОН України підготувало Наказ від 16.03.2020 №406 «Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу COVID-19» в якому зазначалося, що на період карантину потрібно забезпечити виконання освітніх програм закладів освіти, зокрема шляхом організації освітнього процесу із використанням технологій дистанційного навчання.

Перед адміністрацію закладів освіти постало не просте завдання – організувати альтернативний навчальний процес до очного навчання, що вимагало негайного виконання таких видів робіт:

- формування банку електронних скриньок вчителів, учнів;
- формування банку мобільних номерів, що мало відповідати усім вимогам щодо захисту персональних даних;
- добір системи засобів для здійснення дистанційного навчання;
- перевірка наявного, робочого комп'ютерного обладнання у вчителів;
- перевірка наявного, робочого комп'ютерного обладнання в учнів;
- створення розкладу-графіка онлайн-уроків;
- фіксація проведених уроків;
- добір форми контролю виконання домашніх завдань учнями;
- добір інструментів для оцінювання навчальних досягнень учнів;
- пошук якісного цифрового освітнього контенту;
- термінове навчання вчителів використанню цифрових засобів для здійснення дистанційного навчання.

Усі ці заходи потребували часу, кожна школа мала визначитися зі своєю моделлю здійснення освітнього процесу, але зупинилися на тому, кожний вчитель мав обрати для себе зручні інструменти та забезпечити виконання освітньої програми.

Для учнів і батьків це стало однією з головних проблем: кожен вчитель використовував різні інструменти, не задумуючись про те, що ці інструменти мали опанувати й учні. Скільки вчителів – стільки й варіантів організації дистанційного навчання, що викликало низку незадоволення у батьків.

Перед адміністрацією закладів освіти постало питання добору моделі організації дистанційної форми навчання на рівні навчального закладу й підготовки усіх вчителів до виконання такої освітньої діяльності.

3. Особливості організації дистанційної форми навчання в ЗЗСО під час пандемії. Аналіз нашої діяльності, порівняння із закордонним досвідом дистанційна форма навчання може реалізовуватися як з використанням мережі Інтернет – Online, так і без неї – Offline. Різниця полягає в тому, що у першому варіанті освітній контент знаходиться на сайтах, порталах або в системах дистанційного навчання, а в другому – освітній контент завантажується на комп'ютер учня і використовується без доступу до мережі Інтернет. Крім того, навчання Online може здійснюватися синхронно – обов'язкова одночасна присутність вчителя й учнів або асинхронно – учень може навчатися у зручний для нього час без обов'язкової присутності вчителя, наприклад, перегляд відео уроків. (рис. 2.3).

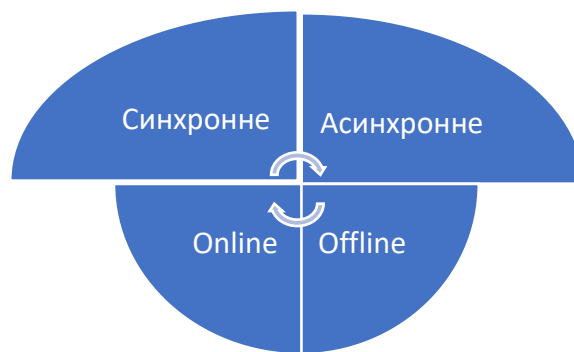


Рис. 2.3. Режими дистанційного навчання

Розглянемо чотири підходи до організації дистанційної форми навчання в освітніх установах.

Перший підхід. Вчителі й учні мають обмежений доступ до комп'ютерів або не мають постійного доступу до мережі Інтернет (рис. 2.4).

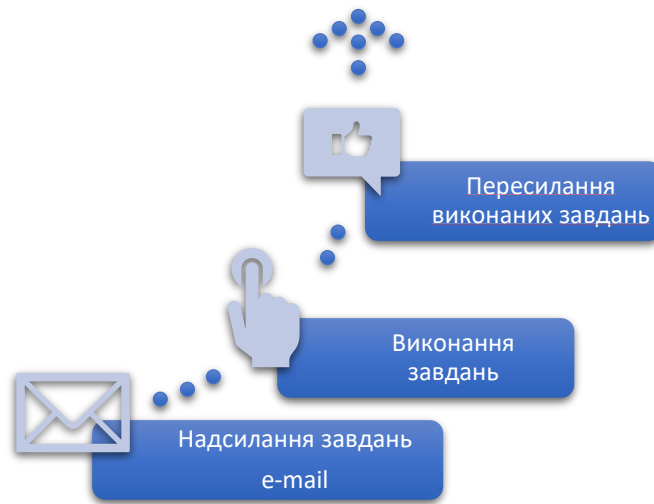


Рис. 2.4. Перший підхід: без присутності вчителя і коментування контенту (Offline)

Для організації дистанційного навчання Offline вчителі мають дотримуватися такої послідовності та вимог:

- Створюється графік кореспондентської пересилки завдань і встановлюються терміни для їхнього виконання.
- Надсилаються завдання учням на електронну пошту, згідно з графіком.
- Виконуються завдання учні у зручний для них час.
- Пересилаються виконані завдання вчителю електронною поштою, згідно з визначеним терміном.
- Оцінюються роботи учнів і надсилаються електронні листи/довідки з результатами.

Етапи комунікації вчителів з учнями відбуваються під час переписування електронною поштою.

Таке навчання здійснюється виключно самостійно, без присутності вчителя і коментування контенту. У разі виявлення освітніх проблем, учень має самостійно шукати додаткові матеріали та ресурси. Системна допомога вчителя не передбачається.

Другий підхід. Учителі та учні мають обмежений доступ до комп'ютерів, але мають доступ до мережі Інтернет (наприклад, мобільні телефони) (рис. 2.5.).

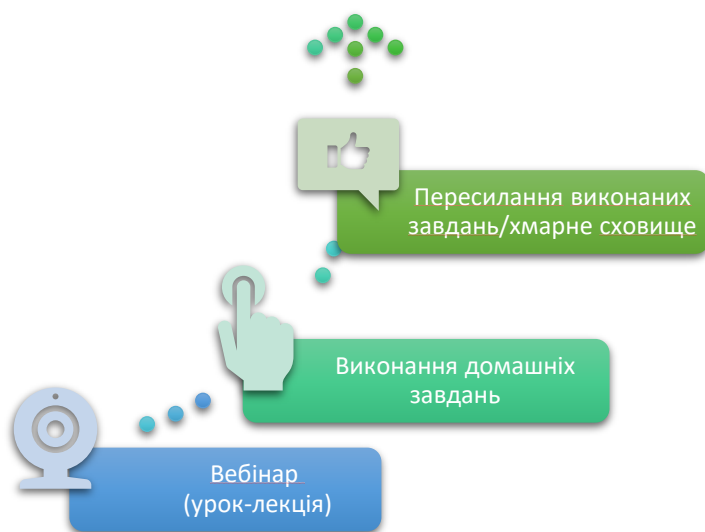


Рис. 2.5. Другий підхід: з присутністю вчителя, візуалізацією і коментуванням контенту (Online)

Для організації навчання учнів Online учителі мають дотримуватися такої послідовності та вимог:

- Створюється графік уроків-вебінарів. Він може відповідати розкладу занять закладу освіти.
- Проводить «прямий ефір» зі учнями згідно розкладу, вчитель коментує і поясню навчальний матеріал, відповідає на запитання, коментує домашні, індивідуальні завдання і встановлює терміни виконання.
- Учнями виконуються завдання у зручний для них час.
- Надсилаються виконані завдання, згідно з зазначеним терміном або на електронну пошту вчителя, або розміщуються у хмарному сховищі (Google Drive, One Drive). Це можуть бути як скріншоти екрану, скановані копії, так і фото виконаних завдань.

– Оцінюються роботи та надсилаються результати електронною поштою (узагальнено за період) або використовуються електронні журнали.

Таке навчання здійснюється з участю вчителя, його присутністю під час навчання. У разі виявлення освітніх проблем, учень має можливість надіслати запит електронною поштою.

Третій підхід. Для організації навчання учнів з використання LMS-Moodle вчителю необхідно зробити підготовчу роботу і дотримуватися такої послідовності:

- Розроблюється дистанційний курс з теми або кількох навчальних тем, який має включати як відео контент, так і тексти, графіки, малюнки, схеми.
- Розроблюються контрольні запитання/тести.
- Розроблюється графік, з термінами виконання завдань.
- Надається доступ учням до дистанційного курсу.
- Оцінювання здійснюється автоматичне за результатами проходження тестів.
- Підтримується зворотний зв'язок, засобами, вбудованими в систему Moodle (рис. 2.6).

Якщо вчитель вирішив скористатися готовими відкритими дистанційними курсами для навчання своїх учнів (Ptometheus, EdEra або Coursera, в основу яких закладено навчання з використанням відеоконтенту) – він має попередньо здійснити їхній добір, перевірити відповідність навчальній програмі, перевірити мову викладу матеріалу, складність подання матеріалу, зібрати скріни екранів про завершення курсу або отримання учнями сертифікатів.

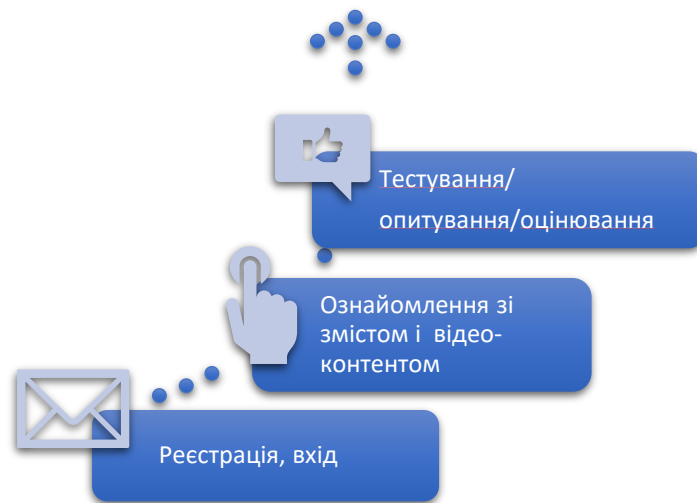


Рис. 2.6. Третій підхід: використання LMS, MOOC

Таке навчання здійснюється з частковою участю вчителя, учень має самостійно здобути знання. Підтримка вчителя здійснюється у мінімальному обсязі.

Четвертий підхід. Для організації навчання учнів Online з використанням системи Інтернет-сервісів, зокрема хмаро орієнтованих (рис. 2.7.).



Рис. 2.7. Використання системи Інтернет-сервісів

Учителі мають дотримуватися такої послідовності та вимог:

- Формується хмаро орієнтоване освітнє середовище для конкретного класу, групи учнів. Учням надається посилання або код для входу у віртуальний клас (Teams, OneNote Classroom, Google Class).
- Розміщується цифровий освітній контент у віртуальному класі частково (поурочно) або повністю для повсюдного доступу учнів.
- Створюється графік уроків-вебінарів, лекцій, який може відповідати розкладу занять закладу освіти.
- Проводиться «прямий ефір» з учнями згідно з розкладом, учитель коментує і поясню навчальний матеріал, відповідає на запитання, коментує домашні й індивідуальні завдання, встановлює вимоги та терміни виконання.

Виконуються завдання учнями у зручній для них час з дотриманням термінів виконання.

- Розміщуються виконані завдання учнями, згідно з зазначеними термінами у хмарному сховищі (Google Drive, One Drive). Це можуть бути як скріни екрану, скановані копії, так і фото виконаних завдань.
- Проводиться опитування/тестування за темою/уроком/лекцією.
- Оцінюються роботи учня і виставляються оцінки в електронному журналі.

Таке навчання може здійснюється як з участю вчителя, так і без його присутності. У разі виявлення освітніх проблем, учень має можливість надіслати повідомлення, запитання, запит на уточнення.

Цей підхід дає широкі можливості вчителю для використання додаткових сервісів, зокрема: LearningApps, Forms, Youtube, комп'ютерного моделювання, контенту AR (доповненої реальності) та сервісів для співпраці.

4. Системи та сервіси для організації дистанційної форми навчання. Кількість *Інтернет-сервісів* для організації дистанційної форми навчання сягає сотні найменувань. Але вчителі обрали такі як Google Class, Teams,

OneNote Classroom. Вибір обумовлений простотою організації дистанційної форми навчання, безкоштовним доступом до основних функцій, рівнем цифрової підготовки вчителів здійсненим, більшою мірою, в інститутах післядипломної педагогічної освіти.

Google Class – сервіс, доступ до якого здійснюється з електронної скриньки Google-акаунта. За допомогою сервісу вчитель має можливість створювати поурочну структуру, розміщувати теоретичний матеріал, аудіо та відео файли, посилання на тести. Виконані завдання учні підвантажують до завдання і вчитель має можливість їх перевіряти будь-де у зручний для нього час. Перевагою цього сервісу є автоматичне формування електронного журналу і бальне оцінювання завдань. До особливостей використання цього сервісу треба віднести вікове обмеження на створення Google-акаунта (учні від 12 років). Ця проблема може бути вирішена за умови створення електронної скриньки батьками учня.

OneNote Classroom – є складової Office 365. За допомоги цього сервісу реалізується повноцінний віртуальний клас, який включає три освітні кабінети: бібліотека навчальних матеріалів – тільки читання та перегляд матеріалів; кабінет для співпраці – освітня зона для спільної роботи, проектної діяльності, обговорення, коментування; кабінет учня – для розміщення виконаних завдань або електронних робочих зошитів. Перевагою цього сервісу є повсюдний доступ до навчальних матеріалів, захист персональних даних, адміністративна підтримка учня, створення корпоративної пошти навчального закладу. До особливостей використання цього сервісу потрібно віднести обов’язкову наявність облікового запису Microsoft або Office 365.

Teams – комплексне рішення як для одного вчителя, так і для всього навчального закладу. У ньому поєднано OneNote Classroom, систему конференц-зв’язку та систему миттєвих повідомлень, що надає переваги для його використання в системі освіти. До переваг цього сервісу також

треба віднести можливість формування груп. До особливостей використання цього сервісу потрібно віднести обов'язкову наявність облікового запису Microsoft або Office 365.

Сервіси для проведення уроків-вебінарів у період пандемії COVID-19 набули широкого розповсюдження серед вчителів закладів загальної середньої освіти. Це було обумовлено тим, що учні мали потребу у роз'ясненні науково-теоретичних положень, викладених у навчальному матеріалі та демонстрації способів і методів розв'язання завдань. Серед багатьох сервісів вчителі обрали Zoom і Skype.

Zoom – простий і доступний у використанні для будь-якого ступеня ІК-підготовки вчителів, його легко опанували учні початкової школи. Skype – більш потужний поширений сервіс, що підтримується компанією Microsoft. Ці сервіси мають достатній функціонал для проведення уроків-вебінарів. Основною проблемою заливається «видимість учня під час уроку» - кількість онлайн-зображень учасників уроку досі залишається замалою.

В останні тижні карантину з'явився сервіс Google Meet. Він знаходиться на етапі широкомасштабного апробування, доопрацювання і розвитку. Проте, має значний потенціал щодо використання в системі освіти, оскільки є складовою електронної скриньки, а отже, «під рукою».

У період карантину вчителі мали можливість безкоштовно скористатися сервісом Webex від компанії Cisco. Однак у роботі цей сервіс виявився досить складним: відмічалися проблеми з передачею потоковою відео і зображень, учасники відмічали проблеми зі входом; під час заходу виникала необхідність перезавантаження і повторного входу.

Сервіси для організації лабораторних і практичних робіт, системи комп'ютерного моделювання. Технологічні зміни в ІТ-сфері привели до оновлення онлайн-наочних засобів з природничих предметів для організації та проведення лабораторних і практичних робіт, зокрема

позитивно зарекомендували себе нові системи комп'ютерного моделювання [8] процесів і об'єктів такі, як Phet (<https://phet.colorado.edu>), CK-12 (<https://www.ck12.org>), Mozaik (www.mozaweb.com), GeoGebra (<https://www.geogebra.org>). Робота в таких системах передбачає використання 3D і 2D моделей реальних об'єктів світу, що надає можливості вчителю створити цікавий інноваційний урок або спроектувати дослідницьку роботу (рис. 2.8).

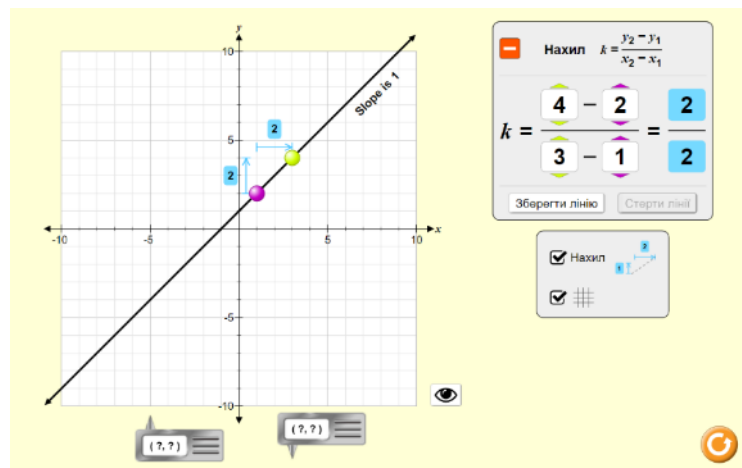


Рис. 2.8. Комп'ютерна модель «Кутовий коефіцієнт»
(<https://phet.colorado.edu>)

Форма організаційної онлайнної практичної роботи для учнів – *фронтальна*. Учитель з використанням комп'ютерних моделей демонструє різні процеси й об'єкти, а учні виконують завдання *індивідуально* – відповідно до своєї траєкторії розвитку, особистих здібностей та змісту отриманих домашніх завдань.

Форми організації онлайнної лабораторної роботи – *індивідуальна*. Кожен учень одержує своє завдання, яке він має виконати незалежно від інших з використанням комп'ютерних моделей; діяльність вчителя при проведенні таких лабораторних занять полягає в оцінюванні результатів, креативності та творчих підходів учнів. Обговорення результатів лабораторної роботи може відбуватися засобами конференц-зв'язку.

До інновацій можна віднести використання об'єктів доповненої реальності (AR). Сучасні мобільні пристрої та додатки дозволяють використовувати об'єкти доповненої реальності (AR) як інструменту візуалізації освітнього контенту. Нині ми можемо розрізняти такі типи контенту доповненої реальності, що модернізують звичайний контент: візуальні (3D-об'єкти, 2D-об'єкти); аудіальні (об'єкти, що мають аудіо супровід (озвучення): вірші, пісні, прислів'я, тексти); контролювальні (інтерактивні тести трьох типів: читати-надати відповідь, слухати-надати відповідь, вибір правильної відповіді із запропонованих). Такі об'єкти легко інтегруються в дистанційне навчання.

Сервіси для узагальнення, обговорення, комунікації. Найбільш популярними сервісами для організації співпраці вчителі обрали такі: Padlet (<https://uk.padlet.com/>) і Linoit (<https://en.linoit.com/>). Привабливим для створення відеозаписів виявився Flipgrid (<https://info.flipgrid.com/>). Учителі іноземної мови, української та закордонної літератури збирали відео звіти з: декламування віршів, переказами текстів, розповідями тем тощо.

Сервіси для створення онлайнних тестів, опитувальників вже використовувалися вчителя в освітньому процесі. Найпопулярнішими серед них стали: Mentimeter (<https://www.mentimeter.com>), Kahoot (<https://kahoot.com>), ClassMarker (<https://www.classmarker.com>), Plickers (<https://get.plickers.com>), EasyTestMaker (<https://www.easytestmaker.com>), Quizlet (<https://quizlet.com>). За допомоги цих сервісів вчителі мали змогу створювати тести, вікторини в яких учні вибирати правильні відповіді із запропонованих, зіставляти зображення та інформацію або вписувати власні варіанти відповідей.

Для досягнення цілей з упровадження дистанційної форми навчання мають бути вирішені такі першочергові завдання:

- Упровадження цифрових сервісів і програмних засобів в організаційну роботу ЗЗСО.
- Упровадження цифрових освітніх технологій в освітній процес ЗЗСО.
- Розроблення нормативно-правового забезпечення застосовуваних в діяльності ЗЗСО цифрових засобів (сервісів).
- Навчання педагогічних працівників роботі в цифровому освітньому середовищі.
- Розроблення цифрового освітнього контенту різної спрямованості, змісту та обсягу.

Особливої уваги потребує технічна інфраструктура ЗЗСО, а саме:

- Підключення до мережі Інтернет усіх кабінетів в ЗЗСО.
- Забезпечення комп'ютерним обладнанням кожного вчителя.
- Забезпечення закладів освіти пристроями телекомунікації та зв'язку, презентаційним та відеообладнанням
- Забезпечення системами захисту, контролю та управління доступом до цифрового контенту

Мають бути прийняті управлінські рішення щодо забезпечення системами формування цифрового освітнього середовища, зокрема: системами електронного документообігу (електронні щоденники/журнали), системами контролю знань, системами для організації дистанційної форми навчання, системами для організації цифрової бібліотеки, системами для проведення онлайн заходів і трансляцій, Інтернет-сайтами, корпоративною поштою.

Для функціонування цифрового освітнього середовища мають бути розроблені нормативно-правові документи: положення про порядок застосування електронного навчання і дистанційних форм навчання в ЗЗСО, положення про цифровий освітній простір ЗЗСО, положення про автоматизовану систему управління закладом освіти, положення про електронний документообіг ЗЗСО (е-журнали, е-щоденники).

Для підтримування дистанційної форми навчання в ЗЗСО визначимо основні напрямки цифрового розвитку: розроблення якісного цифрового освітнього контенту, розроблення якісних дистанційних курсів, створення умов для впровадження дистанційної форми навчання, підтримка ініціативних розробок в галузі цифрової освіти, розвиток мережевої взаємодії МОН України-НАПН України-ІППО-ЗЗСО з метою науково-методичного забезпечення процесу цифрового розвитку, створення експертних комісій, створення і розвиток системи віртуальних кабінетів вчителів як цифрового портфоліо, підвищення ІК-компетентності і популяризація передового педагогічного досвіду з використання цифрового освітнього контенту і сервісів.

З метою моніторингу розвитку дистанційної форми навчання в ЗЗСО мають бути розроблені критерії оцінювання досягнення поставлених цілей, а саме якість: формування цифрового освітнього простору ЗЗСО, впровадження дистанційної форми навчання в ЗЗСО, налагодження цифрової комунікації в ЗЗСО (вчителі-батьки-учні), розроблення дистанційних курсів, розроблення цифрового освітнього контенту, цільове підвищення ІК-компетентності педагогічних працівників.

Висновки. Загалом перший масовий досвід використання дистанційної форми навчання в закладах загальної середньої освіти мав багато недоліків і нарікань. Але вчителі зробили усе можливе, щоб навчання було неперервним.

Ми пропонуємо **чотири основні кроки** до впровадження дистанційної форми навчання для забезпечення неперервності в освіті:

- Цільове підвищення компетентності вчителів з базових сервісів для організації дистанційної форми навчання.
- Цільове формування цифрового освітнього простору закладів освіти – Інтернет, комп'ютерне обладнання, засоби комунікації, програмне забезпечення (зокрема, електронні щоденники/журнали).

- Розроблення науково-методичних матеріалів з питань дистанційного навчання (для керівників, учителів, батьків, учнів).
- Розроблення якісного освітнього контенту з предметів шкільного курсу (співпраця з Мінфіном щодо визначення вартості).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамова І. З., Головачук Т. І. Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми. *Витоки педагогічної майстерності. Серія: Педагогічні науки*. 2012. Вип. 10. С. 3-6.
2. Биков В.Ю. Дистанційна освіта: актуальність, особливості і принципи побудови, шляхи розвитку та сфера застосування. Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби і технології: колективна монографія. К.: Атіка, 2005. С. 77-92.
3. Буров О. Ю. Технології й інновації в діяльності людини ери інформації: інформація і технології. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2015, №5 (49). С. 16-26.
4. Как планировать решения для дистанционного обучения во время закрытия временных школ. ЮНЕСКО. URL: <https://en.unesco.org/news/covid-19-10-recommendations-plan-distance-learning-solutions> (дата звернення: 31.05.2020)
5. Кухаренко В.М. Перешкоди впровадженню дистанційного навчання URL: <https://cutt.ly/yuNfnqr> (дата звернення: 31.05.2020)
6. Кухаренко В.М. Про систему дистанційного навчання у відкритому дистанційному курсі. *Інформаційні технології в освіті*, 2012. Вип. 11. С. 32-42.
7. Литвинова С.Г. Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2011. № 5(93). С. 6–10.
8. Литвинова С.Г. Методика проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні керівника. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2015. № 2 (122). С. 5-11.
9. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта*. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
10. Теорія і практика змішаного навчання: монографія / В. М. Кухаренко та ін. [за ред. В. М. Кухаренка]. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016. 284 с.
11. Щодо організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти під час карантину. URL: <https://cutt.ly/dyB9CuF>
12. COVID-19 Educational Disruption and Response URL: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse> (дата звернення: 31.05.2020)
13. Anderson T. Towards a theory of online learning. *Theory and practice of online learning*, 2004. Vol. 2. Pp.109-119.
14. Lytvynova S., Melnyk O. Professional Development of Teachers Using Cloud Services During Non-formal Education. *Proc. of 1st Workshop 3L-Person'2016*, Kyiv, Ukraine, June 21-24, 2016. Pp.648 655. URL: http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_51.pdf
15. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. (2020) Learning as a Systemic. *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 963. pp 335-342. doi : https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33.
16. With one in five learners kept out of school, UNESCO mobilizes education ministers to face the COVID-19 crisis URL: <https://cutt.ly/JyNgqJR> (дата звернення: 31.05.2020).

2.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ В MICROSOFT TEAMS

Бобряк Людмила

Сучасне суспільство потребує людей всеосвічених, творчих, здатних мислити по-новому, що можуть самостійно приймати нестандартні рішення. Місія вчителя підготувати учнів для успішного життя й праці у сучасному глобальному суспільстві, яке постійно змінюється та потребує складного вибору, перенести акцент з викладання на навчання через розв'язання задач реального світу, навчання через діяльність, навчання протягом життя. Одним з пріоритетних напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEAM- підхід у викладанні предметів природничого циклу, що сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді і дає можливість учням навчатися творчо, із задоволенням, розвиваючи навички XXI століття, такі як критичне мислення, комунікація, вміння працювати в команді.

Розглянемо кілька аспектів формування дистанційної роботи учнів з використанням сучасних сервісів та інформаційно-комунікаційних технологій.

Перше. Формування освітнього середовища класу.

Одним з аспектів формування дистанційної роботи є створення «віртуального класу» та команди учнів. Створення команди класу відбувається у три кроки (рис. 2.9.-2.11)

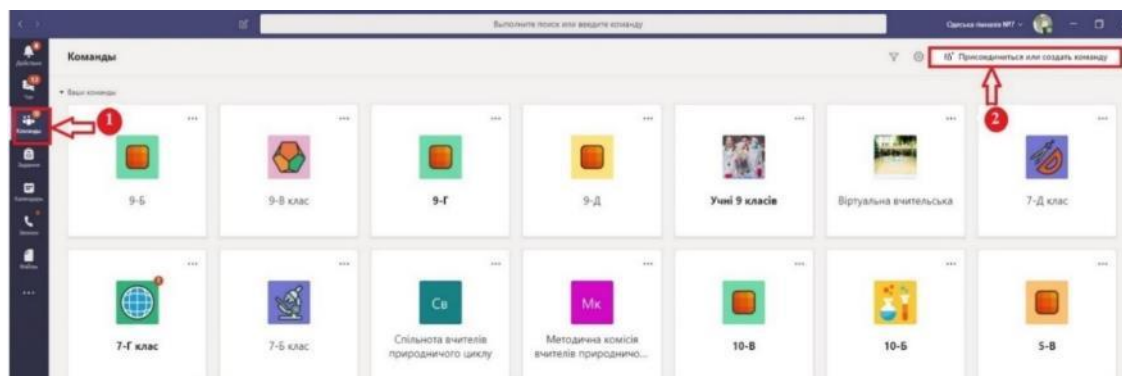


Рис. 2.9. Головна сторінка класів

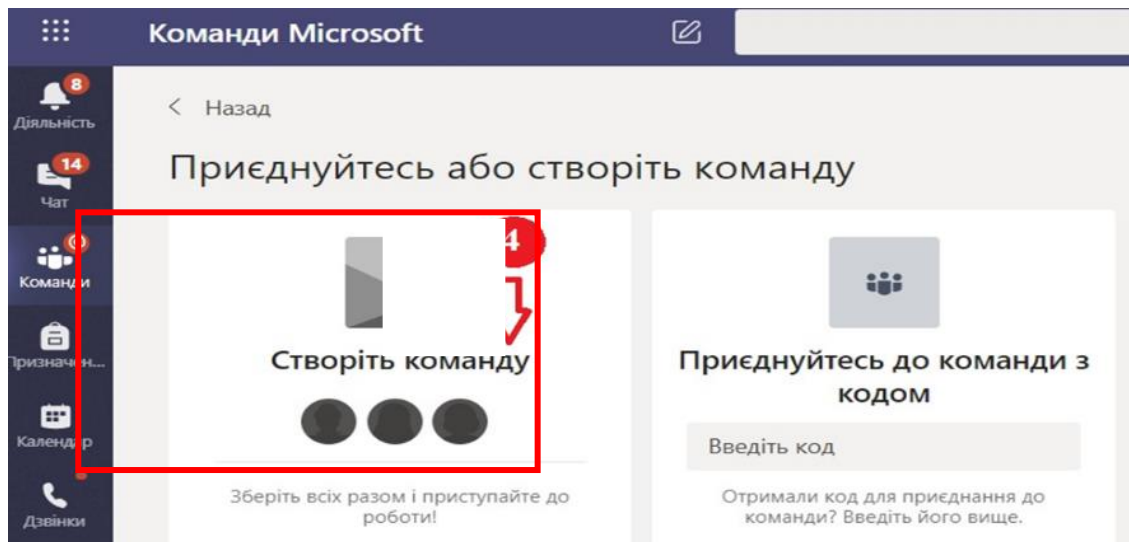


Рис. 2.10. Створення команди класу

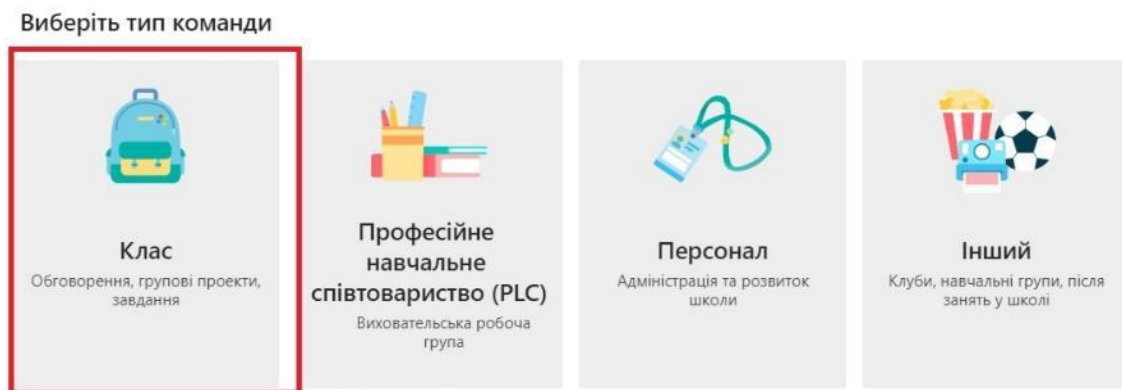


Рис. 2.11. Обрання типу команди

У процесі створення команди класу формується загальний інформаційний канал з основними вкладками: чат, бібліотека навчальних матеріалів, блокнот класу для занять, завдання, журнал оцінок (рис. 2.12).

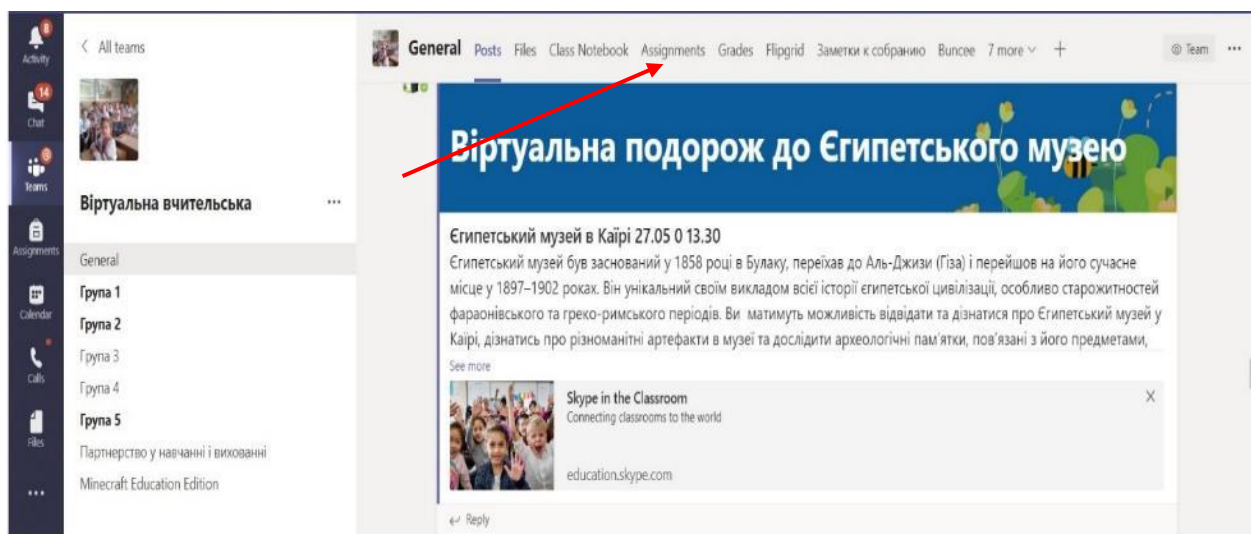


Рис. 2.12. Формування інформаційних каналів класів

Для організації дистанційної роботи вчитель має створити бібліотеку навчальних матеріалів і розподілити їх за темами, уроками і ресурсами (рис. 2.13).

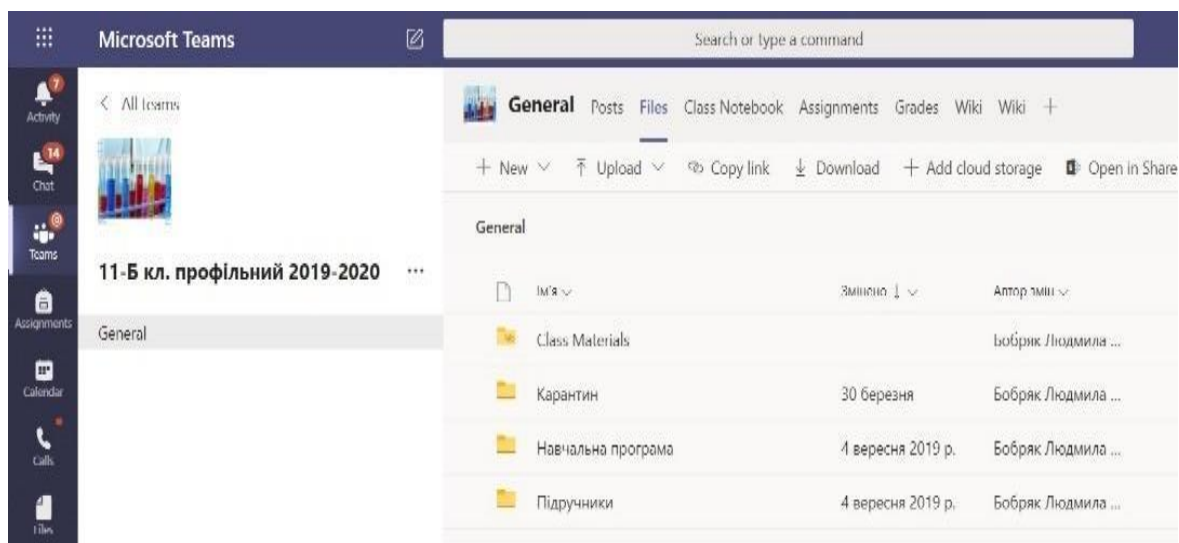


Рис. 2.13. Формування бібліотеки навчальних матеріалів вчителем

Блокнот класу – це віртуальний клас для навчання учнів який включає робочі зони учня, спільної роботи класу і бібліотеку наочностей до уроку або теми (рис. 2.14).

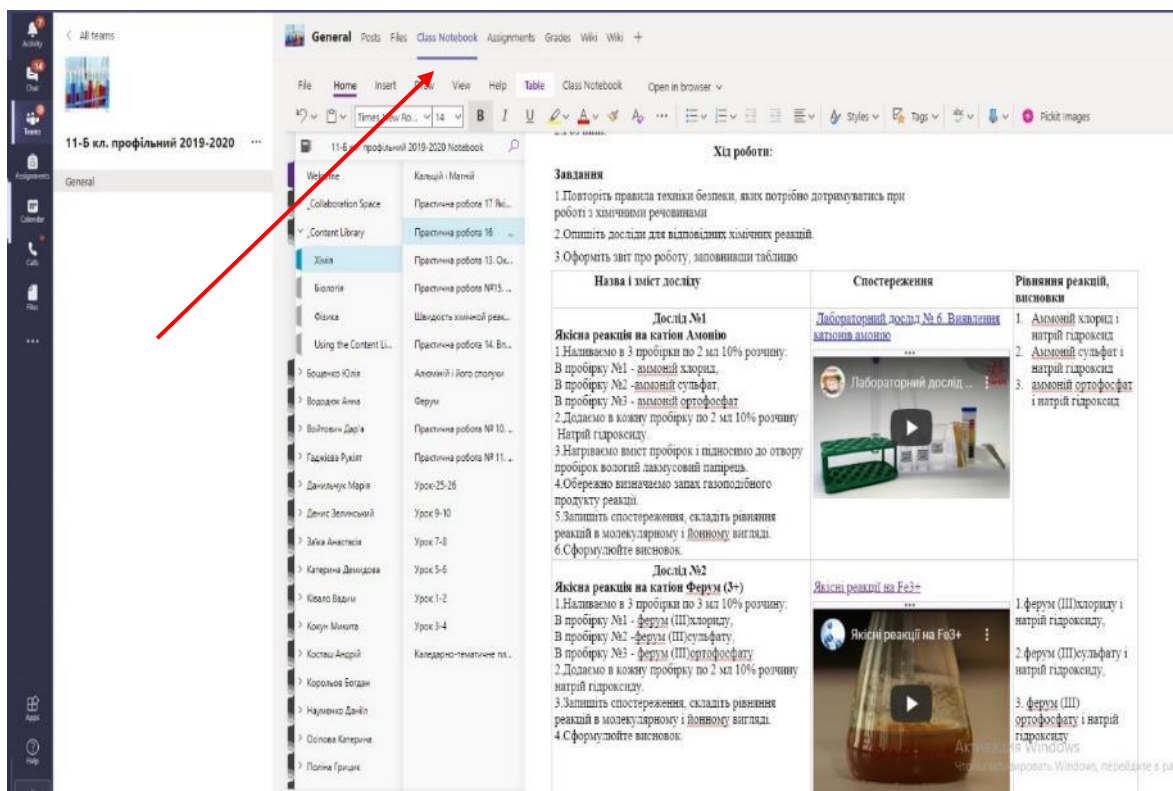


Рис. 2.14. Створення Class Notebook для дистанційного навчання учнів класу

Завдання – це зміст навчального завдання до уроку. У цьому розділі вчитель має можливість додати ресурси, встановити терміни і бали за виконання завдання (рис. 2.15).

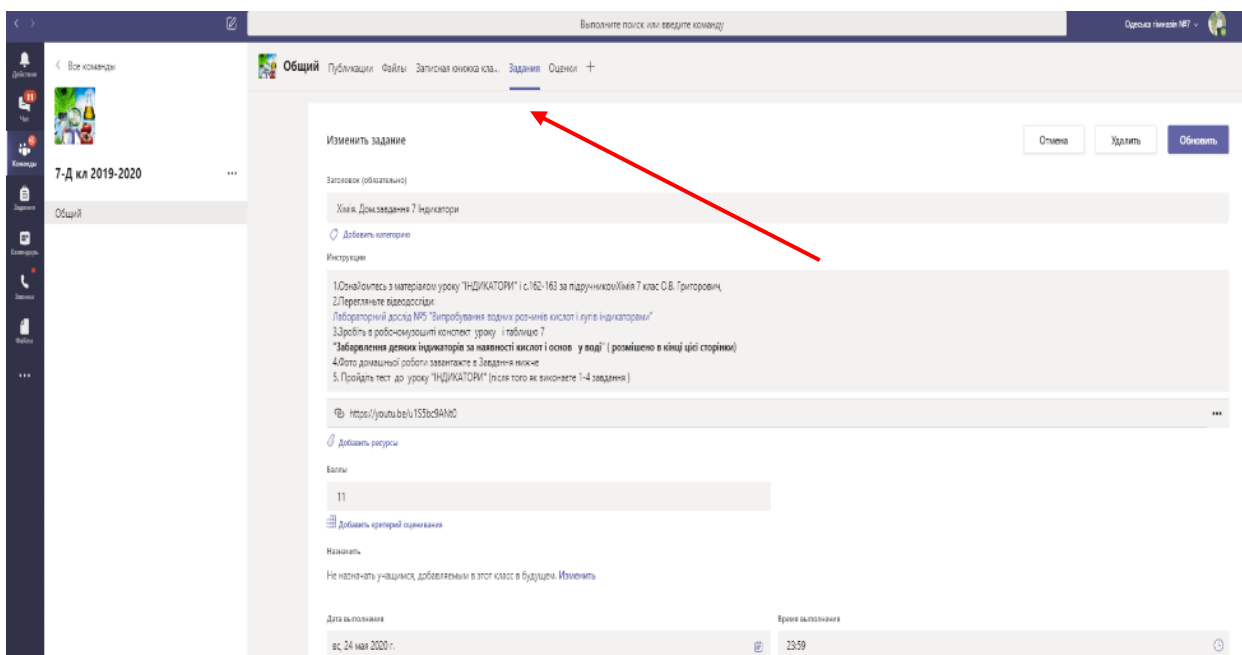


Рис. 2.15. Формування банку завдань для класу

Учитель має можливість інтегрувати інші сервіси до завдань, наприклад PheT моделі для природничих наук і математики (рис. 2.16).

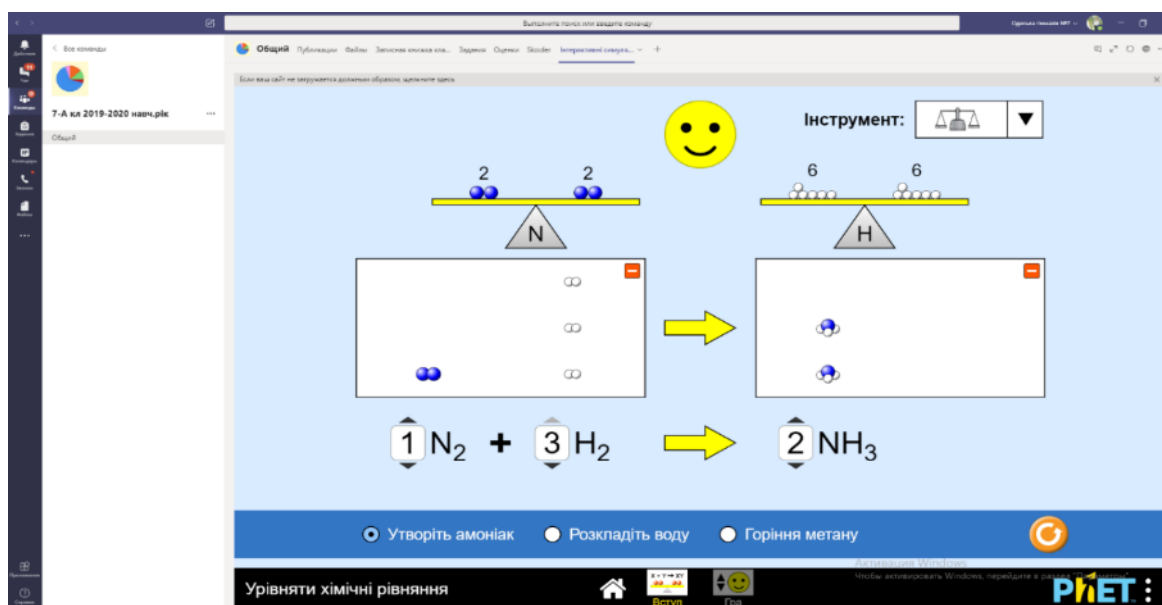


Рис. 2.16. Приклад завдання з використанням вбудованої комп'ютерної моделі

Проведення онлайнного уроку з демонстрацією презентації та поясненням навчального матеріалу відбувається згідно з розкладом уроків (рис. 2.19).

Рис. 2.19. Онлайнний показ презентації вчителем

Учитель має можливість організувати групову роботу з використанням віртуальної дошки Microsoft Whiteboard, розмістивши на ній завдання у форматі QR-кодів (Рис. 2.20).

Рис. 2.20. Використання «Білої дошки» на онлайнному уроці

Друге. Проектування і організація освітньої діяльності в Class Notebook

Для створення бібліотеки уроків вчитель має дібрати навчальні матеріали для учнів: зображення, наліпки і емодзі для підсилення емоційного настрою навчання, комп'ютерні моделі, відео, презентації, тести, опитувальники (рис. 2.21).

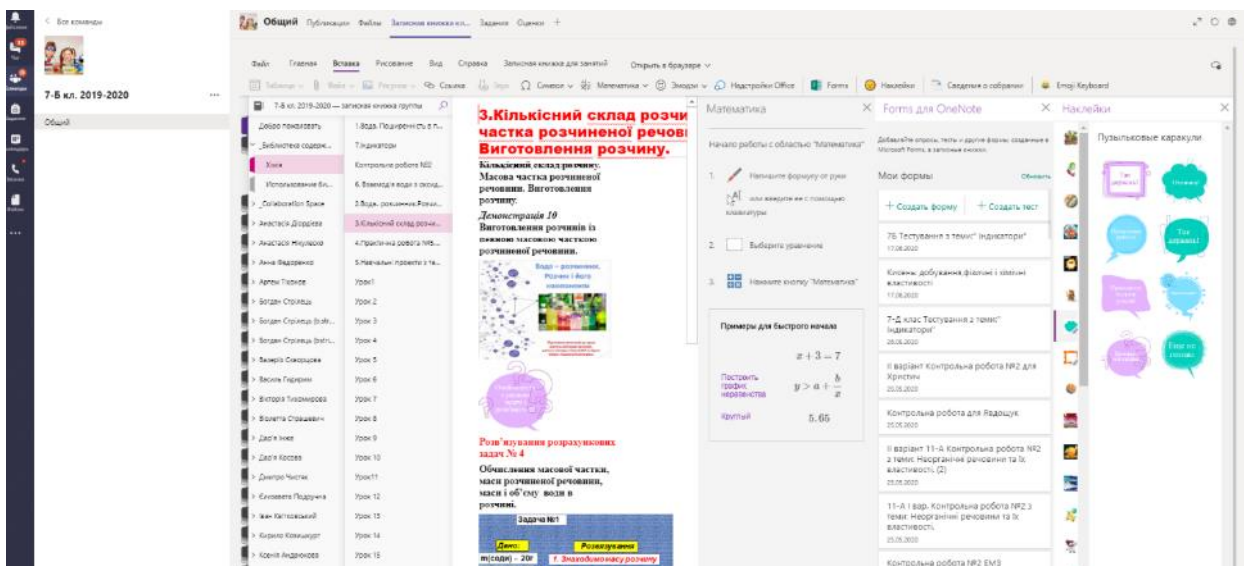


Рис. 2.21. Формування бібліотеки навчальних матеріалів

Для оперативного проведення опитування або тестування, вчитель має можливість вбудувати на сторінку уроку Forms (рис. 2.22).

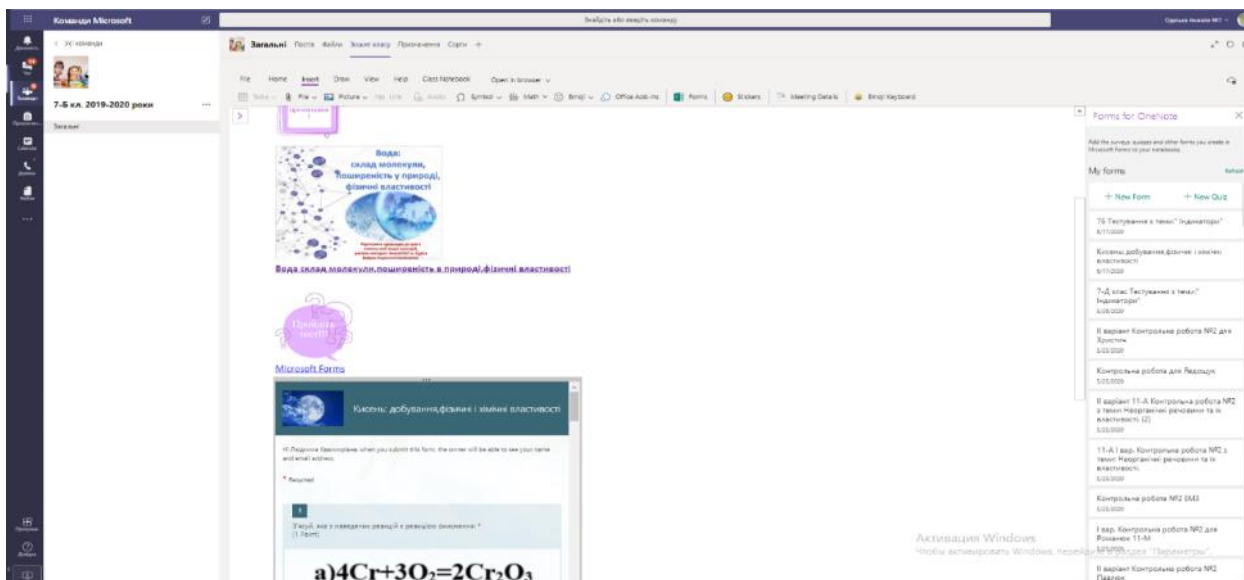


Рис. 2.22. Вбудовування тесту (Forms)

Впровадження STEM-уроків з використанням засобів комп'ютерного моделювання та ресурсів STEM-лабораторія МАНЛаб, STEM Alliance, Scientix,

STEM Lesson Microsoft Education, Minecraft: Education Edition, PhET-симуляторів виконується у два етапи: добір ресурсів та вбудовування ресурсів в урок.

Використання STEM-ресурсів сприяє візуалізації змісту і надає учням можливість досліджувати явища, змінюючи умови експерименту та його перебіг, порівнювати отримані результати, аналізувати їх, робити висновки та використовувати самоперевірку своїх знань (рис. 2.23).

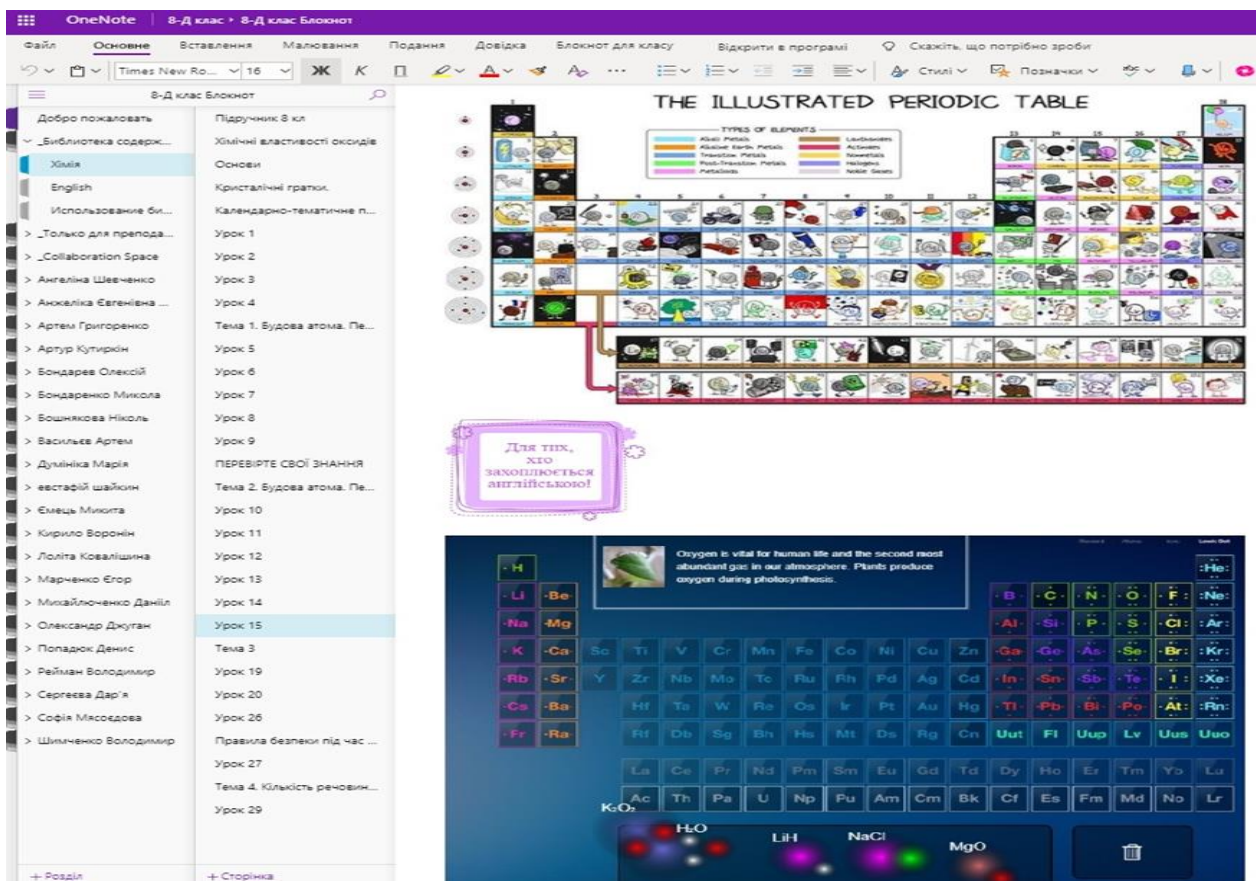


Рис. 2.23. Формування банку STEM-ресурсів

Комп'ютерні моделі Phet з природничих наук і математики легко вбудовуються на сторінку уроку, що дає можливість кожному учню виконувати експеримент самостійно і за потреби повторювати його кілька разів (рис. 2.24).

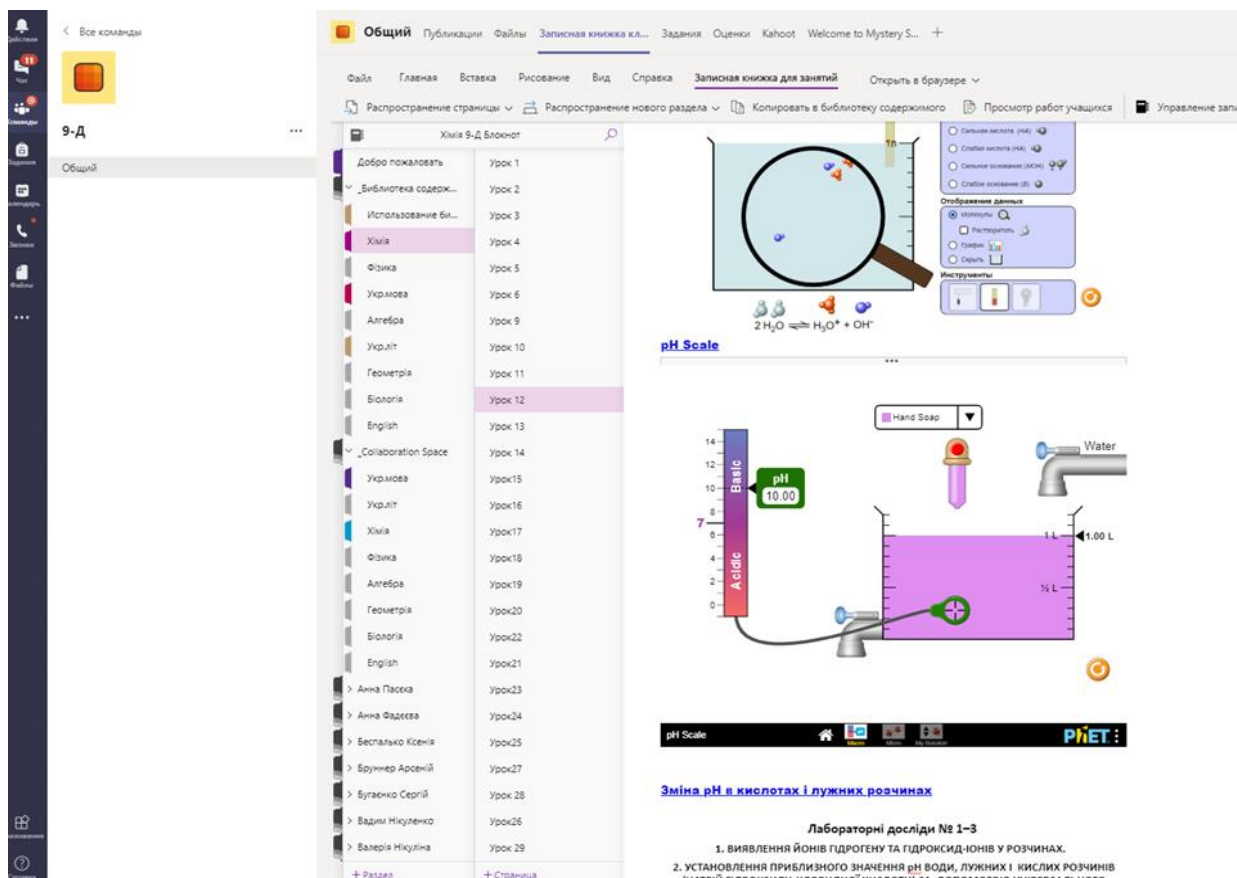


Рис.2.24. Добір комп'ютерних моделей до теми навчання

Використання Minecraft: Education Edition дає можливість урізноманітнити освітній процес і провести урок в ігровій формі (рис. 2.25).

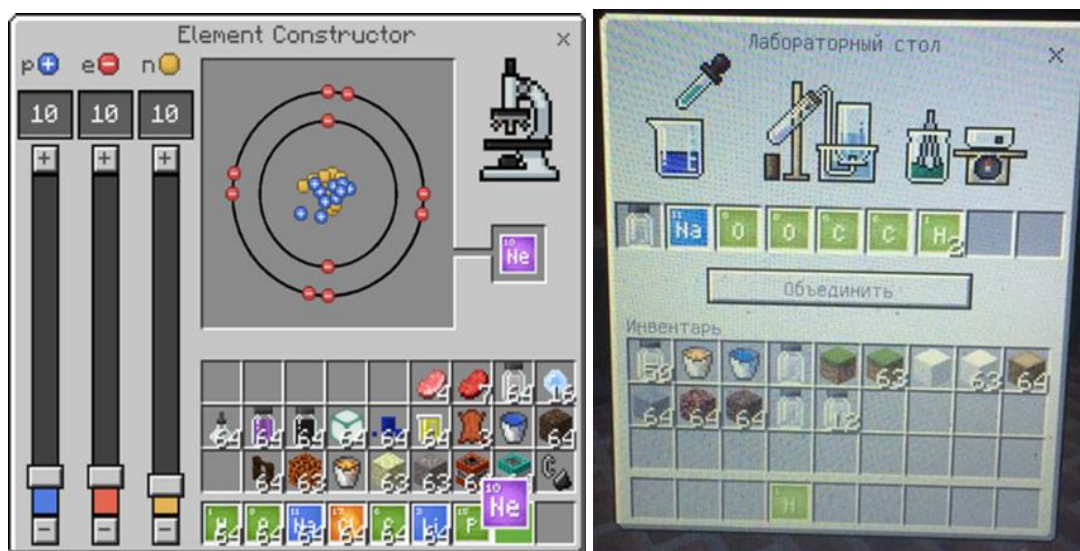


Рис. 2.25. Використання Minecraft: Education Edition

Microsoft Teams завдяки інтеграції із STEM-ресурсами дозволяє реалізувати STEAM-підхід у викладанні предметів природничого циклу та створити безпечний освітній простір для :

- проектування і організації уроків в форматі змішаного навчання з використанням засобів комп'ютерного моделювання;
- проведення досліджень і віртуальних експериментів, які неможливо або небезпечно проводити в реальному житті, запобігаючи забрудненню навколишнього середовища;
- організації спільної роботи над проектами;
- участі в онлайн-конференціях, позакласних заходах, віртуальних подорожах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
2. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.*
3. Слободяник О.В. Phet-симуляції у шкільному курсі атомної фізики / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м.Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.46-49.
4. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151
5. Соколюк О.М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*. Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.
6. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / *Засоби і технології сучасного навчального середовища*. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

2.3. ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Бабенко Жанна

Нині ми маємо справу з учнями ХХІ ст. – сторіччя комп'ютерних технологій. Нашим учням необхідні сучасні гаджети, Інтернет і мобільний вчитель, який володіє сучасними технологіями. І тому досить актуальним стає питання використання хмарних технологій, як засіб для підвищення мотивації учнів до навчання. Проблемами використання хмарних технологій в навчальному процесі займалися такі українські дослідники як Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська, С.О. Семеріков, В.П. Сергієнко, І.С. Войтович, В.Ю. Биков, Г.Ю. Маклаков, Н.В. Сороко, З.С. Сейдаметова, С.Г. Литвинова, В.П. Олексюк, Т.А. Вакалюк та інші.

Масштаби впровадження хмарних технологій стрімко зростають. У галузі освіти твориться справжня революція. Тепер, щоб вчитися, педагогу не обов'язково стояти біля дошки. Вчитися можна скрізь: в приміщенні та на відкритій місцевості, під деревом, на борту морського чи повітряного судна. Для цього потрібно лише під'єднатися до мережі Інтернет. Ми стаємо свідками швидкого впровадження хмарних технологій і сервісів в системі середньої та вищої освіти та розбудови єдиного інформаційного простору [1].

Проте разом з тим майже відсутня науково обґрунтована методика використання хмарних технологій на уроках математики; не сформульовані єдині методичні рекомендації використання хмарних технологій на уроках математики. Актуальність зазначеної проблеми, її недостатня розробленість, а також необхідність розв'язання питання використання хмарних технологій на уроках математики, обумовили вибір теми нашого дослідження «Використання хмарних технологій на уроках математик».

Об'єктом дослідження є процес навчання учнів, а предметом – використання «хмарних технологій» у навчальному процесі.

Під хмарними технологіями розуміють можливість мати доступ до даних, не встановлюючи спеціальних додатків на пристрої. Все необхідне забезпечення користувачам надають сервери.

Прикладом використання хмарних технологій у навчальному процесі є Microsoft Office 365.

Microsoft Office 365 – це набір програм, що базується на хмарних технологіях і містить безкоштовну електронну пошту, службу обміну миттєвими повідомленнями, засіб проведення відеоконференцій і здійснення голосових викликів, а також дозволяє створювати та редагувати документи онлайн. Хмарний формат означає, що всі дані зберігаються в центрі обробки даних Microsoft, а не на комп'ютері користувача, і це забезпечує користувачам доступ до документів і даних з різних пристроїв через Інтернет за допомогою браузера [2].

Хмарний сервіс Microsoft Office 365 можна використовувати на різних етапах уроку математики. Однією з умов є те, що кожний учень повинен бути зареєстрований в Office 365 та мати спільний доступ до завдань, які пропонує вчитель для виконання.

Розглянемо використання додатків Microsoft Office 365 на прикладі уроку з теми «Координатна площина».

Під час етапу актуалізації навчальних знань, вчитель пропонує учням виконати тестове завдання чи математичний диктант з короткою відповіддю за допомогою Excel опитувальника. Після чого вчитель отримує всі відповіді у зведеній таблиці та демонструє їх учням на проєкторі з метою подальшої перевірки. Аналогічно Excel опитувальник можна використати під час рефлексії, запропонувавши учням відповісти на такі запитання:

- На уроці я працював активно / пасивно
- Своєю роботою на уроці я задоволений (а) / не задоволений (а)
- Урок мені здався коротким / довгим
- За урок я втомився / не втомився

- Мій настрій покращився / погіршився
- Матеріал уроку був для мене зрозумілим / не зрозумілим
цікавим / не цікавим

В результаті вчитель отримує психологічно-емоційну картину стану учнів в кінці уроку.

Далі, на етапі закріплення вмінь можна запропонувати учням виконувати завдання у додатках World online, Power Point online, які можна використовувати не лише для подання інформації, а також для колективної роботи учнів над цими документами (рис. 2.26).

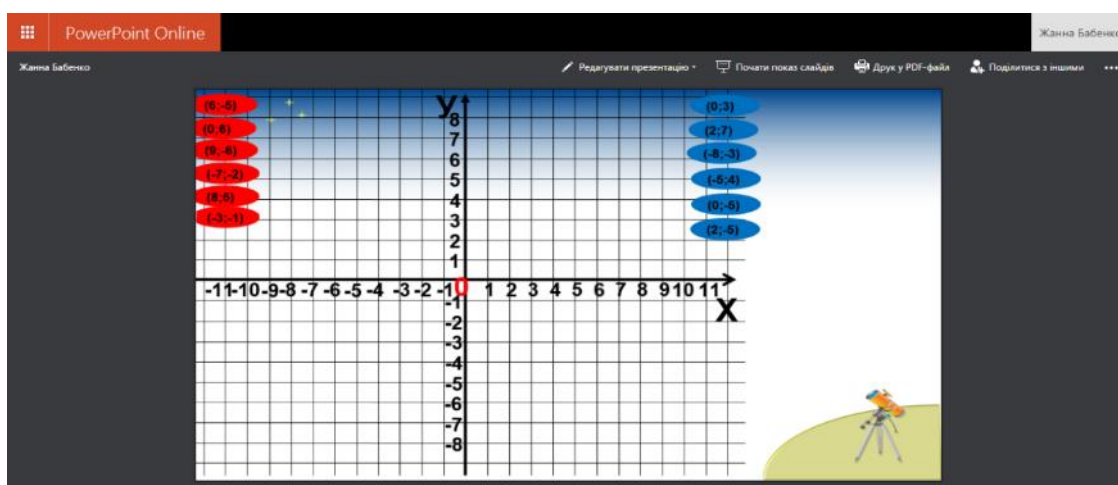


Рис. 2.26. Колективна робота онлайн

Наприклад:

- при відгадуванні кросворду учні з місця вводять відповіді на запитання, які одночасно відображаються на екрані;
- у наступному завданні учням, об'єднавшись в команди, необхідно, в додатку Power Point online правильно розмістити координати точок на площині. Учні кожної команди по черзі натискають на дану координату і розміщують її на відповідному місці. Результат виконаного завдання одразу видно на проекторі, потім вчитель разом з учнями аналізує та визначає, яка команда і на скільки вірно виконала завдання;
- учням необхідно правильно з'ясувати в якій координатній чверті

міститься координата точки, використавши додаток World online. Тому учні визначають в якій координатній чверті міститься задана координата точки та за допомогою клавіатури виконує необхідний запис у вибраній чверті (рис. 2.27).

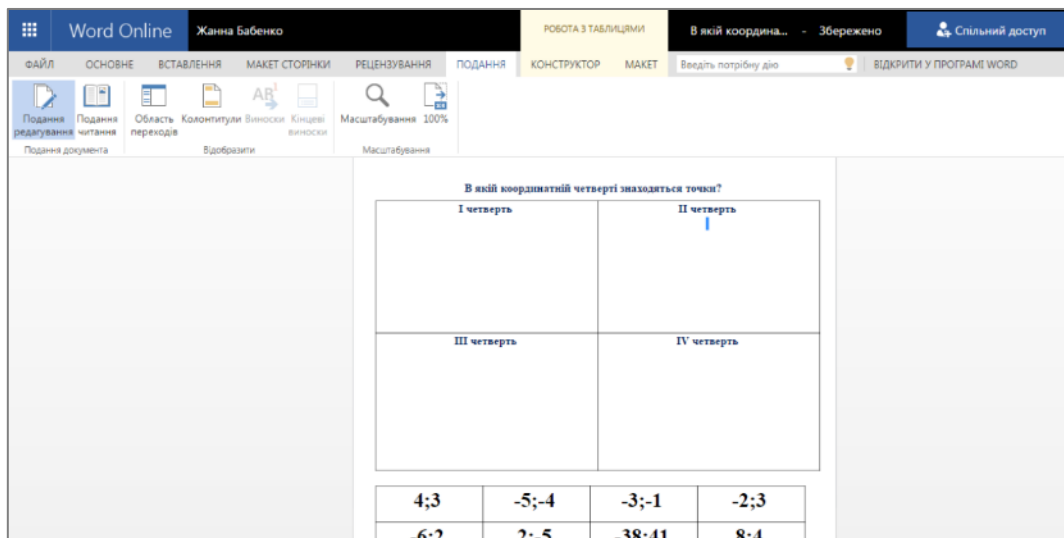


Рис. 2.27. Групова робота в документі World

- як ще один з прикладів колективної роботи пропоную створення колективної презентації, у цьому випадку з теми «Координатна площина». Учитель кожному учню або групі учнів дає завдання побудувати сузір'я за заданими координатами у програмі для створення графіків, потім скопіювати отриманий рисунок на слайд і за допомогою мережі Інтернет оформити свій слайд ще й повідомленням про отримане сузір'я. В результаті ми маємо проектну роботу.

Ми звикли користуватися презентаціями, створеними у Power Point, але є додаток який зробить будь-яку теми найбільш цікавою, полегшить і прискорить процес створення наочних презентацій це – додаток Sway. Великий асортимент шаблонів, різні спецефекти спростять роботу над презентацією. Повернутися до редагування слайда можна в будь-який момент, просто прогортавши проект, як книгу.

Створення тестових завдань завжди вимагає багато часу, але з додатком Forms можна швидко, легко створити будь-який тест (рис. 2.28).

Тест Основна властивість дробу. Скорочення дробів

Здравствуйте, Жанна! После того как вы отправите эту форму, ваше имя и электронный адрес станут известны ее владельцу.

* Обязательно

1 Введіть Прізвище та ім'я *

Введіть відповідь

2 Яку з дробів можна скоротити? * (Баллов: 1)

13/25

22/66

21/200

12/19

3 Запишіть десятковий дріб 0,75 у вигляді звичайного дробу і результат, якщо можливо, скоротіть * (Баллов: 1)

75/10

1/4

3/4

Рис. 2.28. Тестові завдання

При створенні форми автоматично створюється таблиця Excel, в якій накопичуються результати заповненої форми. Вчитель отримує зручне зведення відповідей. Дуже підходить для домашніх завдань та проведення самостійних робіт.

Окрім цього дуже зручно використовувати Office 365 як онлайнове середовище для зберігання навчальних матеріалів. Надавши спільного доступу учням, вони мають змогу переглянути конспект уроку, презентацію з метою повторення або вивчення нового матеріалу вразі відсутності учня на уроці чи під час призупинення навчально-виховного процесу в зв'язку з погодними умовами. Учитель має змогу, згідно з календарно-тематичним планом, в додатку Календар відмітити дати написання самостійних або контрольних робіт, дні та час проведення факультативів чи інших запланованих заходів.

Отже, застосування хмарних технологій при викладанні математики стимулює професійний ріст вчителя, спонукає шукати нові форми і методи навчання, допомагає краще оцінити здібності і знання дитини. Урок з використання хмарних технологій підвищує мотивацію учнів, а колективна робота згуртовує колектив. Але все це неможливо без творчості та майстерності вчителя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вакалюк Т.А. Можливості використання хмарних технологій в освіті. *Актуальні питання сучасної педагогіки*. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). Херсон: Видавний дім «Гельветика». 2013. С.97-99.
2. Литвинова С.Г. Спірін О.М., Анікіна Л.П. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник / за заг. ред. С.Г.Литвинової. К: Компрінт, 2015. 170 с.
3. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 8. С. 25–27.
4. Литвинова С. Г. Методика проектування та використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. Київ : «Компрінт». 2015. 354 с.
5. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ загальноосвітніх навчальних закладів. Закордонний досвід. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №3 (41). С. 10-27. URL: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1052/810#.U7LD9ZR_toE
6. Литвинова С. Г. Технології навчання учнів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітнього навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 3 (47). С. 49-66. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1239/927#.VcnlFXHtmko>
7. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. №9. С.20-29
8. Соколюк О. М. Моделювання у навчально-пізнавальній діяльності учнів: аспект природничо-математичних предметів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький. 2018. Вип.169. С. 144 -149
9. Слободяник О.В. Комп'ютерне моделювання як засіб активізації пізнавальної діяльності на уроках фізики. *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький. Вип. 169. 2018. С. 140 -144
10. Пінчук О.П., Соколюк О.М. Навчально-пізнавальна діяльність учнів в умовах використання *Інтернет орієнтованих освітніх технологій*. Інтернет-Освіта-Наука-2018 (м.Вінниця, 22-25 травня, 2018). Вінниця, ВНТУ. 2018. С. 266-268
11. Яськова Н.В. Про використання комп'ютерного моделювання у роботі з учнями початкових класів. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: матеріали конференції (27 березня, 2018) м. Київ, 2018. С. 155-157

2.4. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ДОВГОТРИВАЛИХ КАРАНТИНІВ

*Соколюк Олександра
Литвинова Світлана*

В останні роки майже щорічно в закладах загальної середньої освіти оголошують шкільний карантин – це адміністративні протиепідемічні заходи щодо обмеження контактів учнів під час освітнього процесу та забезпечення у цей період дистанційного навчання.

Під дистанційним навчанням розумітимемо організацію навчання учнів для забезпечення неперервності в здобутті загальної середньої освіти у спеціалізованому цифровому середовищі.

Мета організації дистанційного навчання: адаптивне використання спеціалізованих цифрових середовищ для забезпечення неперервного освітнього процесу учнів відповідно до державних стандартів освіти та освітніх програм.

Розглянемо яким чином організувати дистанційне навчання учнів з використанням СКМод на порталі <https://www.ck12.org/teacher/> (рис. 2.29)

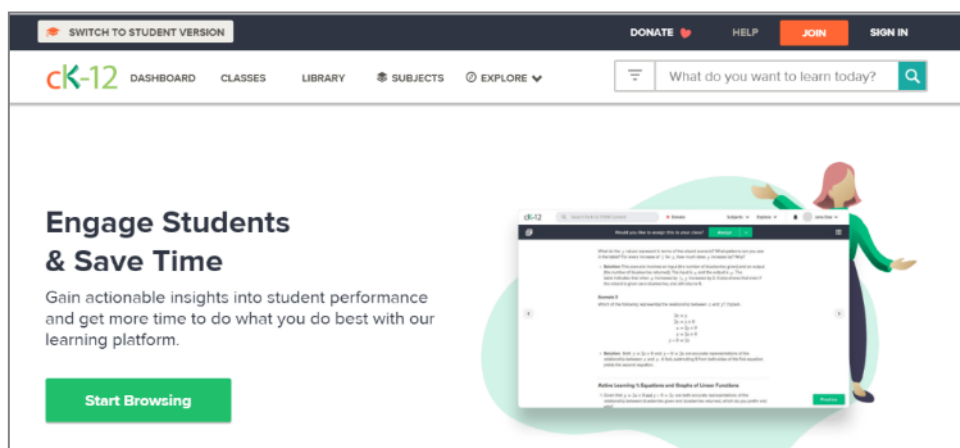


Рис. 2.29. Домашня сторінка порталу СК-12

Для цього необхідно здійснити підготовчі заходи, а саме вчитель має створити власний електронний кабінет використавши дані облікового запису Google, Facebook або електронної пошти, виконати реєстрацію учнів, дібрати СКМод відповідно теми навчання або поточного заняття (рис. 2.30).

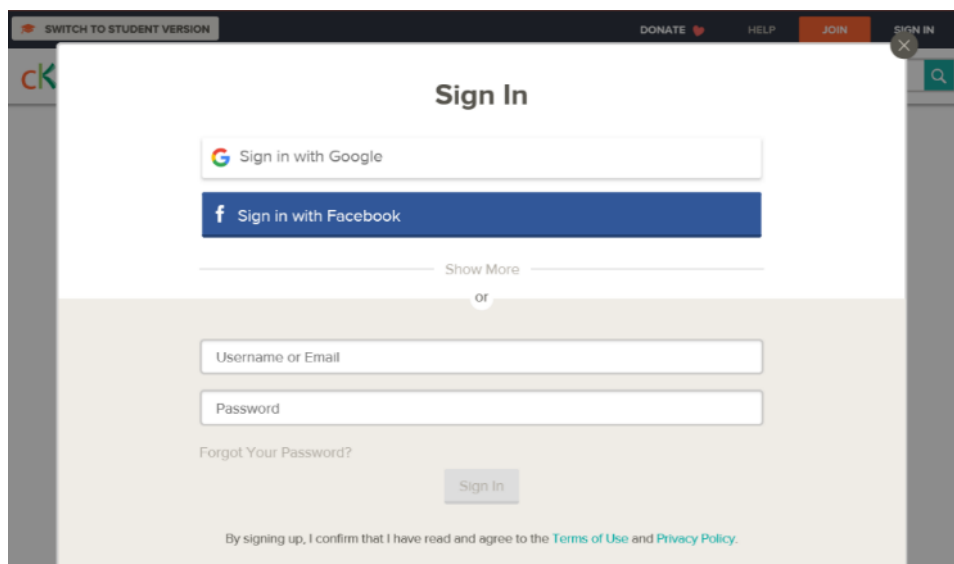


Рис. 2.30. Реєстрація вчителя на порталі <https://www.ck12.org>

У власному віртуальному кабінеті вчитель матиме доступ до панелі інструментів, розробки уроків, створення класів (поточного року навчання або просто клас навчання), бібліотеки матеріалів та цифрових наочностей і засобів налаштування кабінету (рис. 2.31).

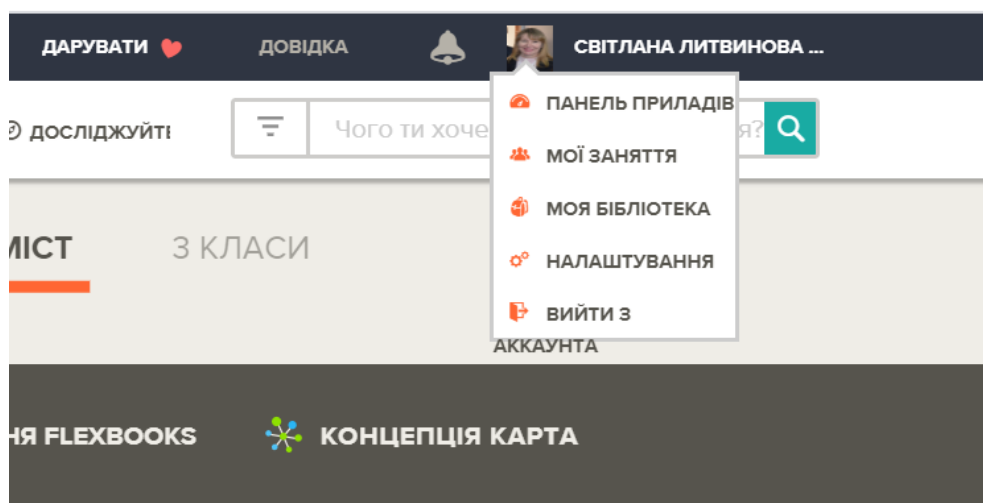


Рис. 2.31. Інструменти віртуального кабінету вчителя

Етап створення віртуального класу важливий для організації навчання учнів. У ньому зберігатимуться усі навчальні матеріали, а саме: тексти, СКМод, тести, інтерактивні завдання для відпрацювання навиків, відеофрагменти та інші матеріали, що стосуються вивчення конкретної теми у відповідному класі.

Для створення віртуального класу достатньо ввести його назву, вибрати предмет навчання, додати опис класу, дібрати дизайн сторінки (Рис. 2.32-2.33).

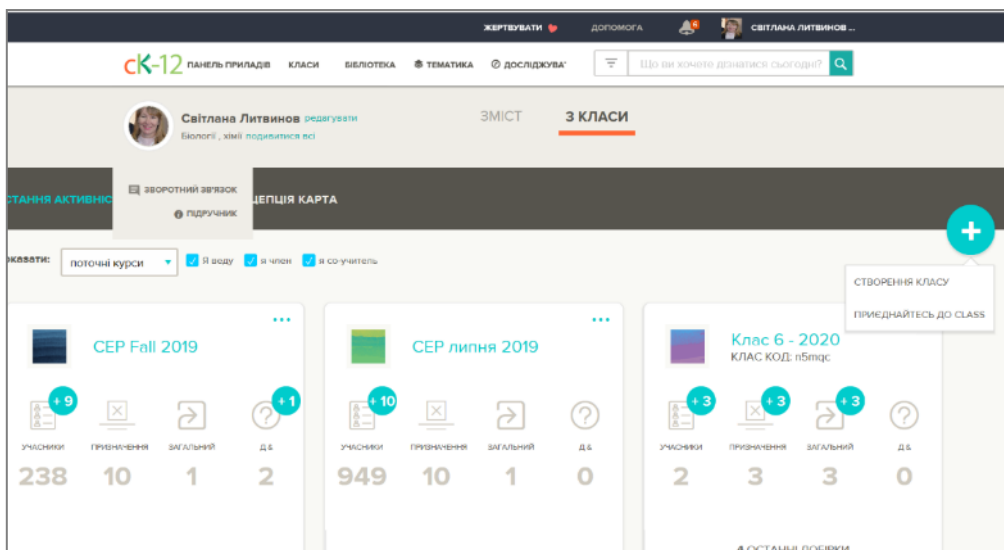


Рис. 2.32. Створення віртуального класу

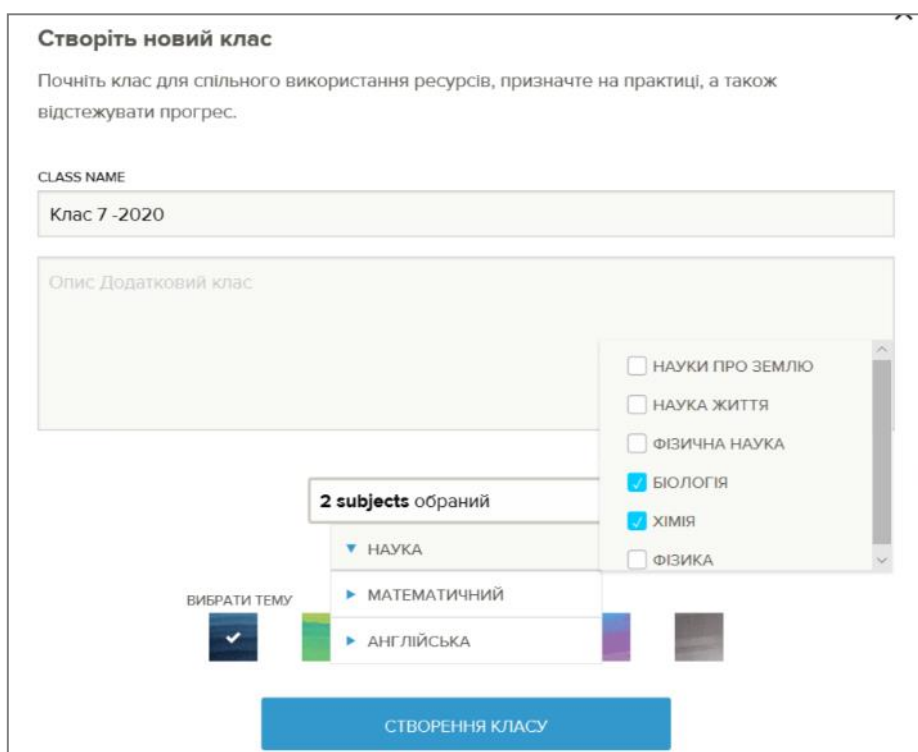


Рис. 2.33. Введення реквізитів віртуального класу

Кожен клас має свій унікальний код. За цим кодом можна запросити учнів долучитися до конкретного віртуального класу (рис. 2.34).

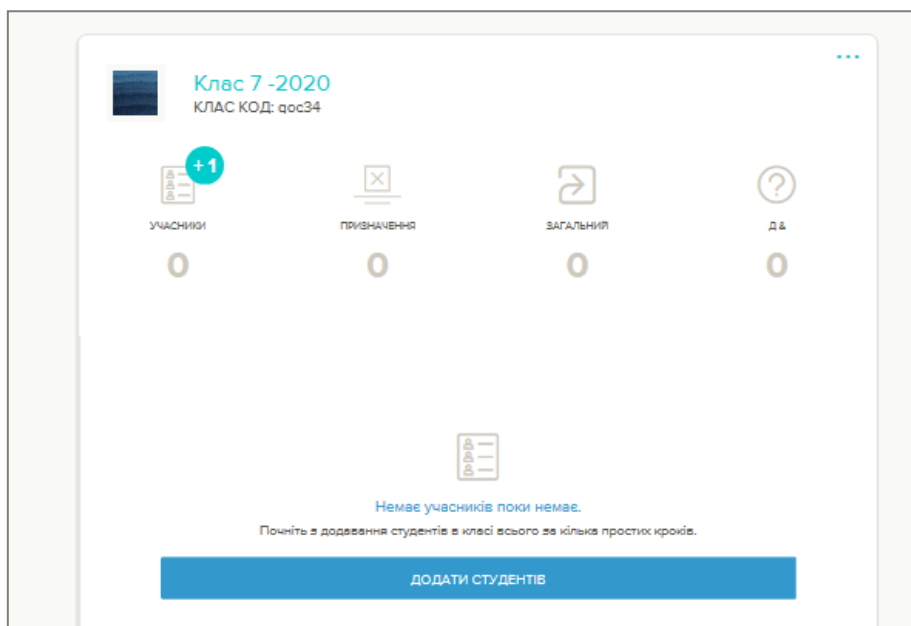


Рис. 2.34. Створено віртуальний клас з унікальним кодом

Для цього вчитель до початку навчання за дистанційною формою має зібрати електронні скриньки учнів (бажано на початку навчального року). Якщо учням менше 12 років – запросити електронну скриньку батьків і пояснити мету використання цієї скриньки, акцентуючи увагу на неперервній освітній складовій освітнього процесу і можливих довготривалих карантинах в школі (рис. 2.35).

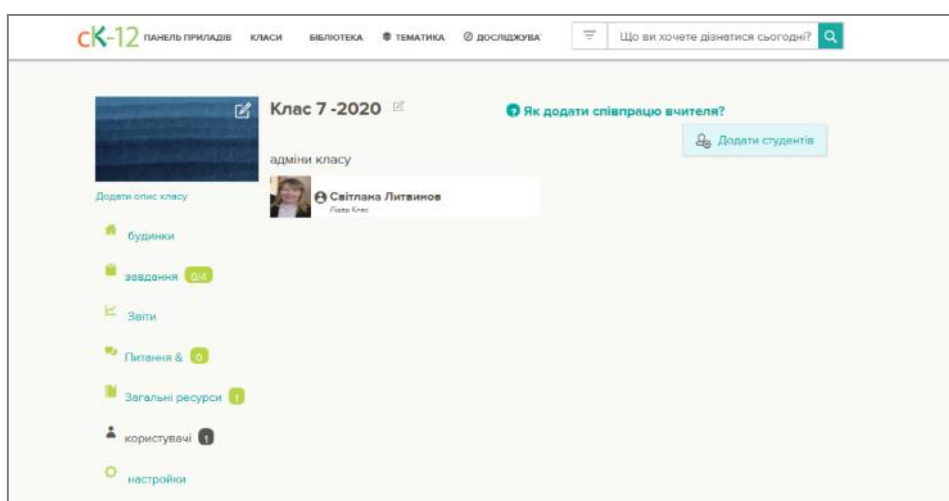


Рис. 2.35. Учитель додає учнів до класу

В режимі додавання учнів скористатися списком електронних скриньок (рис. 2.36) і надіслати лист-запрошення.



Рис. 2.36. Форми реєстрації учнів у віртуальному класі

У листі-запрошенні вчитель надає покрокову інструкцію учню (батькам) як долучитися до віртуального класу, вказавши його код (Рис. 2.37-2.38).

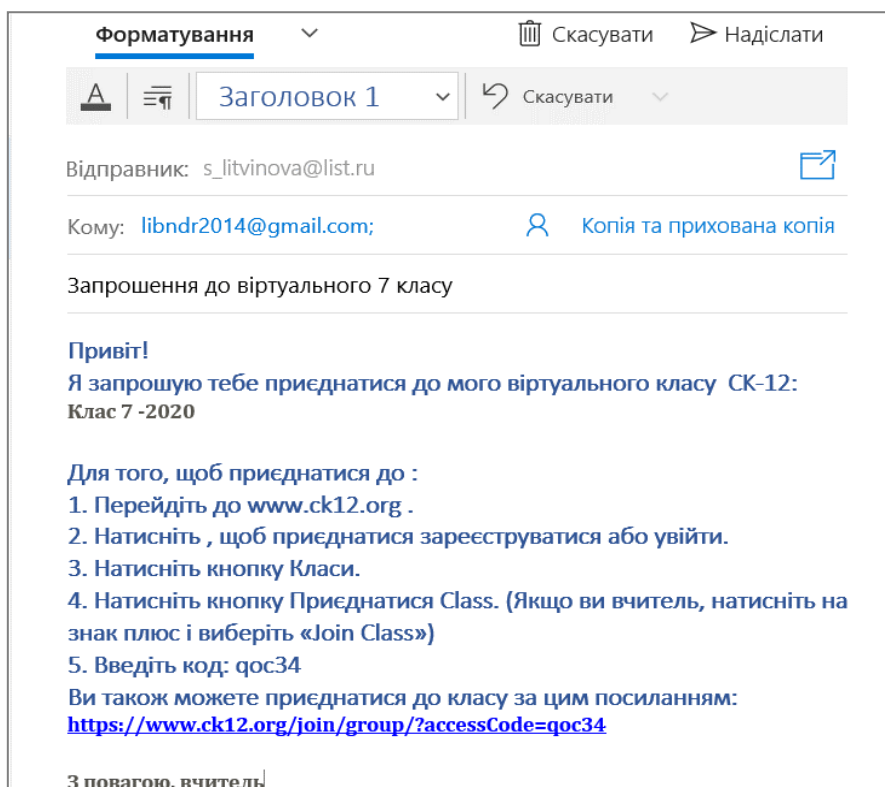


Рис. 2.37. Зразок листа-запрошення для учнів

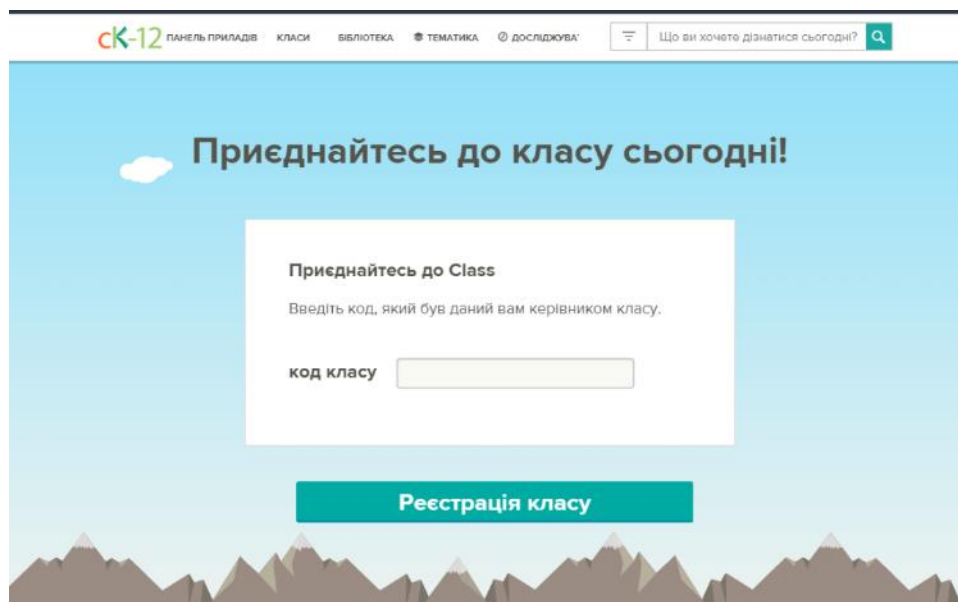


Рис. 2.38. Долучення учня за кодом класу

Якщо в учня/батьків виникнуть проблеми з реєстрацією, вони можуть звернутися до вчителя листом на електронну адресу, зазначену в листі-запрошенні. Протягом дня вчитель має моніторити стан долучення учнів до віртуального класу і надавати необхідні консультації електронною поштою або іншим способом (Skype, мобільний дзвінок, Viber, Facebook) (рис. 2.39).

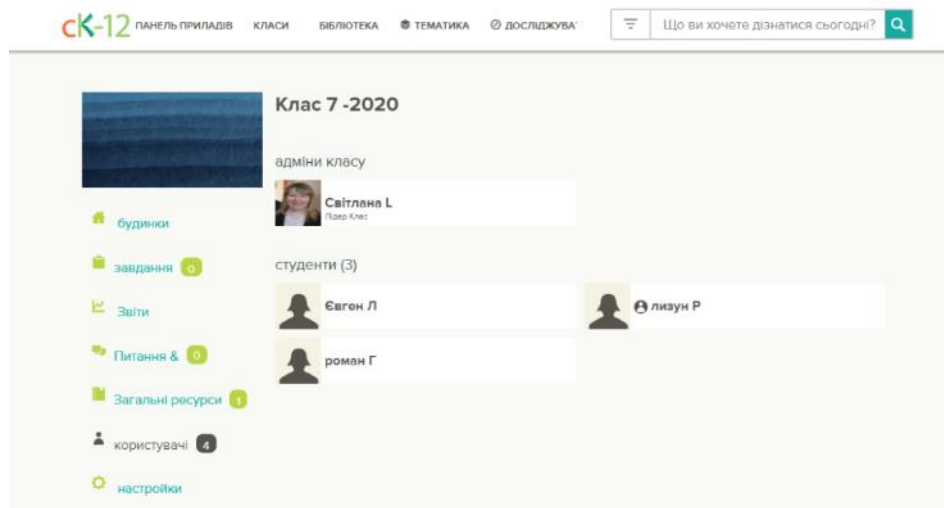


Рис. 2.39. Моніторинг долучення учнів до віртуального класу

Портал <https://www.ck12.org> налічує низку ресурсів для забезпечення навчання учнів (рис. 2.40) серед яких доберемо СКМод (на малюнку перекладено як симуляції).

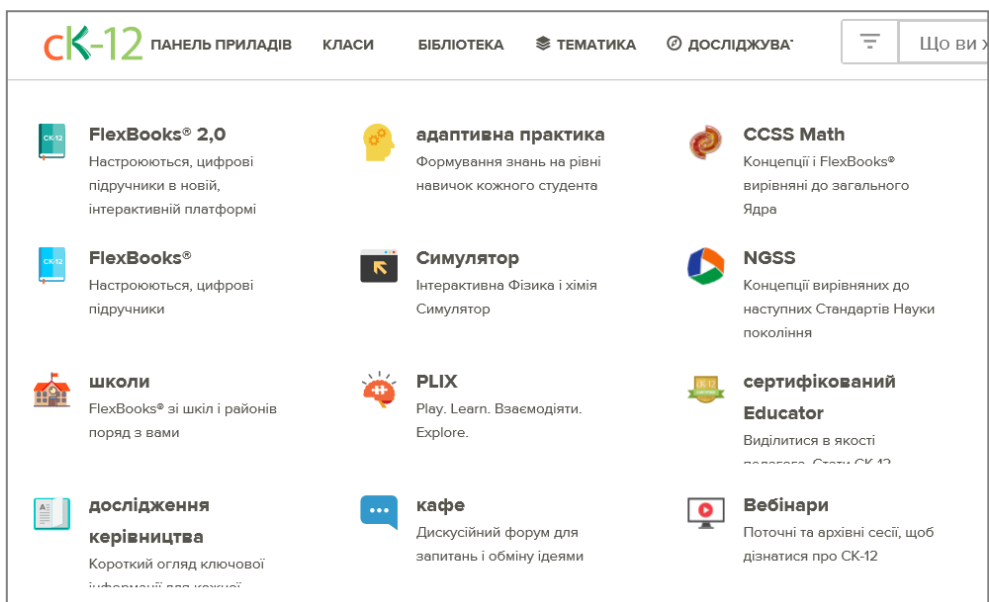


Рис. 2.40. Панель цифрових засобів навчання

Портал налічує низку СКМод з фізики й хімії. Команда розробників працює над впровадженням інших предметів. Серед запропонованих СКМод виберемо таку, що відповідає навчальним програмі й плану (рис. 2.41).

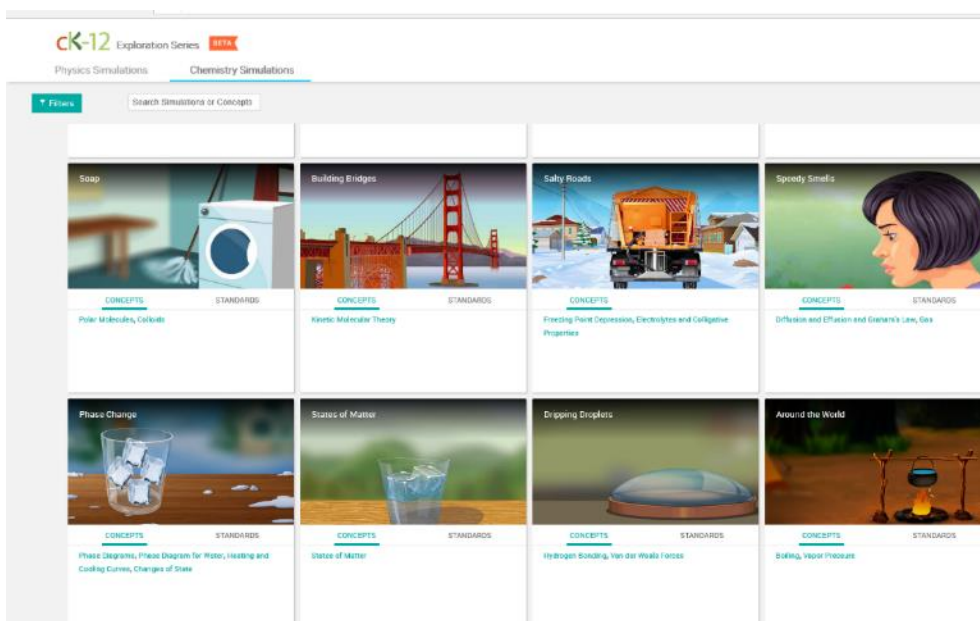


Рис. 2.41. Добір СКМод вчителем

Після завантаження СКМод вчитель має перевірити її зміст, підготувати словник англійських слів, зробити переклад завдання, продумати необхідність завантаження додаткових відомостей для учнів як у текстовому так і відео форматах. Після цього СКМод потрібно «перенести» як контент до створеного класу (рис. 2.42-2.44).

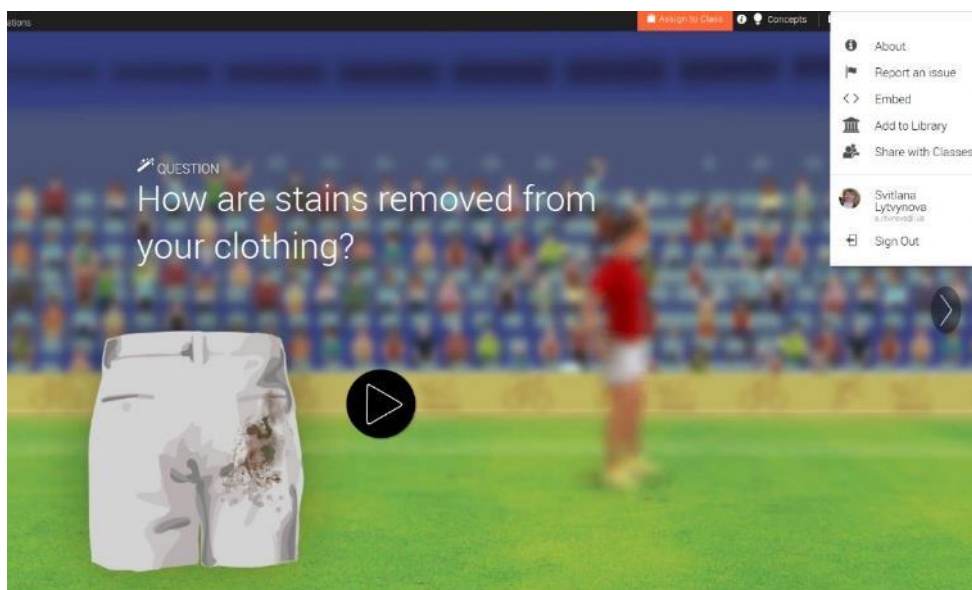


Рис. 2.42. Вибір місця розміщення СКМод

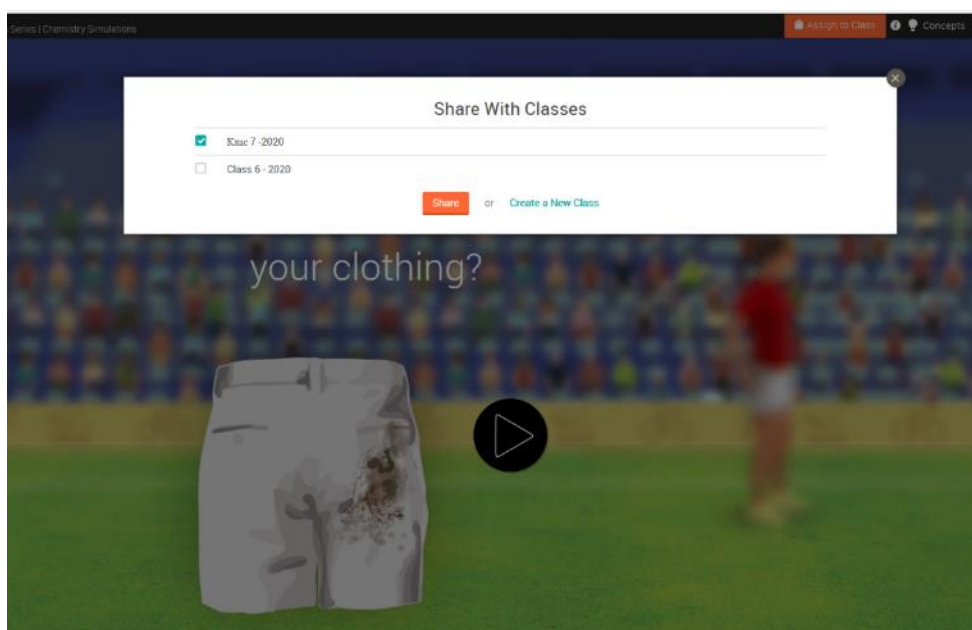


Рис. 2.43. Розміщення СКМод у віртуальному класі

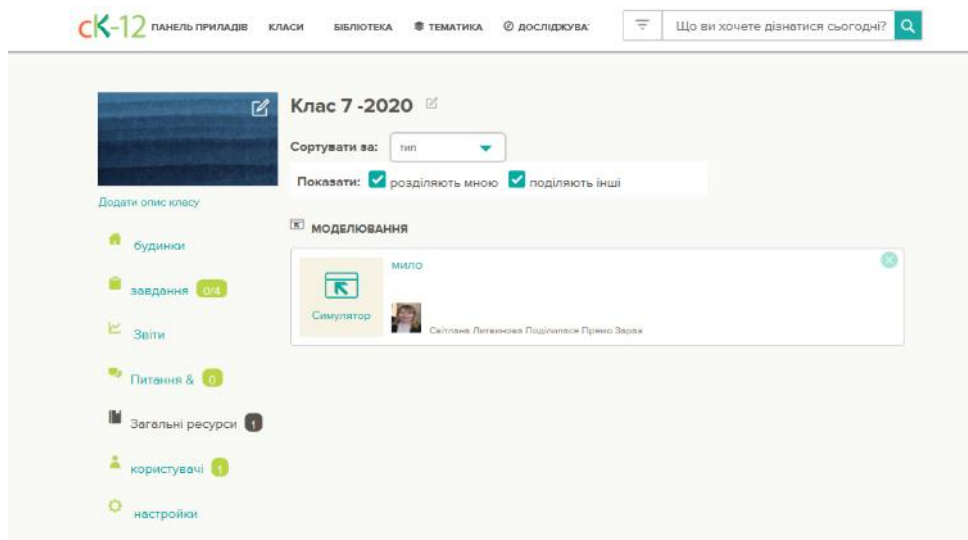


Рис. 2.44. Ресурси класу для навчання

Для завантаження додаткових матеріалів можна скористатися бібліотекою в якій можна розмістити підручники у pdf-форматі, робочі зошити, тести, відео-фрагменти, інструкції, плани, веб-посилання та інший контент, необхідний для поглибленого вивчення теми (рис. 2.45).

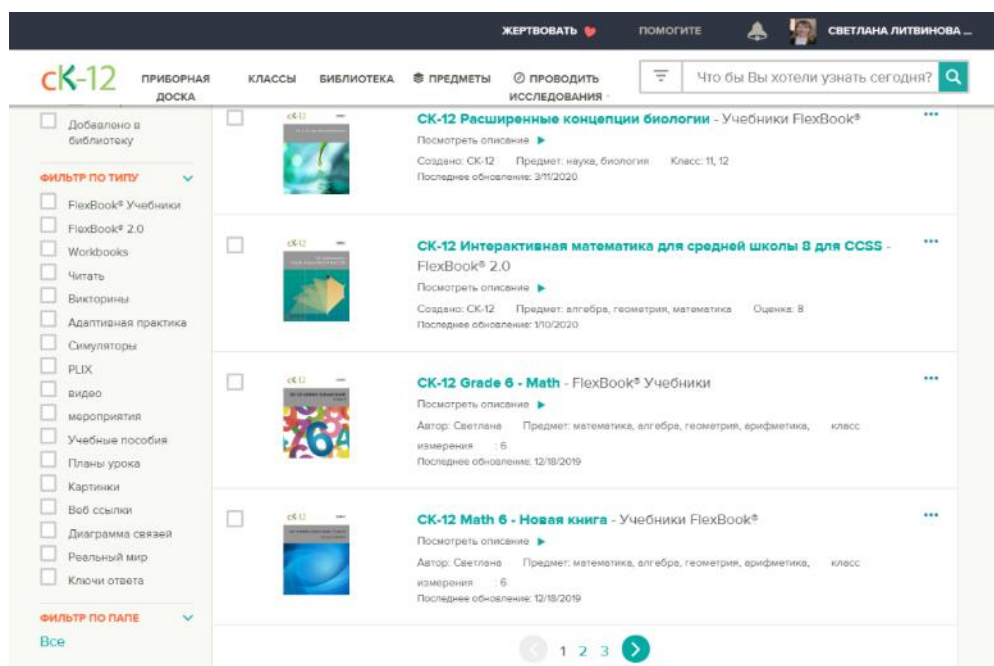


Рис. 2.45. Бібліотека матеріалів

Дошка приладів (рис. 3) включає такі розділи як читання, практика, відео, Plix (інтерактивні вправи) і комп'ютерні моделі (simulation) (рис. 2.46).

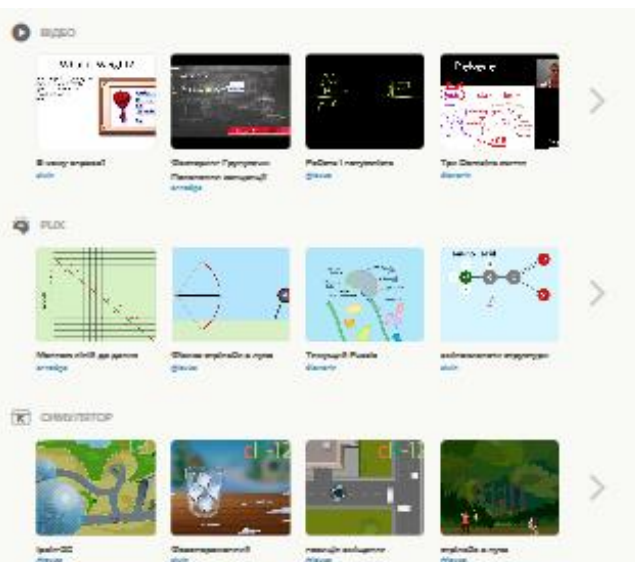


Рис. 2.46. Види цифрових засобів навчання

Серед особливостей використання СКМод є наявність цифрового журналу в якому на кольоровій схемі у відсотках відмічається якість виконаних завдань учнями (рис. 2.47).

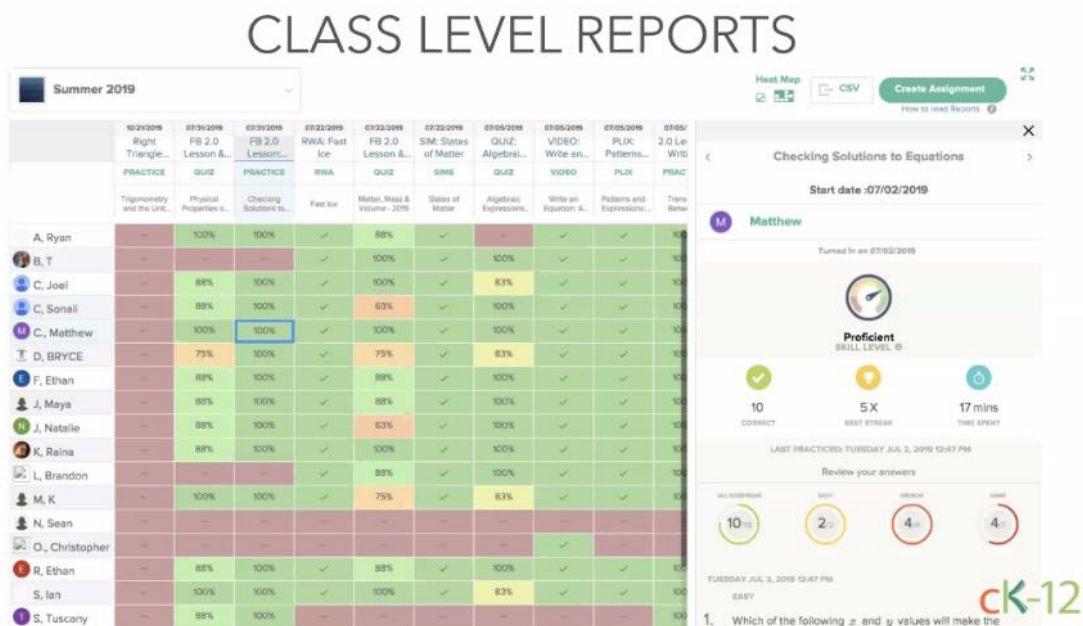


Рис. 2.47. Цифровий журнал навчальних досягнень учнів

Зазначимо, що таке комплексне рішення є прикладом віртуального кабінету вчителя закладу загальної середньої освіти в XXI столітті. Використання такого кабінету дасть можливість вчителю розвинути основні ключові компетентності, зазначені в Законі про загальну середню освіту, а саме: математична компетентність; компетентності у галузі

природничих наук, техніки і технологій; інноваційність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. К.: Атіка, 2008. 684 с.
2. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування/ *Інформаційні технології в освіті*. 2013. №17. С.37.
3. Гриб'юк О. О. Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем. Монографія. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 858 с.
4. Литвинова С. Г. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів *Наукові записки* 2013. №109 (3). С. 63-67.
5. Литвинова С. Г. Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер в школі та сім'ї*, 2011. № 5. С.5-10.
6. Литвинова С. Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
7. Слободяник О. В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.
8. Соколюк О. М. Комп'ютерне моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів / *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 139-141.
9. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. Learning as a Systemic Activity. In: Karwowski W., Ahram T., Nazir S. (eds) *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2020. Vol 963. pp 335-342. doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33

2.5. MICROSOFT FORMS ДЛЯ ШВИДКОГО СТВОРЕННЯ ОПИТУВАЛЬНИКА

Янчук Наталія

Гуманістична спрямованість сучасної освіти полягає в постановці мети - розвинути людину, її особистісні якості, адже розвиток людини визначає розвиток суспільства. У сучасному світі все ширшим є доступ до ПК і мережі Інтернет, а тому робота освітніх закладів все більше має сприяти розширенню формування комп'ютерно-грамотної особистості, яка прагне до самоосвіти та самовдосконалення. В сучасному суспільстві швидкими темпами розвиваються нові, більш ефективні інформаційно-

комунікаційні технології (ІКТ), зокрема хмаро орієнтовані навчальні середовища (ХОНС). Під хмаро орієтованим навчальним середовищем (ХОНС) ми розуміємо штучно побудовану систему, що забезпечує навчальну мобільність, групову співпрацю педагогів та учнів і використовує хмарні сервіси для ефективного, безпечного досягнення навчальних цілей [3]. Саме тому, актуальним питанням залишається на сьогодні розвиток ІКТ та поширення їх в сучасних школах України. Також важливим та актуальним залишається наукове вивчення використання сучасних технологій навчання та визначення найбільш ефективних з них. Прикладом є Office 365 як хмаро орієтоване навчальне середовище, яке дає змогу реалізувати індивідуальний, диференційований підхід до кожного учня. Дитина отримує змогу навчатися у своєму власному темпі, там де їй зручно і коли їй зручно.

Аналіз останніх досліджень. Вагомий внесок у розвиток питання використання та впровадження хмарних сервісів у навчання зробили та розкрили у своїх працях Беспалько В. П., Литвинова С.Г., Стромило І.М., Спирін О.М., Шишкіна М. П. та ін.

Мета статті: допомогти вчителям, які роблять перші кроки у впровадженні в свою роботу сервісів Microsoft Office 365, а саме ознайомити із практикою використання застосунку Microsoft Forms на уроках географії та під час дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. З 2014 року Херсонська гімназія №1 Херсонської міської ради приєдналася до експерименту Всеукраїнського рівня «Хмарне середовище в освіті», метою якого стало створення єдиного навчального середовища в гімназії, використання на практиці хмарного середовища та сприяння формуванню мобільного вчителя та учня. Педагогічний колектив активно долучився до роботи на платформі Office 365. Найбільш широко педагогами використовуються застосунки Outlook, Word, Excel, PowerPoint, календар, OneDrive, Teams, Sway, Forms та інші. Кожен з них має свої переваги та особливості. Оскільки, невід'ємною

частиною будь якого освітнього процесу є перевірка знань та навичок учнів, то хотілось би звернути увагу на створення форми для опитування Microsoft Forms. Опитувальник є невід’ємним помічником не лише під час проведення уроків (наприклад, на етапі актуалізації та корекції знань, перевірці домашнього завдання), а й на періоди дистанційного навчання та карантинних днів, оскільки дозволяє повноцінно оцінити досягнення учнів при вивченні будь – якої теми.

Microsoft Forms дозволяє користувачам швидко і легко створювати власні тести, опитування, анкети, реєстрації та багато іншого. Створивши тест або форму, ви можете запросити інших користувачів відповісти на питання, що там містяться через будь-який браузер і навіть з мобільних пристроїв. Відправлені ними відповіді можна обробити за допомогою вбудованих засобів аналізу. Дані форми, наприклад результати тесту, можна легко експортувати в Excel для додаткового аналізу або оцінки [4]. Розглянемо основні кроки для створення опитувальника.

Крок 1. Визначення форми опитування. Для початку потрібно визначитись, який саме опитувальний необхідно створити, оскільки Microsoft Forms запропонує вам створити форму або тест (рис. 2.48).

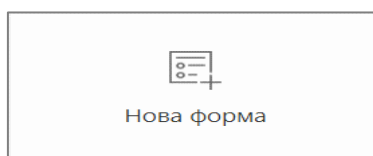


Рис. 2.48. Вибір форми опитувальника в Forms

Створюючи **форму** ви зможете скласти власне опитування на будь - яку тему, запропонувавши респондентам питання та варіанти відповідей до нього. Після проведення опитування форма запропонує вам переглянути відповіді у вигляді кругових діаграм, згідно яких можна зробити висновки, щодо поставлених питань. Створюючи тест, ви також створюєте опитування, але в цьому випадку можете поставити бал за кожен правильну

відповідь, зазначивши її при складанні тесту. Це дає змогу швидко оцінити учнів та їх досягнення при вивченні певної теми.

Крок 2. Назва форми. Дайте назву тесту, оскільки в подальшому, це дасть можливість ідентифікувати той чи інший опитувальник. У рядку нижче можна вказати короткий опис тесту, про що буде йти мова або вказати параграфи за якими складено опитування. Дане поле заповнюється за бажанням (рис. 2.49).

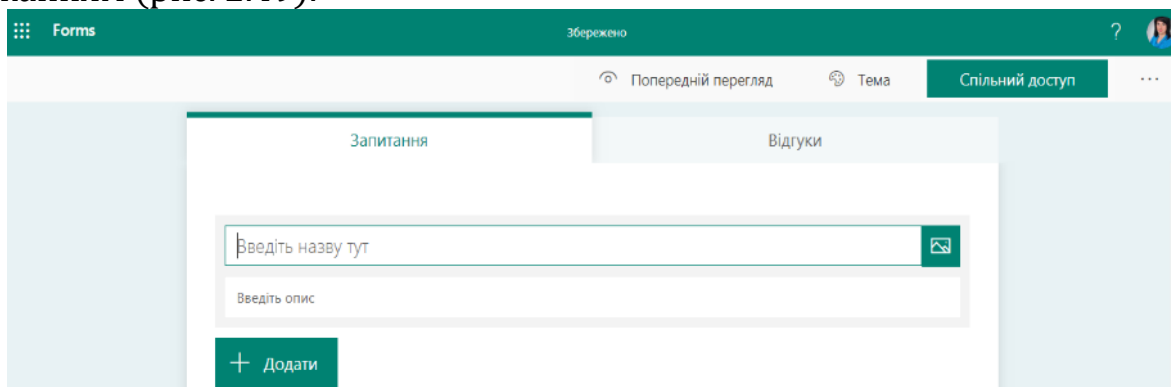
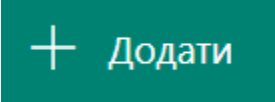


Рис. 2.49. Створюємо назву тесту та короткий опис

Крок 3. Складання питань до опитувальника. Натиснувши клавішу , Microsoft Forms запропонує вам обрати різні можливості для складання питання. Розглянемо короткий опис деяких з них (рис. 2.50).

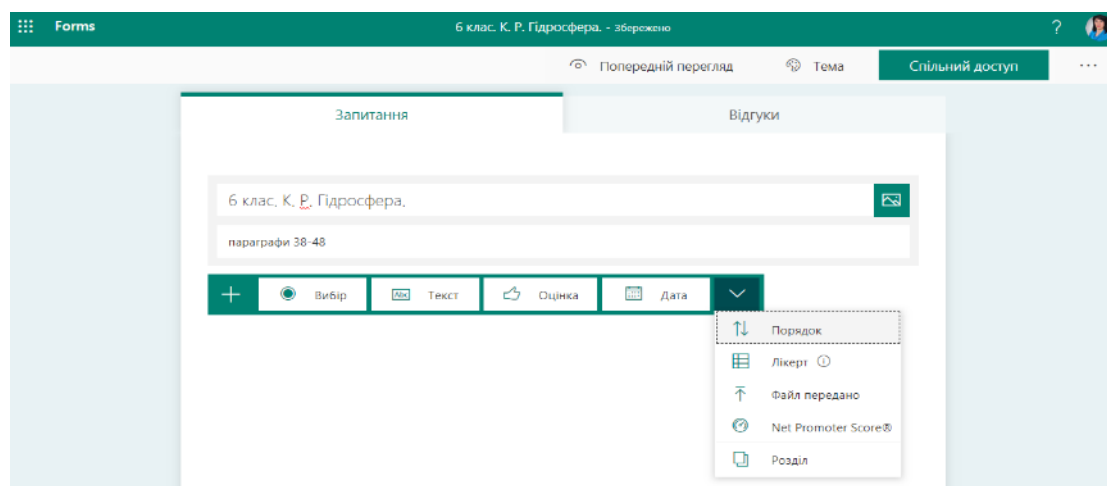










Рис. 2.50. Обираємо види контрольних питань

Клавіша  **Вибір** дасть можливість скласти питання із запропонованими варіантами відповідей до нього. При цьому можна коригувати кількість запропонованих відповідей клавішою  **Додати варіант** або іконкою  - «видалити». Іконка  дає можливість зазначити правильний варіант відповіді до питання і це в подальшому сприяє підрахунку балів отриманих учнем після виконання тесту. Кількість балів () визначає самостійно. Відповідно, за кожну правильну відповідь учню нараховуються бали автоматично. Клавіша  **Кілька відповідей** дає можливість визначити необмежену кількість правильних відповідей, в той час як клавіша  **Обов'язкове запитання** робить відповідь на питання обов'язковою. Якщо респондент не дав відповідь на таке питання, то тест на перевірку відправлений не буде, до тих пір поки відповідь не зазначать. Іконка  , яка з'являється під час введення питання, допоможе включити до його складу мультимедіа (зображення або відео). Скопіювати, видалити або перемістити питання можна за допомогою позначок (рис. 2.51)

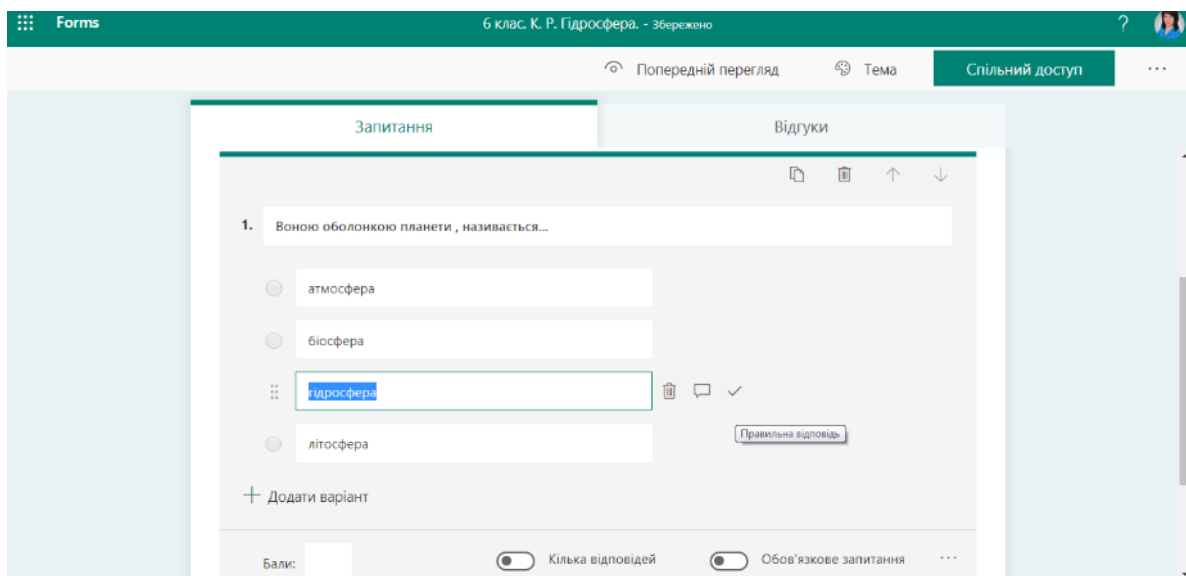


Рис. 2.51. Налаштування питання Forms

Клавіша **АВС** Текст дає можливість скласти питання із відкритою відповіддю, зазначивши правильний варіант натиснувши на **+ Додати відповідь** (рис. 2.52.)

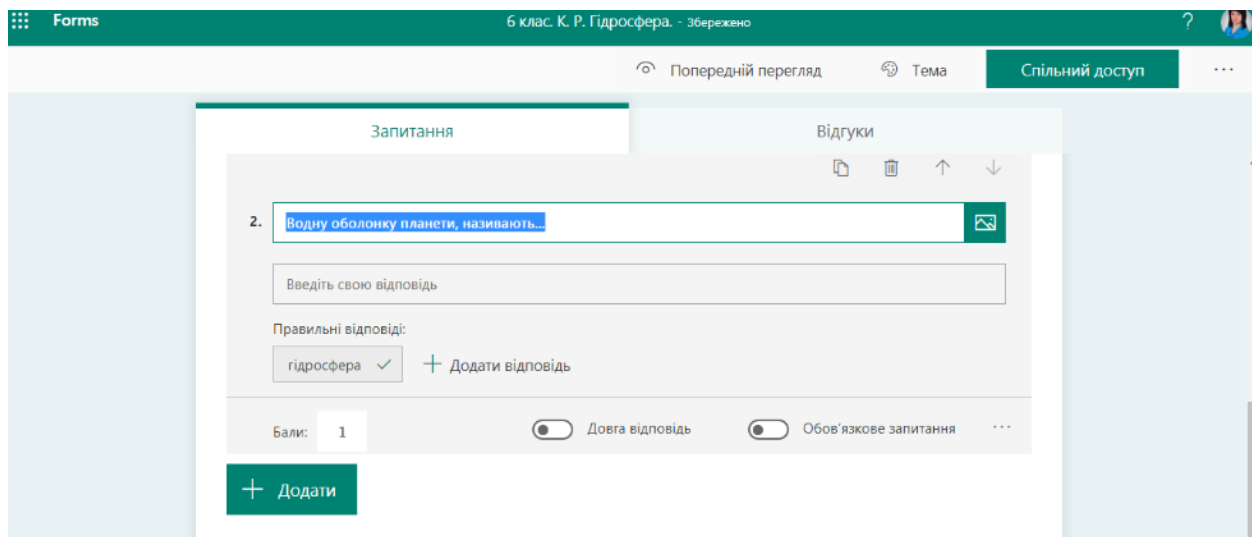


Рис. 2.52. Створення питання із відкритою відповіддю

Цікавою пропозицією є питання за рейтингом **↑↓ Порядок**, коли учням пропонується визначити правильну послідовність явищ, об'єктів або хронологію подій. Переглянути складений тест допоможе **Попередній перегляд**, а **Тема** надають можливість прикрасити тест кольорами або малюнками [5].

Крок 4. Перевірка результатів опитування.

На перегляд вже отриманих результатів опитування спрямує іконка **Відгуки**. Натиснувши на **Перевірити відповіді**, можна переглянути відповіді кожного респондента окремо, а за допомогою **Опублікувати результати** - результат всіх учасників опитування. Для зручності перевірки або зберігання файлу з відповідями Microsoft Forms пропонує **Відкрити в Excel** та завантажити дані на ПК (рис. 2.53).

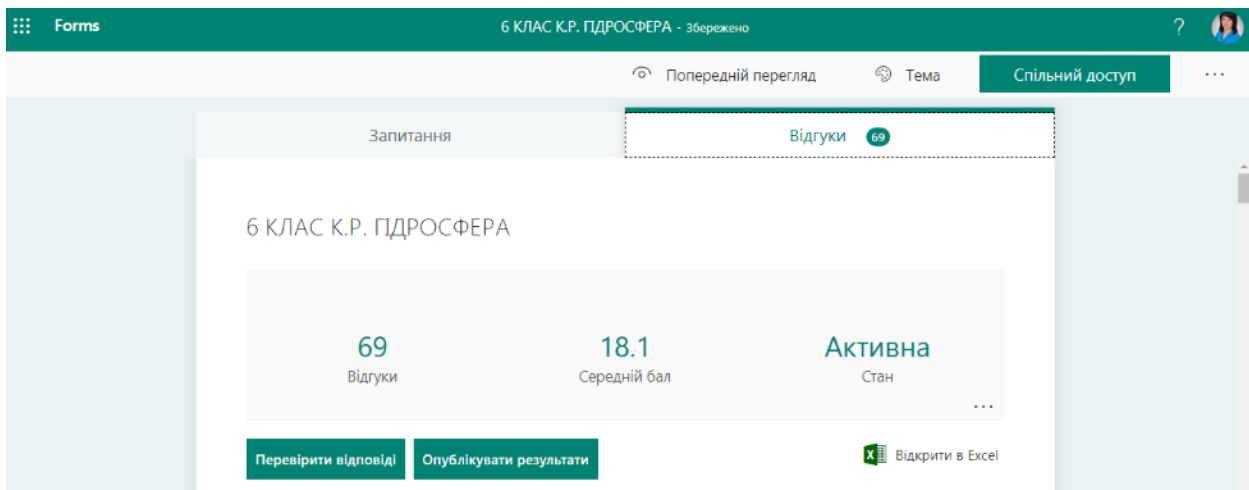


Рис. 2.53. Опрацювання результатів

Слід звернути увагу на особливості відображення статистики відповідей. У випадку, коли на питання є тільки одна правильна відповідь, то викладач одразу може побачити розподіл помилкових відповідей і пояснити – де учні помилилися і чому [2] (рис. 2.54).

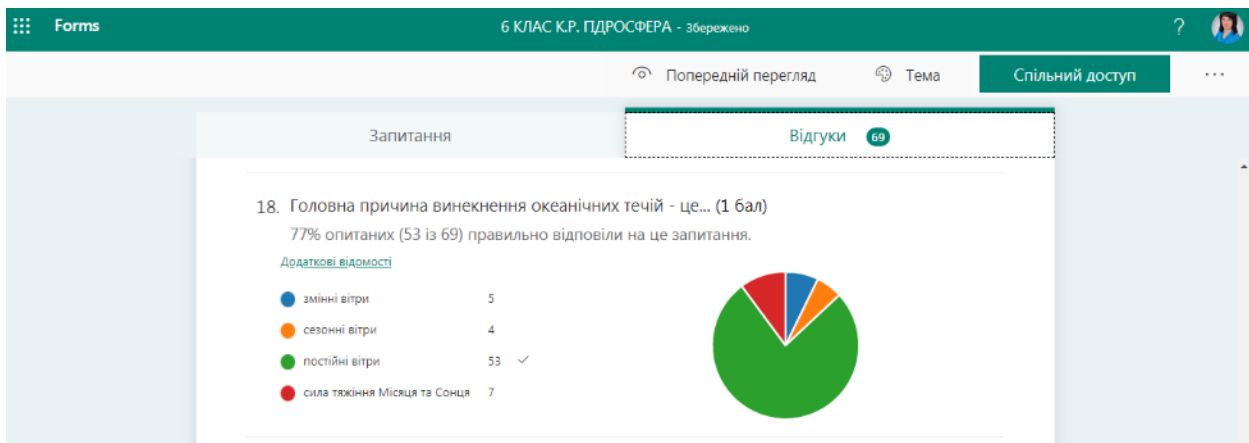



Рис. 2.54. Сторінка Microsoft Forms, що пропонує діаграму правильних відповідей

Коли на питання потрібно обрати 2 або більшу кількість правильних відповідей, то за логікою, закладеною в Microsoft Forms, одна правильна відповідь з декількох не зараховується як правильна. Для питань з декількома правильними відповідями більш коректним є судження, що базується на статистиці [1].

Крок 5. Надати користувачам спільний доступ до тесту. Для подальшої роботи потрібно надати **Спільний доступ** обравши спосіб за допомогою

іконок . Згідно параметрів користувачам можна надати на вибір посилання, QR – код, вбудувати запропонований код на веб – сторінку або Sway або відправити на пошту. Важливим є вибір користувача (рис. 2.55).

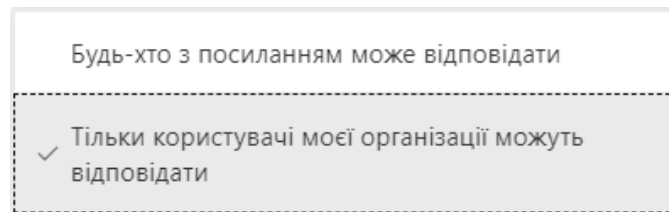


Рис. 2.55. Визначення контингенту опитування

Microsoft Forms надає можливості спільного перегляду та доступу до співпраці при створюванні опитувальника, використавши для цього такі параметри (рис. 2.56):

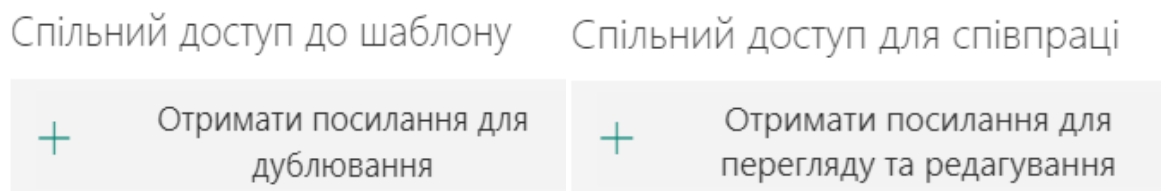


Рис. 2.56. Параметри опитувальників

Зберігаються усі створені опитувальники в Microsoft Forms (рис. 2.57).

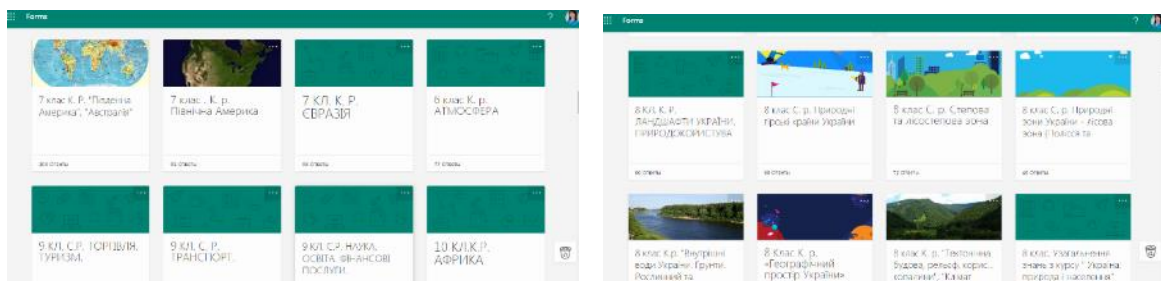


Рис. 2.57. Приклади складених опитувальників

Аналізуючи практичне використання опитувальника Microsoft Forms протягом експериментальних років і поза ними, варто зазначити його

високу значущість при проведенні уроків, перевірці домашнього завдання, проведення самостійних та контрольних робіт, організації уроків під час дистанційного навчання. Форма дає можливість протягом короткого часу опитати необмежену кількість учнів та миттєво оцінити їх досягнення з теми. Всі тести зберігаються у хмарному середовищі протягом невизначеного часу і дають змогу використовувати посилання використовуються у будь – який момент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Microsoft. Підтримка. Налаштування Microsoft Forms. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/налаштування-параметрів-форми-або-тесту-в-microsoft-forms> .
2. Microsoft. Підтримка. Створення тесту Microsoft Forms. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/створення-тесту-в-microsoft-forms> .
3. Буров О. Ю. Технології й інновації в діяльності людини ери інформації: інформація і технології. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2015, №5 (49). С. 16-26.
4. Досвід учителів України з використання хмарних сервісів у системі загальної середньої освіти : збірник наукових праць / за заг. ред. С. Г. Литвинової. – Київ. : Компринт, 2016. 310 с.
5. Карпенко Н. В., Герасимов В. В., Виноградова А. О. Застосування Microsoft Forms у навчальному процесі. URL: <https://www.researchgate.net/publication> .
6. Литвинова С. Г., Спірін О. М., Анікіна Л. П. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник / за заг. ред. С.Г.Литвинової. К: Компринт, 2015. 170 с
7. Литвинова С.Г. Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2011. № 5(93). С. 6–10.
8. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта*. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
10. Теорія і практика змішаного навчання: монографія / В. М. Кухаренко та ін. [за ред. В. М. Кухаренка]. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.
11. Щодо організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти під час карантину. URL: <https://cutt.ly/dyB9CuF>

2.6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ MICROSOFT FORMS

Водоп'ян Наталія

Оцінювання навчальних досягнень учнів є невід'ємною складовою освітнього процесу. У ході планування уроків і навчальних тем одним з аспектів, який заслуговує на увагу, є контроль й забезпечення прогресу учнів у навчанні.

У статті 17 Закону України «Про повну загальну середню освіту» зазначено, що кожен учень має право на справедливе, неупереджене, об'єктивне, незалежне, недискримінаційне та добросовісне оцінювання результатів його навчання незалежно від виду та форми здобуття ним освіти.

Основними функціями оцінювання навчальних досягнень учнів є: контролювальна, навчальна, стимулювально-мотиваційна, виховна, діагностико-коригувальна. Ці орієнтири покладено в основу чотирьох рівнів навчальних досягнень учнів: початкового, середнього, достатнього, високого.

Критерії оцінювання навчальних досягнень реалізуються в нормах оцінок, які встановлюють чітке співвідношення між вимогами до знань, умінь і навичок, які оцінюються за показником оцінки в балах.

Основною метою поточного та формувального оцінювання учнів в умовах дистанційного навчання є не перевірка і контроль, а забезпечення зворотного зв'язку вчителя з учнями. Тому в організації щоденного освітнього процесу варто надавати пріоритет оцінюванню, яке передбачає надання учням підтримки, коригування засобів та методів навчання у випадку виявлення їх неефективності.

Оцінювання результатів навчальної діяльності може здійснюватися у синхронному або асинхронному режимах.

Синхронний режим дозволяє забезпечити більш об'єктивне оцінювання, проте вимагає відповідних технічних засобів у вчителя та кожного учня. Залишається ризик технічних збоїв під час виконання окремими учнями завдання, тому слід застосовувати індивідуальний підхід та передбачити можливість повторного виконання тесту (контрольної, самостійної роботи тощо).

Асинхронний режим є більш гнучким у застосуванні, оскільки учні можуть виконувати завдання у зручний час, проте менш об'єктивним. Для зменшення ризиків необ'єктивного оцінювання рекомендовано налаштувати опцію проходження тесту один раз та обмежити час на виконання завдання, встановити термін для здачі тесту (контрольної, практичної або самостійної роботи тощо), повідомляти результати (у разі неавтоматизованої перевірки робіт) індивідуально після здачі робіт всіма учнями. За необхідності учитель може провести додаткове усне опитування учнів за допомогою одного із мобільного засобів або відеозв'язку.

Про способи оцінювання та канал зв'язку, який буде використовуватись учителем і учнями одного класу, необхідно повідомити учнів та їх батьків заздалегідь або оприлюднити цю інформацію на сайті закладу освіти.

Microsoft Forms – сервіс, який може забезпечити реалізацію вимог щодо оцінювання знань учнів закладу середньої освіти. За допомогою Microsoft Forms ви можете створити форму або тест, провести вікторину чи організувати проведення web-квесту.

Для створення форми тесту використовуємо обліковий запис Office 365 і оберемо застосунок Microsoft Forms. Форма тесту зберігається автоматично і буде відображена у списку ваших форм. На вашій головній сторінці застосунку Forms відображено форми, до яких вам надано доступ на редагування або форми для надання відповідей.

У цій статті розглянемо можливість створення саме **тесту**, бо цей варіант дозволяє автоматично оцінити навчальні досягнення учнів та має інші корисні функції для перевірки знань.

На початку формування тесту нам необхідно ввести тему – назву тесту і опис роботи. В описі тесту зазвичай пишемо привітальне слово учням, налаштовуємо їх на ефективну роботу.

Далі доберемо дизайн тесту – доберемо фон та шрифт напису тестових завдань. Якщо необхідно змінити зображення чи тему фону, можна повернутись назад і оновити зроблений вибір (Рис. 2.58).

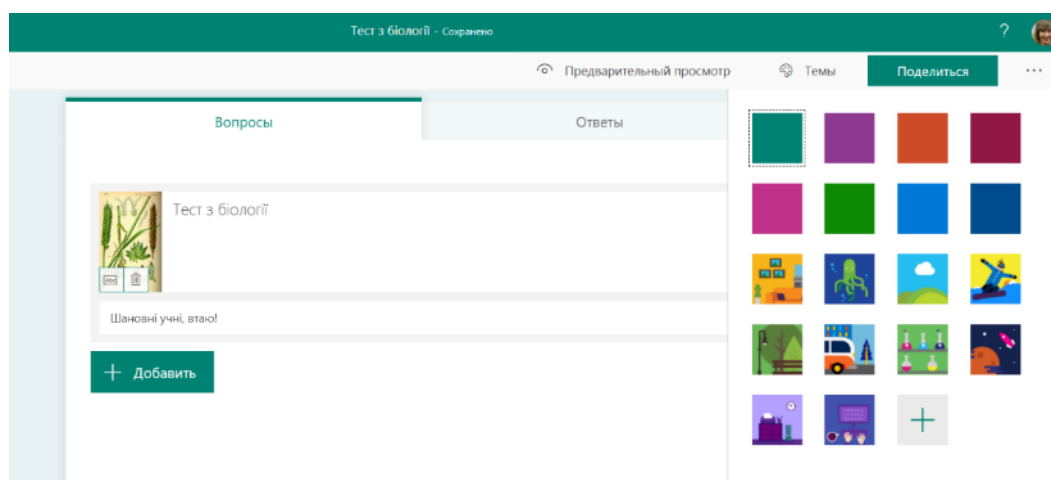


Рис. 2.58. Добір дизайну тесту

На будь-якому етапі створення тесту ми можемо здійснити **попередній перегляд** – і побачити, як відобразиться форма тесту на комп'ютері або на мобільному пристрої.

Переходимо до основного етапу – **додавання питань**. Нам пропонується вибрати один з типів запитання: «вибір», «текст», «оцінка», «дата», і додаткові можливості, наприклад, «рейтинг», «шкала Лікерта» або «передавання фалів». Розглянемо ці типи запитань (рис. 2. 59).

Питання типу «вибір». Маємо форму для запитання з вибором правильної відповіді. Вносимо текст запитання, додаємо варіанти відповідей. Помічаємо правильну відповідь.

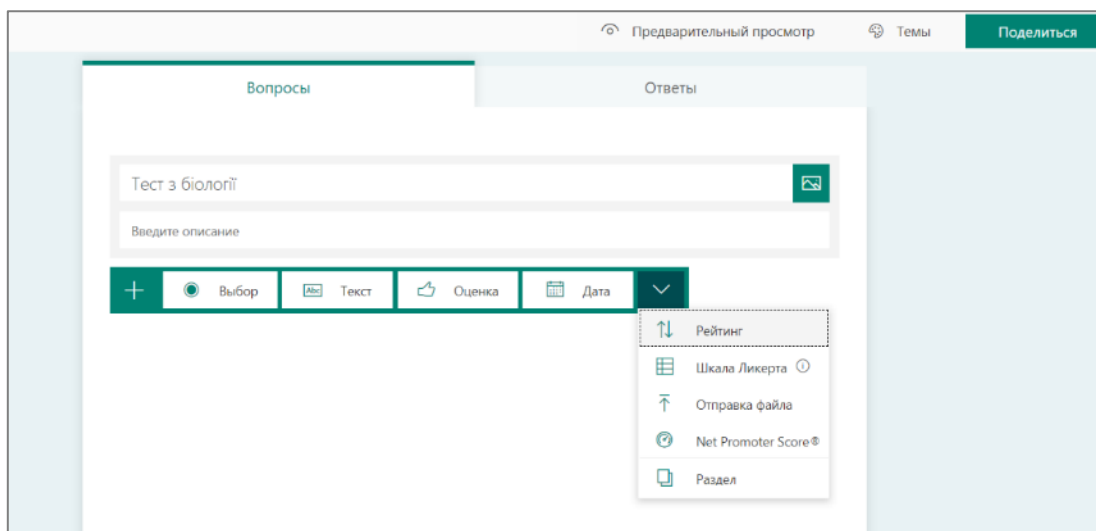


Рис. 2.59. Дoбiр типу запитання

Якщо це навчальний тест маємо можливість надати підказку учню, якщо варіант відповіді невірний, наприклад, порекомендувати вивчити певний матеріал підручника. Виставляємо максимальну кількість балів за правильну відповідь. Є можливість створити питання з однією правильною відповіддю або з декількома; зробити відповідь на це питання обов'язковою.

Ускладнимо завдання типу «вибір», запропонувавши учню перегляд **мультимедіа** та вибрати варіант правильної відповіді. Нам пропонують вставити файл мультимедіа – зображення чи відео, для цього необхідно ввести електронну адресу, за якою розміщено файл мультимедіа, натиснути «додати» та сформулювати запитання (рис. 2.60-2.61).

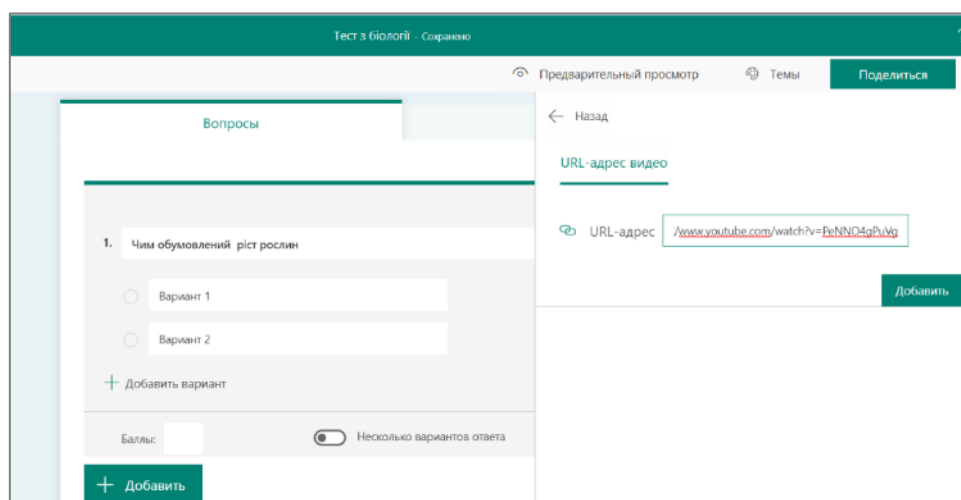


Рис. 2. 60. Додавання посилання на відео

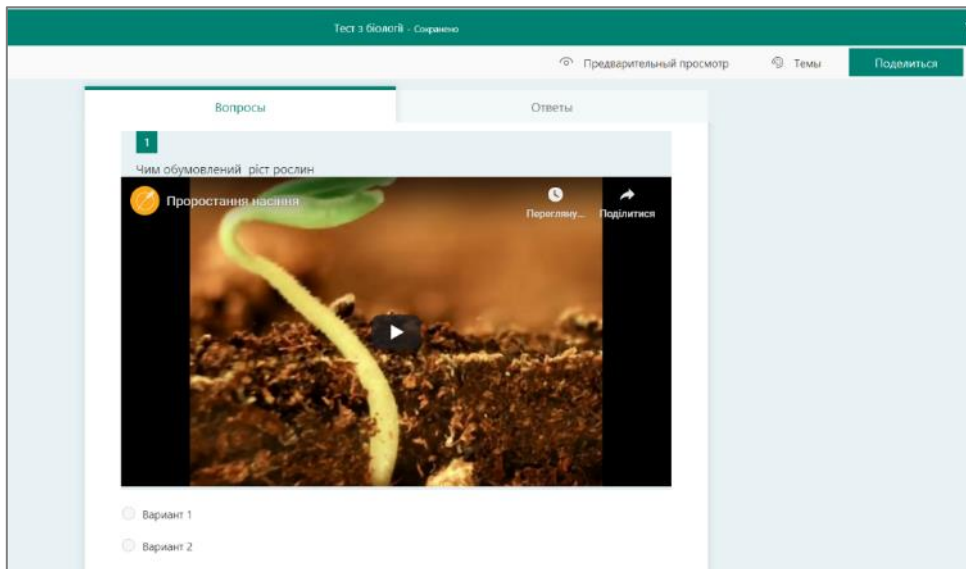


Рис. 2.61. Зразок вбудованого відео в тест

Звертаємо увагу, що у питаннях типу «вибір» є можливість **створення формул**. Для цього в параметрах вибираємо «математика» і сервіс пропонує скориставшись символами, створити формулу. Можна розташувати варіанти у випадковому порядку (рис. 2.62-2.63).

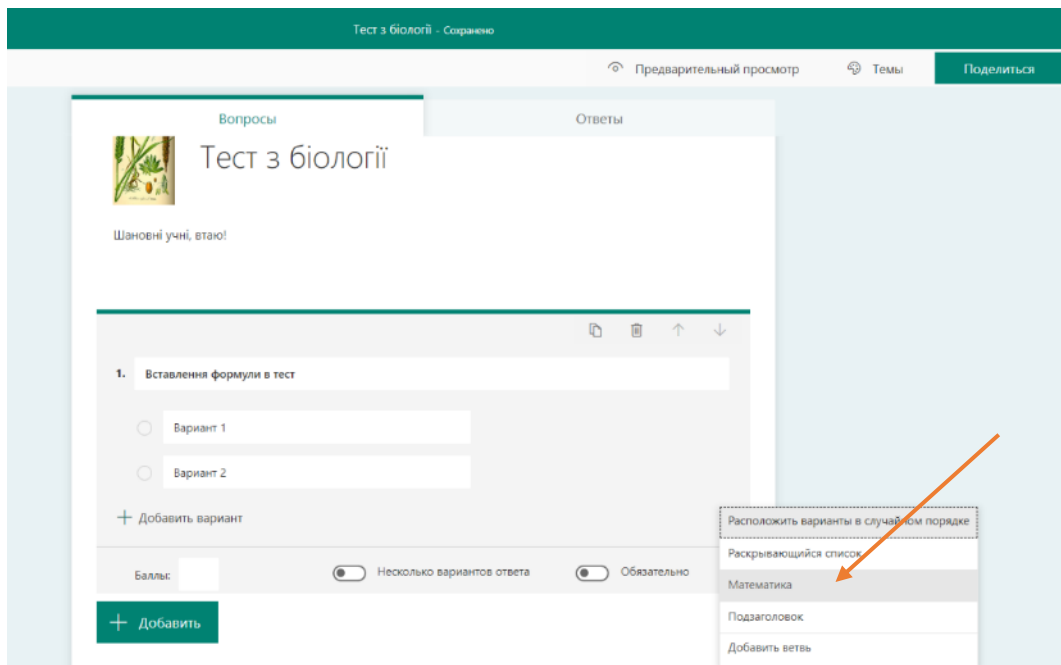


Рис. 2.62. Формування запитання з формулами

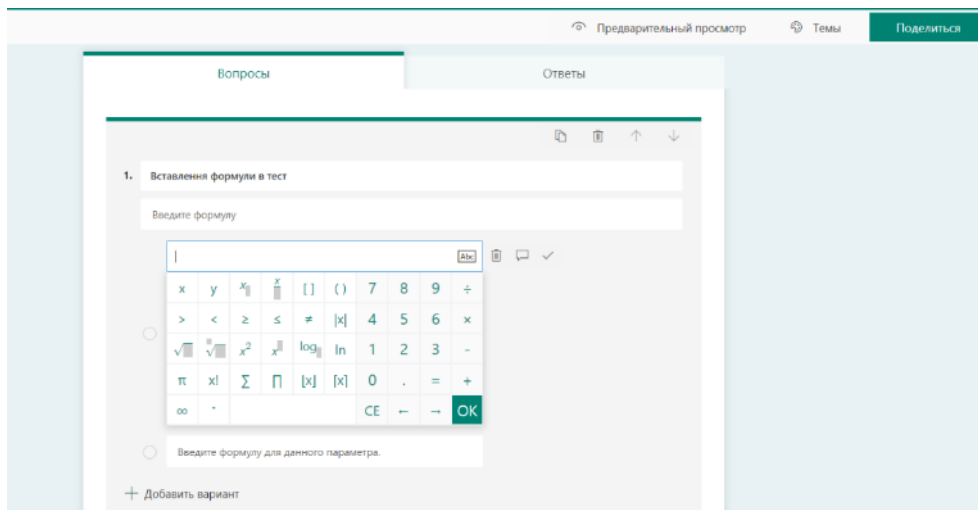


Рис. 2.63. Зразок вставлення формули

Розглянемо наступний **тип питань – текст**. Відповіді на це питання доводиться перевіряти вручну. Але завдяки йому можна застосувати третій рівень визначення навчальних досягнень, а саме – учень має висловити власну думку, пояснити певні закономірності. За бажанням вчителя, можна встановити параметр довгої (розширеної) відповіді.

Питання типу «дата», «рейтинг» (рис. 2.64).

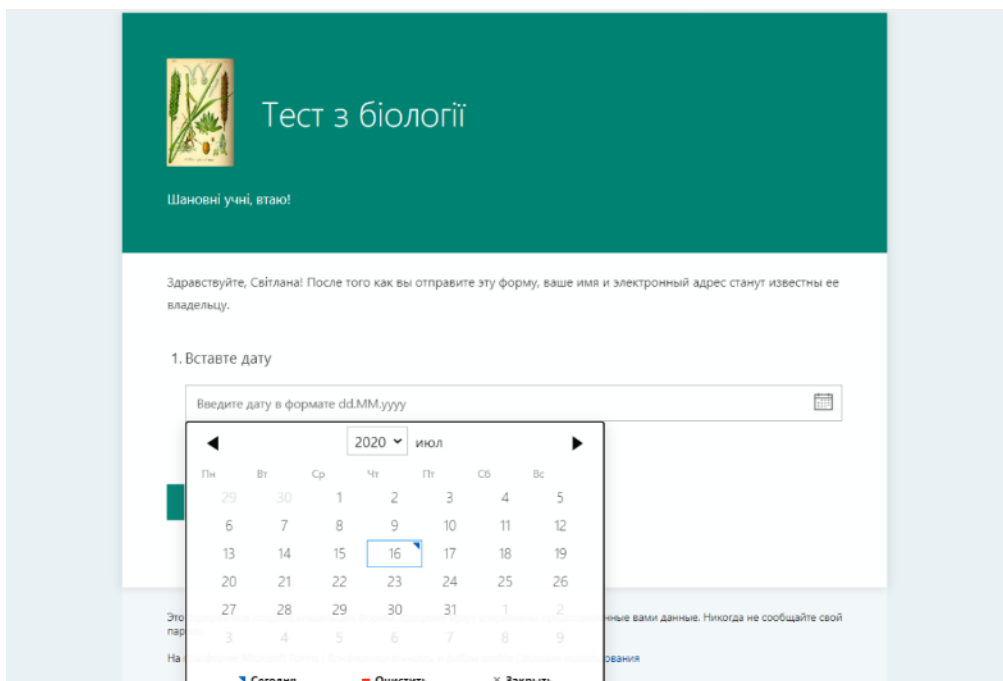
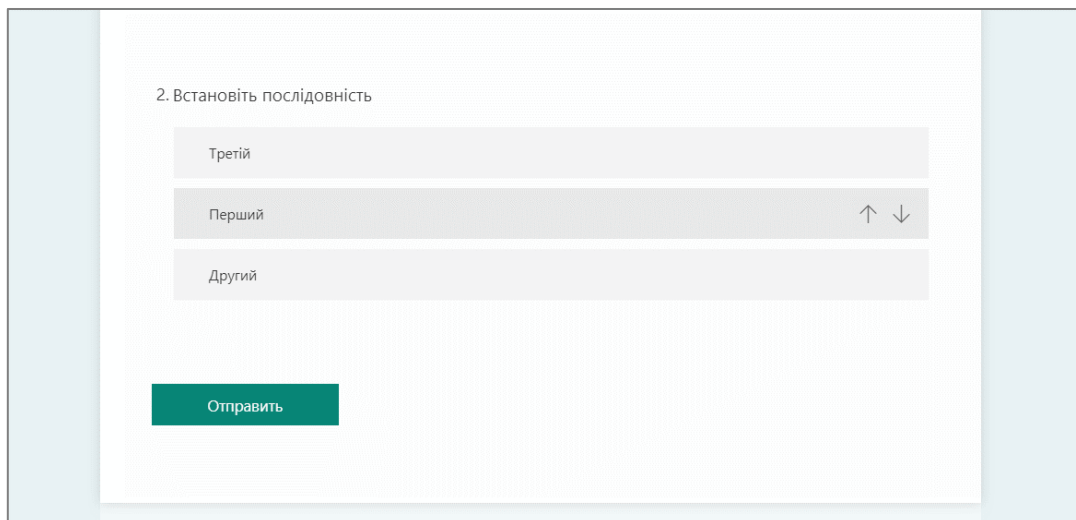


Рис. 2.64. Зразок виставлення дати учнями

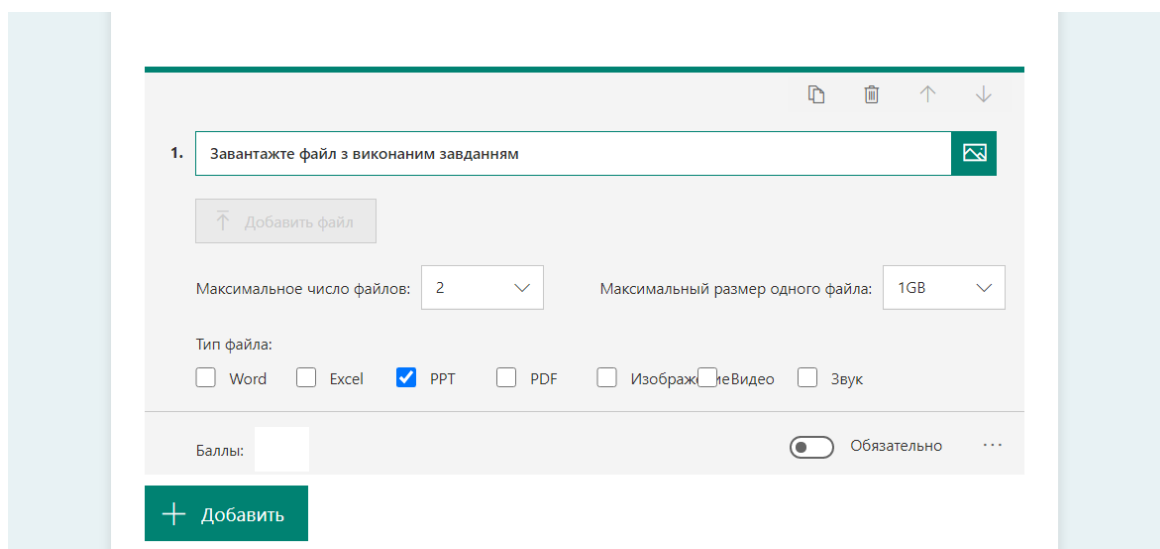
Питання типу «**Рейтинг**» варто використовувати, коли необхідно розподілити події у певному порядку: наприклад, розподіліть ери історії Землі. Учні будуть бачити довільний порядок і стрілочками можуть встановити правильність (рис. 2.65).



The screenshot shows a quiz question titled "2. Встановіть послідовність" (2. Establish the sequence). It contains three items in a list: "Третій" (Third), "Перший" (First), and "Другий" (Second). The "Перший" item has up and down arrow icons to its right, indicating it can be moved. At the bottom of the question area is a green button labeled "Отправить" (Send).

Рис. 2.65 Зразок встановлення послідовності подій

Наступний тип – це **надсилання файлу**. Якщо обираємо цей тип, одразу є повідомлення, що на OneDrive буде створена папка, де будуть зберігатись відповіді респондентів. Необхідно визначити кількість файлів та їх об'єм (рис. 2.66).



The screenshot shows a configuration screen for file upload. It includes a search bar with the text "1. Завантажте файл з виконаним завданням" (1. Upload a file with completed task). Below the search bar is a "Добавить файл" (Add file) button. There are two dropdown menus: "Максимальное число файлов:" (Maximum number of files) set to 2, and "Максимальный размер одного файла:" (Maximum size of one file) set to 1GB. Under "Тип файла:" (File type), there are radio buttons for Word, Excel, PPT (which is selected), PDF, Изображ (Image), Видео (Video), and Звук (Sound). At the bottom, there is a "Баллы:" (Points) field and a toggle switch for "Обязательно" (Mandatory). A large green button with a plus sign and the text "Добавить" (Add) is at the bottom left.

Рис. 2.66. Зразок відповіді – файл

Для побудови індивідуальної траєкторії вивчення теми, можна додати Розділи, розділивши таким чином контрольну роботу на декілька частин.

Коли тест сформовано можна скористатися опцією: додати відгалуження. Для цього готую питання типу вибір, учні, відповідаючи, переходять на наступні питання у своєму розділі (Рис. 2. 67).

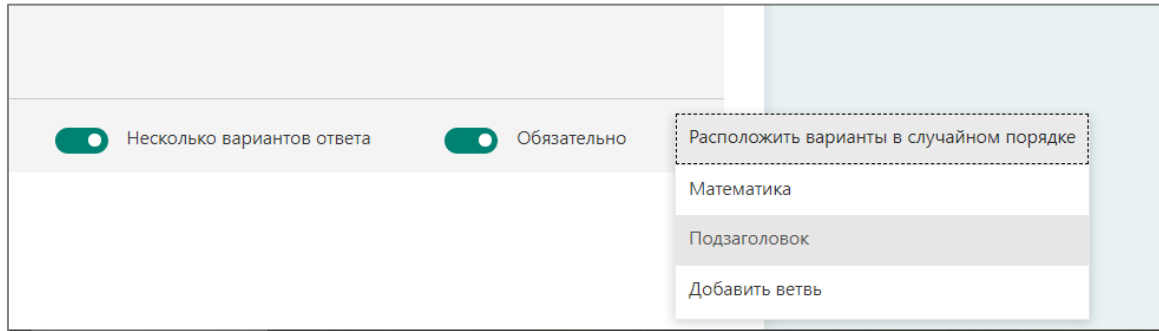


Рис. 2.67. Створення відгалуження в тесті

Налаштування параметрів тесту. Для цього є можливість вибрати автоматичну оцінку, коли учні одразу після надсилання тесту зможуть побачити оцінку. Звичайно, це не стосується відкритих відповідей. Питання можна розташувати у довільному порядку, при цьому частину їх прив'язати до певного місця (рис. 2.68).

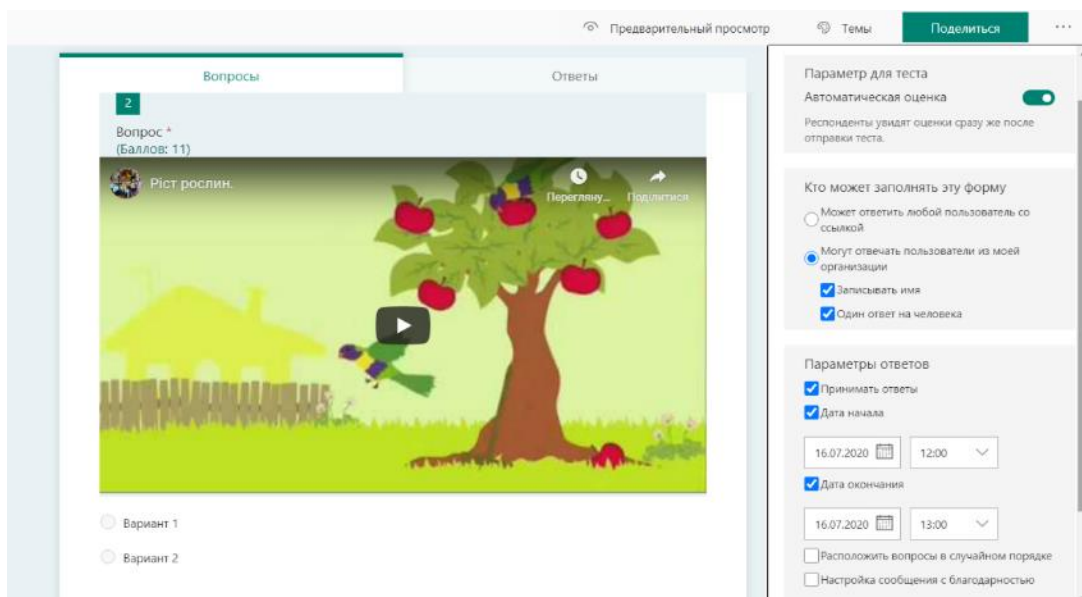


Рис. 2.68. Налаштування параметрів тесту

Налаштовуємо спільний доступ, а саме: можуть надавати відповіді – будь-хто за посиланням або тільки користувачі з моєї організації (групи) (рис. 2.69).

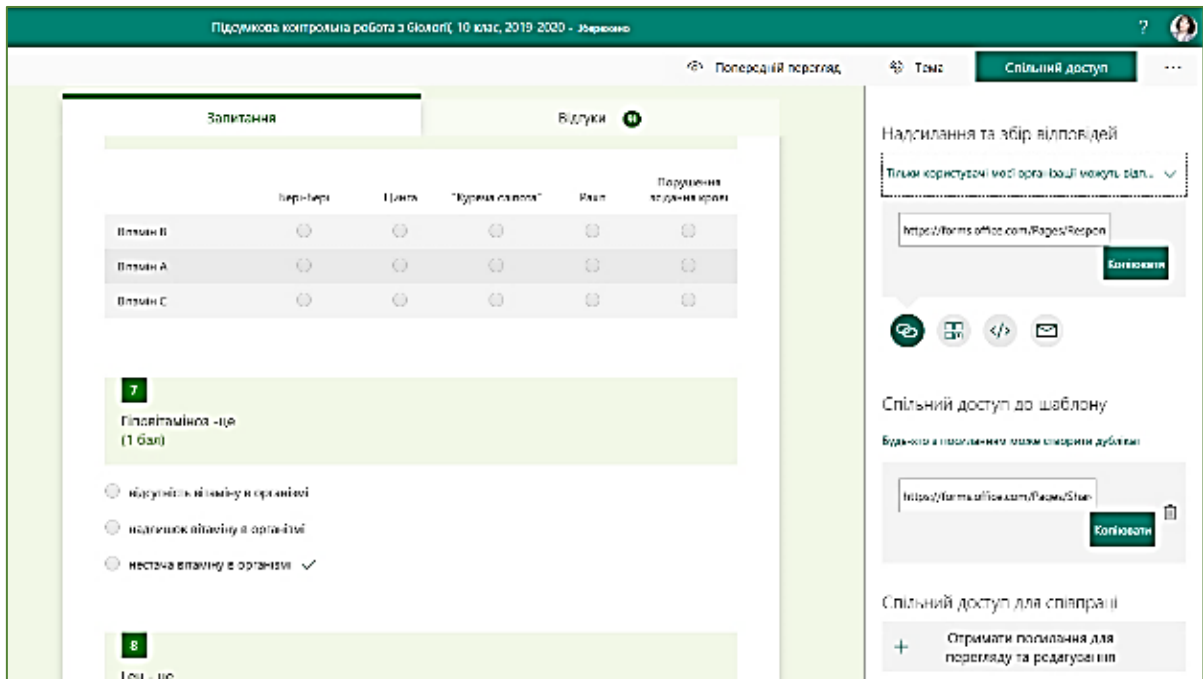


Рис. 2.69. Налаштування спільного доступу

Зазвичай ставимо такі позначки: записувати ім'я, надавати тільки одну відповідь. Встановлюємо параметри відповідей: виставляємо час початку і завершення проходження тесту. Переходимо до частини надання спільного доступу – встановлюємо «отримати відповіді на форму». Є два варіанти надання тесту учням: за посиланням або згенерувати QR код. Обидва варіанти дієві для вставлення на сайт чи відправити електронною поштою.

Перегляд відповідей – є змога перевірити відповіді по учнях і по питаннях, опублікувати оцінки, або відкрити в Excel (рис. 2.70).

Оцінки: Підсумкова контрольна робота з біології, 10 клас, 2019-2020

Ще не опубліковано

Ім'я	Стан	Бали	Відсоток
Никола Володимир	Оцінено	21	(84%)
Владислав Павло (1)	Попередній перегляд	18	(72%)
Сергій Халко (2)	Попередній перегляд	22	(88%)
Олександр Білоус (3)	Попередній перегляд	21	(84%)
Дарія Терешко (4)	Попередній перегляд	18	(72%)
Роман Мухомор (5)	Попередній перегляд	21	(84%)
Микола Шибан (6)	Попередній перегляд	24	(100%)
Ірина Дремлюк (7)	Попередній перегляд	22	(88%)
Степан Іван (8)	Попередній перегляд	24	(100%)
Микола Миколайович (9)	Попередній перегляд	22	(88%)
Богдан Діва (10)	Попередній перегляд	21	(84%)
Ілля Колотий (11)	Попередній перегляд	24	(100%)
Арина Забралда (12)	Попередній перегляд	22	(88%)
Роман Павло (13)	Попередній перегляд	22	(88%)

Рис. 2.70. Результати тесту в розрізі учнів

Якщо є відкриті відповіді, можна переглянути і оцінити такі відповіді.

Під час дистанційного навчання тести є дієвою формою формувального оцінювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дементієвська Н. П. Застосування інтерактивних онлайн-моделювань під час виконання демонстраційного експерименту з фізики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 41, вип. 3. С. 41-54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_41_3_6.
2. Литвинова С. Г. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник / С.Г. Литвинова, О.М. Спірін, Л. П. Анікіна / за заг. ред. С.Г.Литвинової. – К: Компринт, 2015. – 170 с
3. Литвинова С.Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 64. № 2. С. 48-65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111/1330>
4. Литвинова С.Г. Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2011. № 5(93). С. 6–10.
5. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2019. Том 1(19) С. 108-115. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-017>
6. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.

2.7. ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО MICROSOFT STREAM У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Пата Олена

Microsoft Stream – це нова відеослужба, яка використовує потужність інтелектуального корпоративного відео для надання спільного доступу до знань, спрощення спілкування та підключення в безпечному корпоративному середовищі (рис. 2.71).

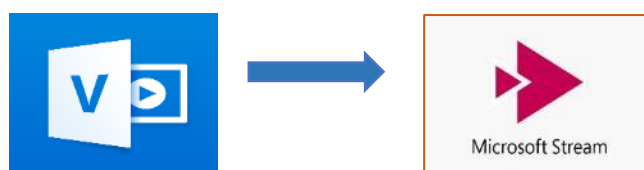


Рис. 2.71. Microsoft Stream – це наступник Office 365 Відео

Переваги Microsoft Stream:

- наявна можливість транслявання та записування подій з Microsoft Office 365;
- Stream дає змогу безпечно ділитися відео-вмістом, щоб усі користувачі мали доступ до важливих відомостей;
- усі відео доступні в одному розташуванні;
- будь-коли та з будь-якого пристрою переглядайте відео уроків в Stream або інших програмах, які ви зазвичай використовуєте;
- це простір для зберігання (залежить від пакету підписки A1, A3, A5);
- відсутня реклама.

Початок роботи з Microsoft Stream. Відкрийте програму запуску програми Office 365, виберіть пункт **усі застосунки**, а потім виберіть **передати потоком** або перейдіть за посиланням <http://stream.microsoft.com> і ввійдіть за допомогою облікових даних навчального закладу або власного аккаунта (рис. 2.72 -2.74).

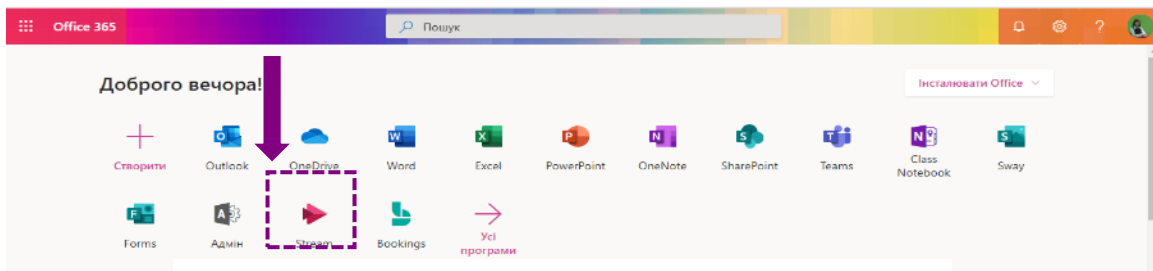


Рис. 2.72. Екран привітання Office 365

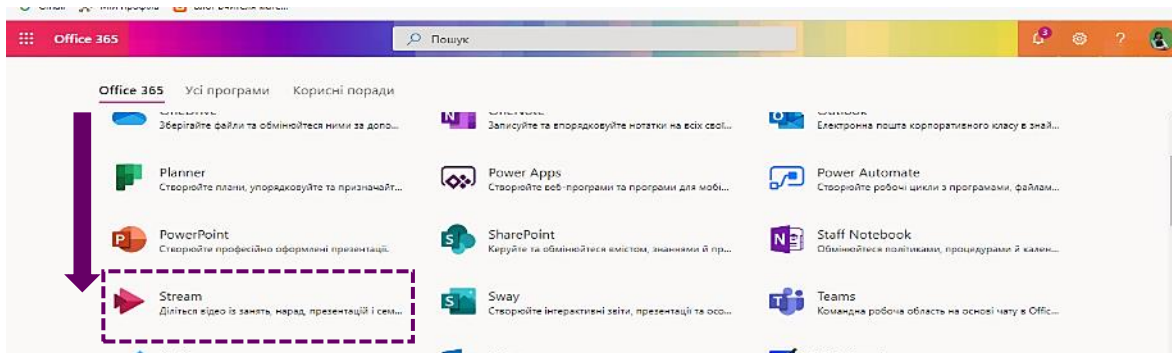


Рис. 2.73. Обрати сервіс Stream для подальшої роботи

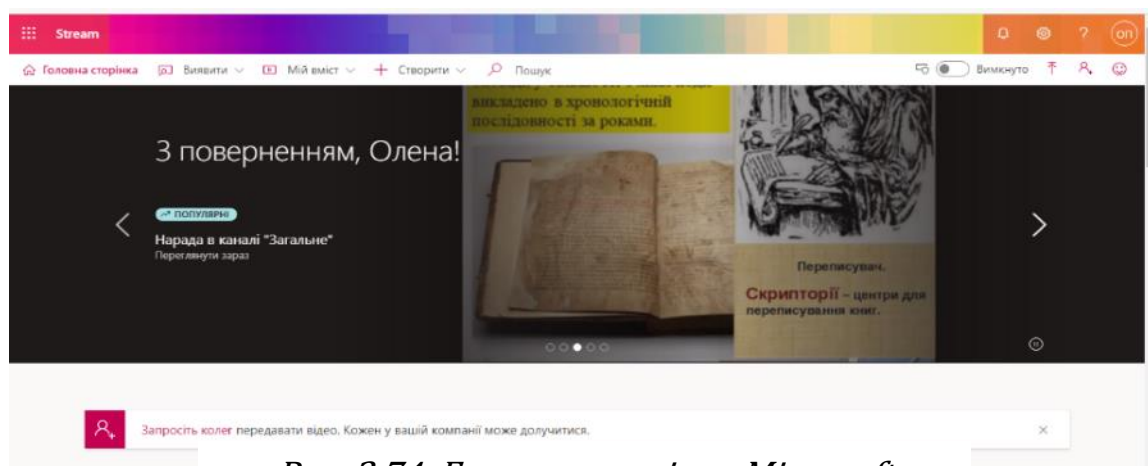


Рис. 2.74. Головна сторінка Microsoft

Довідники Stream. Перший вхід в сервіс Microsoft Stream надає перелік довідників по можливостям користування наданим сервісом:

- 1) Створення події в прямому ефірі;
- 2) Безпечне передавання;
- 3) Пошук вмісту;
- 4) Канали та групи.

Після ознайомлення користувач може відключити дане повідомлення в подальшій роботі в хмарному просторі Office 365 (рис. 2.75).

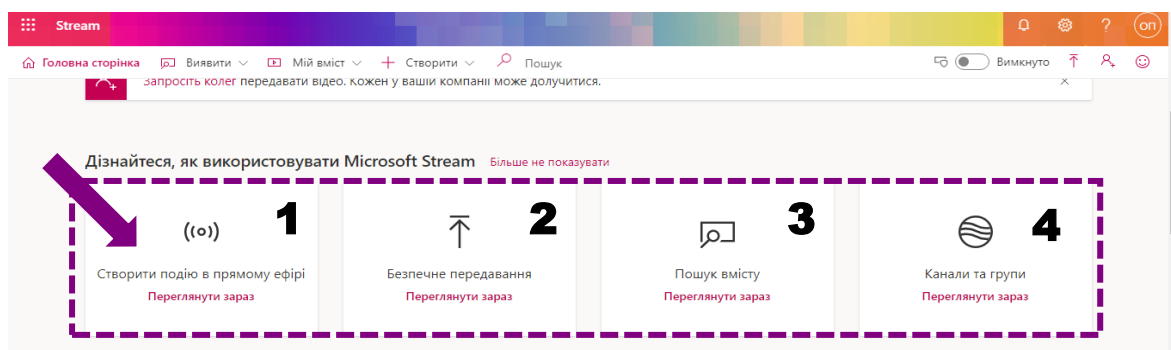


Рис. 2.75. Перелік довідників

Навігаційна панель. Панель переходів у верхній частині будь-якої сторінки потоку полегшує перегляд відео, каналів або груп, створення нового вмісту або зручного пошуку вмісту. Ви також можете використовувати нею для запрошення колег, доступу до довідки або надання відгуку до корпорації Майкрософт за допомогою невеликих піктограм ліворуч (рис. 2.76).

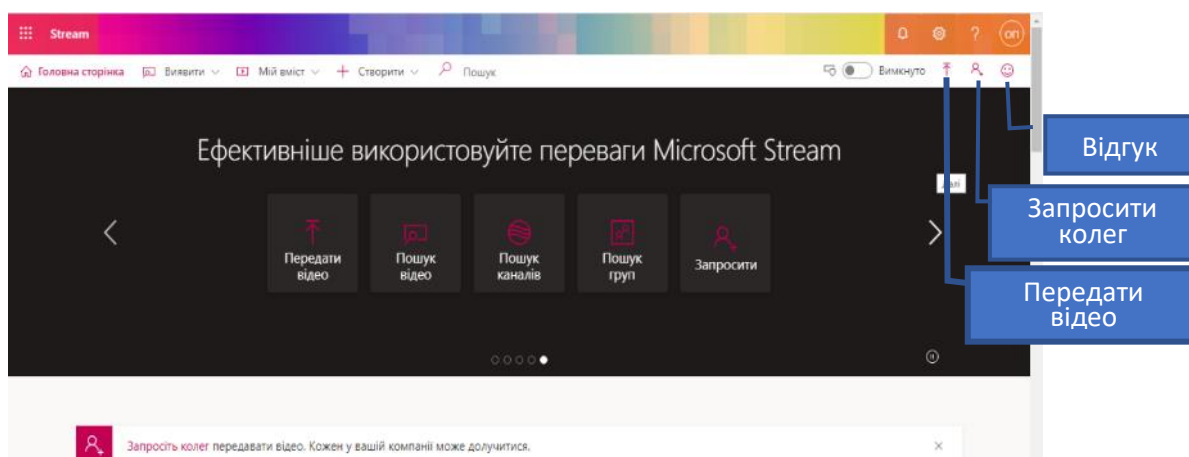


Рис. 2.76. Навігаційна панель

Обравши кнопку **Запросити до сервісу колег** надається можливість швидко знайти користувача організації за його іменем та прізвищем. Обрати його зі списку та відправити запрошення на поштову скриньку Outlook (рис. 2.77).

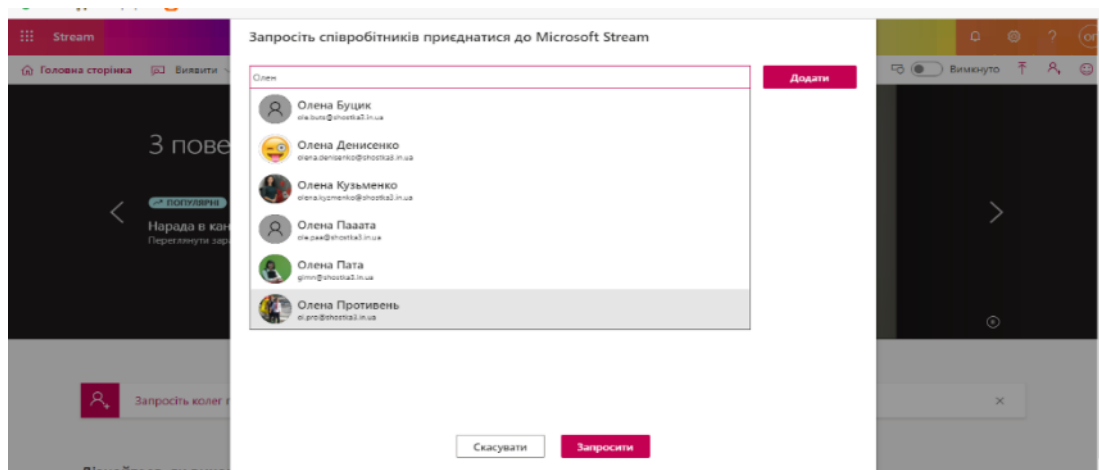


Рис. 2.77. Запрошення колег до каналу

Канали Microsoft Stream. У Microsoft Stream можна використовувати канали та групи для впорядкування та надання дозволу на відео. Канали – це метод організації відео, але не метод дозволу. Канали не мають дозволів самостійно.

За допомогою поєднання каналів і груп у програмі Microsoft Stream можна настроїти область для впорядкування та дозволу відео відповідно до ваших потреб. Використовуйте ідеї в наданих сценаріях та прикладах для використання потенційних стратегій для впорядкування ваших відео.

Групи в потоці Microsoft Stream побудовані поверх Microsoft 365 груп. Коли ви зробите групу в потоці, він створює нову групу Microsoft 365, яка може бути використана у всьому Microsoft 365, надаючи групі адресу електронної пошти, календар, сайт і т. д. Якщо ви вже використовуєте групи Microsoft 365 у вашій організації з Microsoft Teams, SharePoint, Yammer, планувальник тощо, ви можете відразу почати використовувати ці групи в потоці.

Канали – це чудовий спосіб упорядкувати вміст. Щоб залишатися на зв'язку з новими відео, доданими до каналу або до закладки, ви можете легко слідкувати за каналом. Якщо ви стежите за каналом, ця частина домашньої сторінки дає змогу побачити нові відео, додані до каналу та/або знайти канал за яким ви стежите.

Розділ **Виявити** надає можливість швидкого пошуку відео контенту каналу за умовою пошуку (рис. 2.78-2.79): відео; канали; люди; групи.

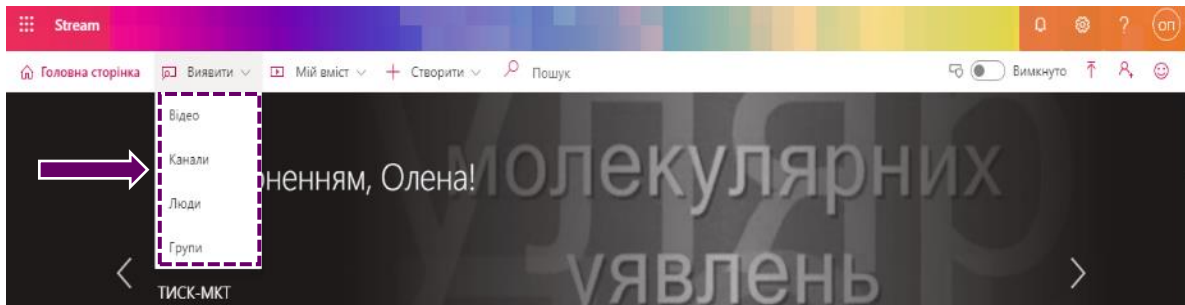


Рис. 2.78. Швидкий пошук

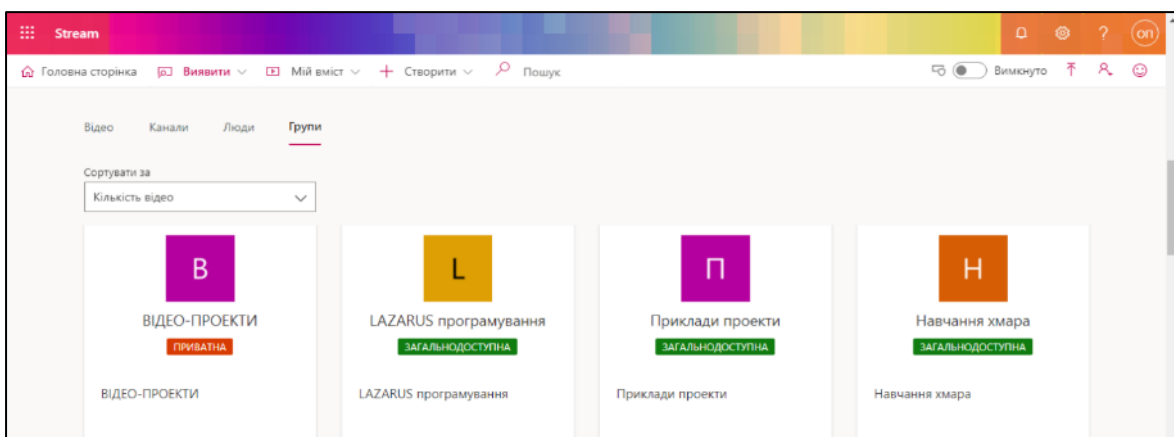


Рис. 2.79. Пошук відео в групах

Створення каналу. Кожний користувач розгорнутої хмари навчального закладу має можливість створити свій власний канал. Виконати самостійно налаштування параметрів каналу: надати назву, запросити колег до перегляду, відкрити/закрити дозвіл на перегляд тощо (рис. 2.80).

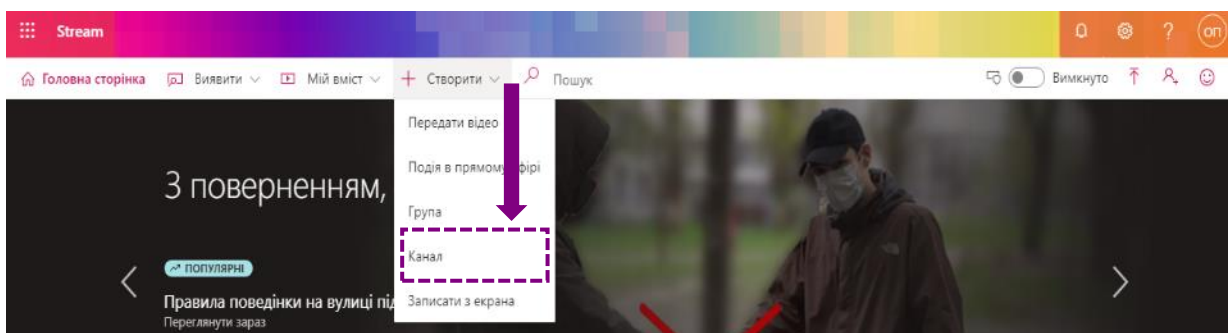


Рис. 2.80. Створення власного каналу

Налаштування нового каналу включає в себе:

- 1) Надання імені каналу;
- 2) Додатковий опис каналу, для швидкого пошуку;
- 3) Надання доступу до каналу (приватний/загальнокорпоративний);
- 4) Додатково оформлення каналу, додавання зображення на візитівку каналу (рис. 2.81).

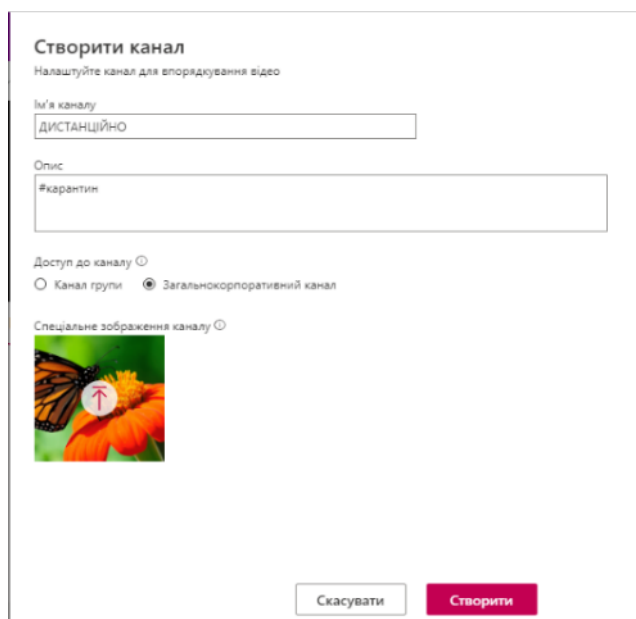


Рис. 2.81. Створення каналу

Створення групи в каналі. Характеристика групи в Stream:

- Лише учасники групи можуть переглядати відео та канали в цій групі.
- Власникам необхідно затвердити та/або додати нових членів до групи.
- Тільки власники групи можуть завантажувати/редагувати відео.
- Можна також впорядкувати відео, додавши канали в межах групи.

Створення нової групи включає в себе:

- 1) Надання імені каналу;
- 2) Обов'язково надання псевдоніма електронної пошти (на англійській мові), для листування з учасниками групи через сервіс Outlook.
- 3) Додатковий опис каналу для швидкого пошуку;

- 4) Надання доступу до каналу (приватний/ корпоративний);
- 5) Дозвіл учасникам групи на співавторство;
- 6) Додавання учасників групи, активних користувачів хмари;
- 7) Для закріплення наданих параметрів натиснути кнопку (рис. 2.82).

Створення групи
Створіть групу Microsoft Stream, підключену до групи Office 365, щоб вам було зручно контролювати дозволи на перегляд та редагування відео та каналів.

Ім'я: Proekt2020
Псевдонім електронної пошти для групи: Proekt2020@...

Опис: Проектна діяльність 2020

Access: Приватна група
Дозволити всім учасникам виступати співавторами: Вимкнено

Додати учасників групи: Олена

- Олена Буцик ole.buts@shostka3.in.ua
- Олена Денисенко olena.denisenko@shostka3.in.ua
- Олена Кузьменко olena.kyzmenko@shostka3.in.ua
- Олена Пааата ole.paa@shostka3.in.ua
- Олена Пата gimn@shostka3.in.ua
- Олена Противень ol.pro@shostka3.in.ua

Скасувати Створити

Рис. 2.82. Створення групи

Завантаження відео. Натисніть значок завантаження вгорі будь-якої сторінки або просто перетягніть нові відео в одну з груп або каналів. Ви можете одночасно завантажувати кілька відео та навіть переглядати Microsoft Stream, коли відео завантажується у фоновому режимі.

Існує кілька варіантів завантаження відео. Залежно від того, звідки ви починаєте завантаження, різні дозволи за замовчуванням будуть встановлені на відео, але ви завжди можете змінити їх згодом.

Передати відео до каналу або групи відбувається послідовно обравши розділ **Створити – Передати відео** або натисненням на позначку ↑ (рис. 2.83)

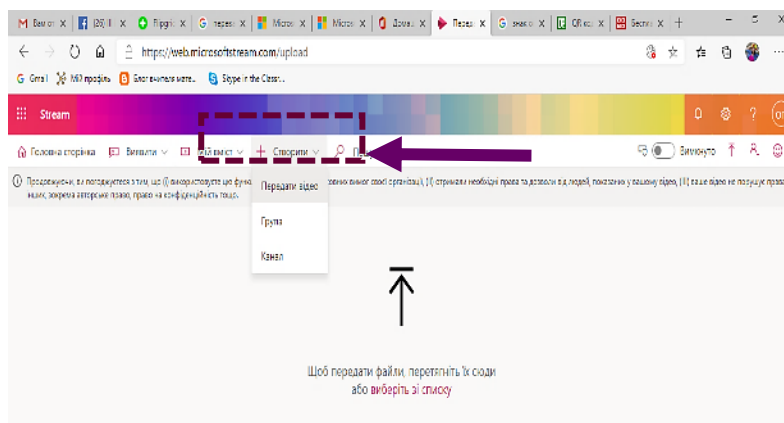


Рис.2.83. Передавати відео до каналу або групи

В таблиці представлені формати файлів, які підтримуються для розміщення на сервісі Microsoft Stream. Більш 12 груп форматів файлів (рис. 2.84).

Формати файлів	Підтримується
FLV (з кодеками H. 264 та AAC) (.FLV)	Так
MXF (.mxf)	Так
GXF (.gxf)	Так
MPEG2-PS, MPEG2-TS, 3GP (.TS,. PS,. 3GP,. 3GPP,. MPG)	Так
Windows Media відео (WMV)/ASF (.WMV, .ASF)	Так
AVI (нестиснений 8bit/10 біт) (.AVI)	Так
MP4 (. MP4,. m4v)/ismv (. ismv)	Так
Microsoft цифровий_запис_відео (DVR-MS) (DVR-MS)	Так
Матроська/WebM (.MKV)	Так
WAVE/WAV (.WAV)	Так
QuickTime (.mov)	Так

Рис. 2.84. Формати файлів

Кожний користувач може передивитися власні відео (завантажені або створені автоматично через організацію події он-лайн) в розділі - **Мій вміст**. Надається можливість швидкого пошуку в декількох параметрах:

- 1) Пошук по назві;
- 2) Сортування за (ім'я / відповідність / дата передавання / подання / подобається);
- 3) За станом (усі/чернетка/опубліковано);
- 4) Конфіденційністю (усі/організація/обмежено) (рис. 2.85).

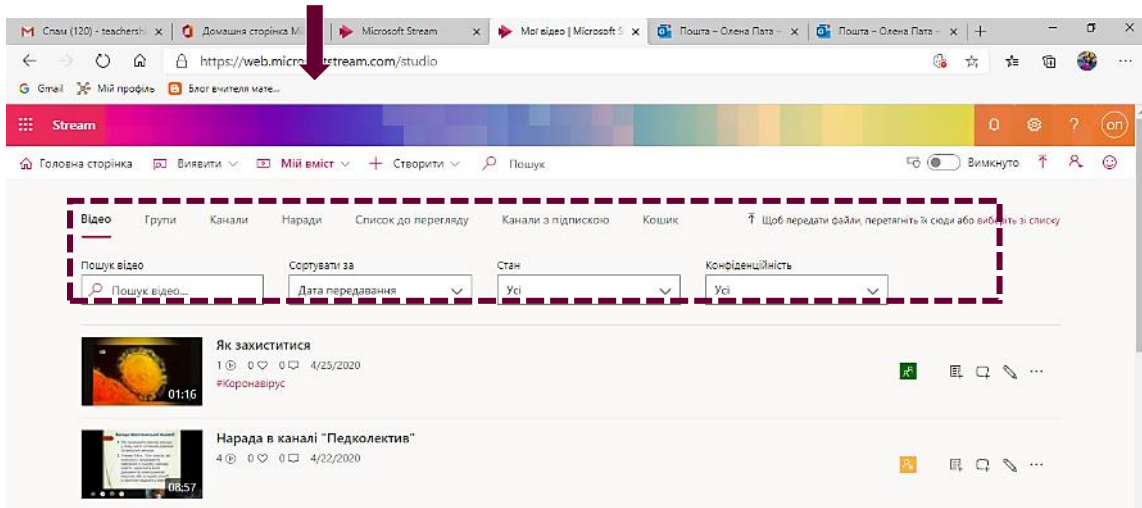


Рис. 2.85. Розділ Мій вміст

Стан відео (конфіденційність) в каналі з параметром - УСІ, відображує увесь відео-контент каналу. Кольорові позначки дозволу, є підказкою для користувача (рис. 2.86):

- Зелений колір – можуть бачити усі;
- Жовтий колір – приватне відео.

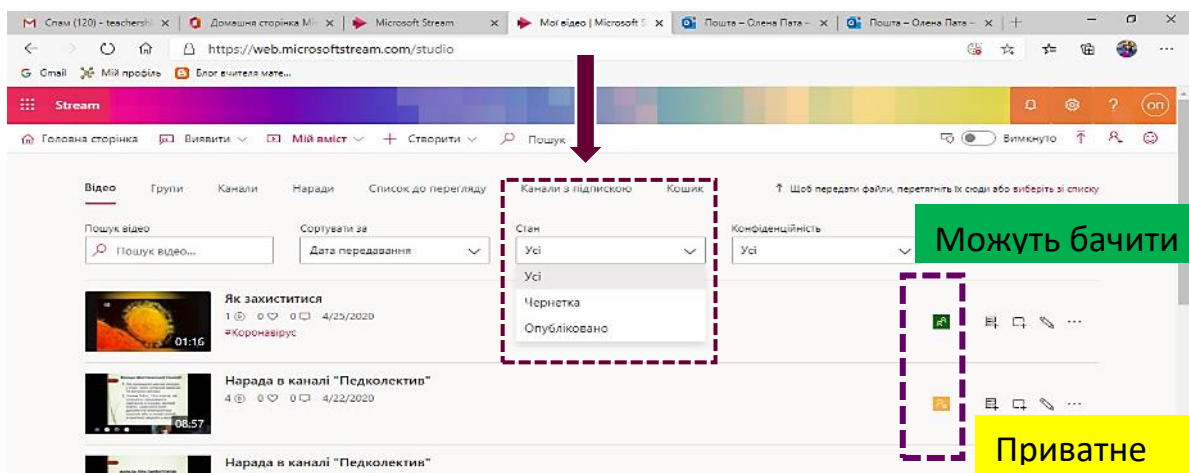


Рис.2.86. Стан відео в каналі Stream - конфіденційність

Повернутися для додаткового налаштування відео дозволяється через значок олівця (Редагувати). Відкривається режим настроювання параметрів відео (рис. 2.87-2.88).

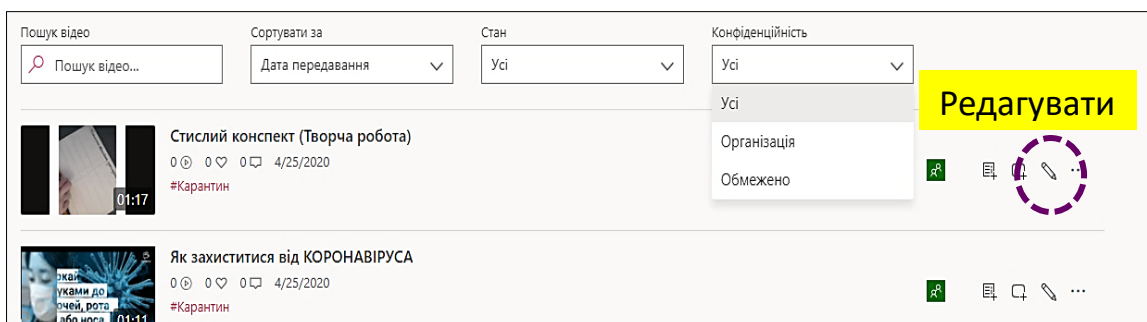


Рис. 2.87. Відкриття режиму редагування відео

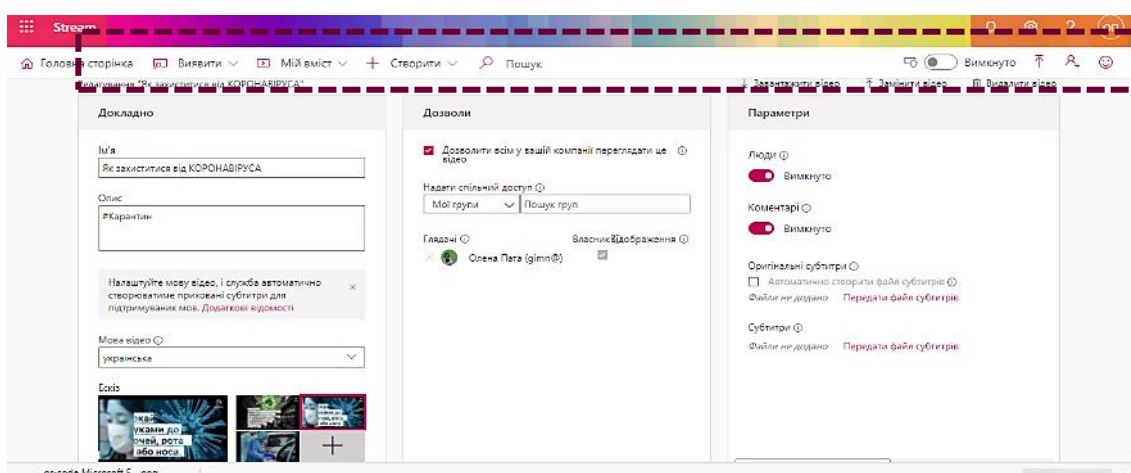


Рис. 2.88. Параметри настроювання відео

В настроюванні параметрів відео існує три параметра: докладно; дозволи; параметри.

Розділ **Докладно** дозволяє: змінити назву, додати опис, налаштувати мову представлення відео, обрати ескіз. Автоматичні ескізи створюються для відео після його завантаження. Коли створюються кадри з відео, виберіть один з них, щоб представляти ваше відео або завантажити власне зображення.

У Розділ **Дозволи** можна керувати тим, хто може бачити ваше відео, хто може володіти та редагувати його, а також які групи та канали відображаються.

Якщо встановити позначку - **Дозволити всім у вашій компанії переглядати це відео**, тоді всі перевірені в організації, можуть побачити відео та можуть додати його до своїх груп і каналів. Це, по суті, робить ваше відео доступним для перегляду в компанії. Щоб мати змогу додавати відео до багатоканального каналу, слід перевірити цей прапорець.

Якщо немає позначки, ваше відео буде видимим лише для тих людей і груп, які ви зробили глядачам.

У розділі **Параметри** можна керувати різними настройками для відео. Корисним для швидкого надання дозволу є кнопка **Поділитися**.

Редагування відео з головного екрану (рис. 2.89).

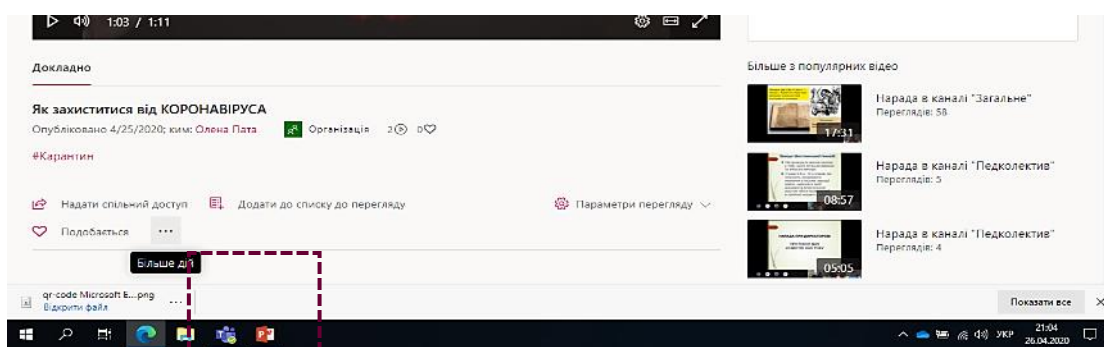


Рис. 2.89. Перехід в режим для вибору дій над відео

Після обрання відео для перегляду на сервісі, надається можливість повернутися до редагування відео натиснувши кнопку **... Більше дій**. (рис. 2.90-2.91).

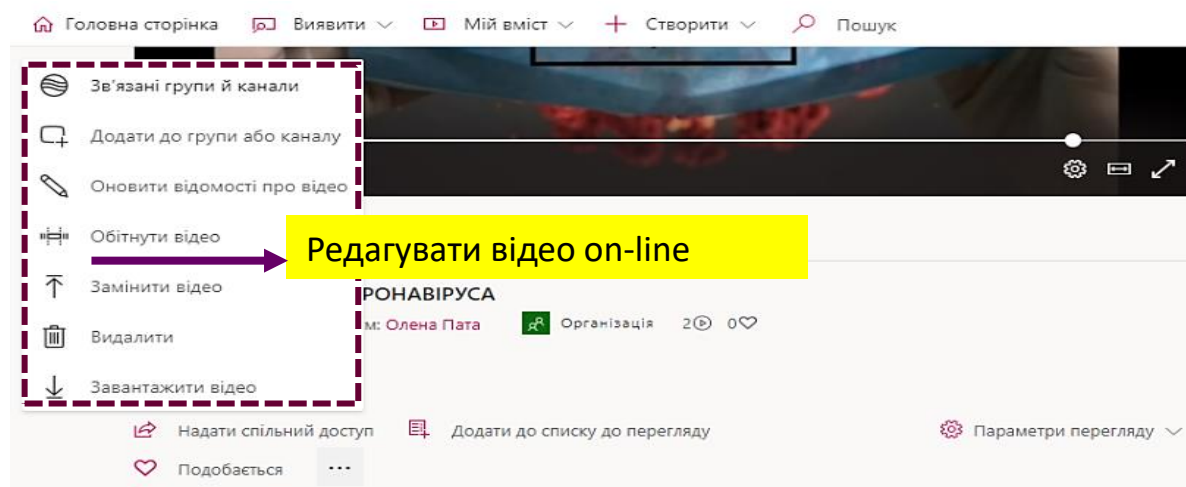


Рис. 2.90. Більше дій над відео

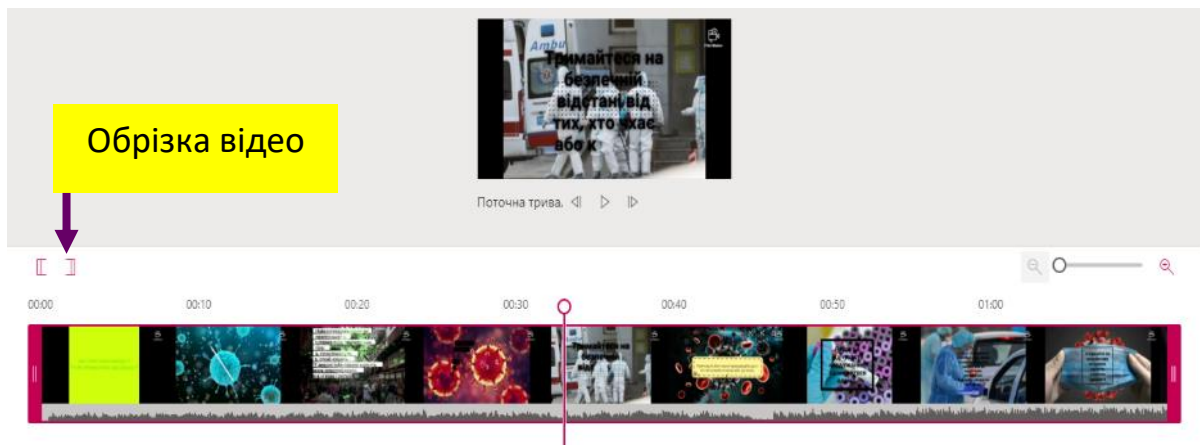


Рис. 2. 91. Редагування відео, його обтинання

Огляд події он-лайн в каналі Microsoft Stream. Можна створювати живі події за допомогою Microsoft Stream через організацію. Ви можете запланувати, організувати та провести он-лайн подія для різних сценаріїв: нарада, консультація, он-лайн урок, захист проєктів, іспит тощо. Он-лайн події дають змогу організатору керувати вмістом, який транслюється для аудиторії.

Ви можете створити пряму подію в потоці, Microsoft Teams, Yammer або Stream - де б не була ваша аудиторія, команда або спільнота. Учасники можуть брати участь в режимі реального часу, з високою роздільною здатністю (HD) відео та інтерактивного обговорення, або передивитися пізніше з потужними функціями штучного інтелекту, які автоматично виконують запис події. Безшовна інтеграція між Microsoft 365 означає, що ви можете використовувати потік для доставки високої якості, студійними подіями.

Як **Організатор** або **Виступаючий** ви можете слідкувати за залученістю аудиторії в режимі реального часу. Швидко перемикає між поданнями аудиторії та виступаючими, щоб побачити різні екрани та відстежувати аналітику, як-от поточні глядачі, вподобання та загальні повідомлення в чаті.

Запланувати подію в прямому ефірі. У потоці, перейдіть до **Створити** - Подія в **прямому ефірі** (рис. 2.92). Заповніть область відомостей іменем, описом і часом події. Ви також можете завантажити ескіз як зображення плаката для користувачів.

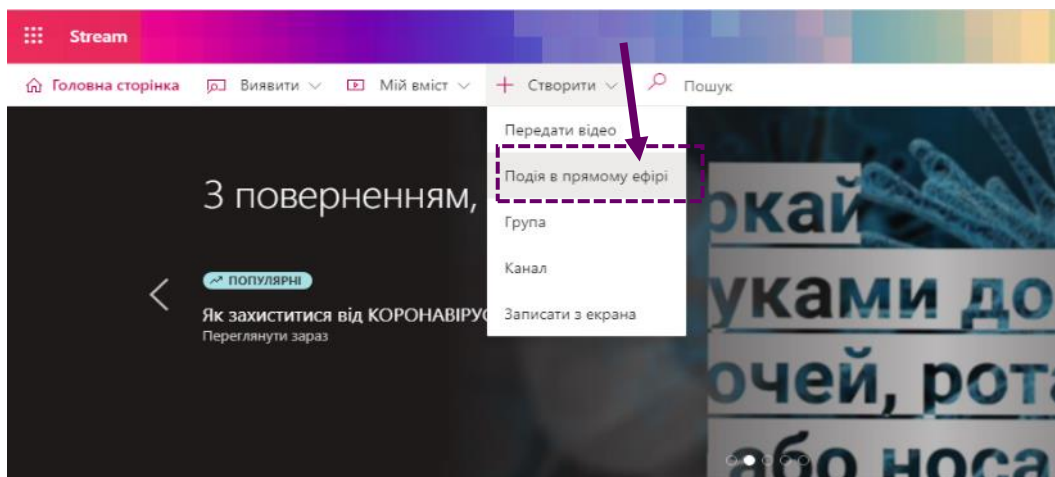


Рис. 2. 92. Початок реєстрації події в режимі он-лайн

Зверніть увагу, що під час заповнення відомостей автоматичний розклад створиться, щоб користувачі могли знати інформацію про подію перед її запуском.

При проведенні запланованої наради, запис автоматично розміщується в каналі Stream (рис. 2.93).

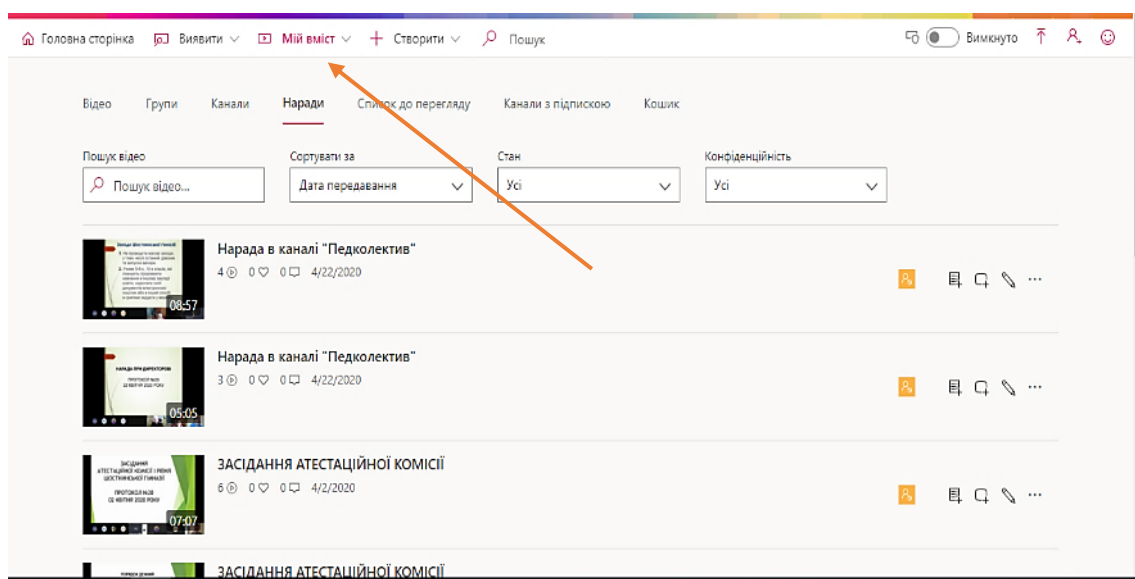


Рис. 2. 93. Наради (запис та автоматичне розміщення в каналі)

За промовчанням усі користувачі в організації можуть створювати пряму подію, проте адміністратор потоку може обмежити доступ. Інтерактивне відео з додаванням опитування до відео (FORMS). Зробити відео більш привабливим, додавши опитування, вікторини або опитування за можливо за допомогою Microsoft Forms. Ви можете додавати форми будь-де у відео, якими ви володієте, переглядати відповіді та ділитися підсумковим посиланням, що відображає відповіді та результати у формах Microsoft.

Включати опитування в відео, може бути застосовано для проведення:

- 1) Тематичного, підсумкового оцінювання;
- 2) Збір інформації для зворотного зв'язку;
- 3) Поурочне опитування або опитування для керівників;
- 4) Вікторини для відео за технологією перевернутий клас;
- 5) Оцінки знань для навчання співробітників відео (рис. 2.94).

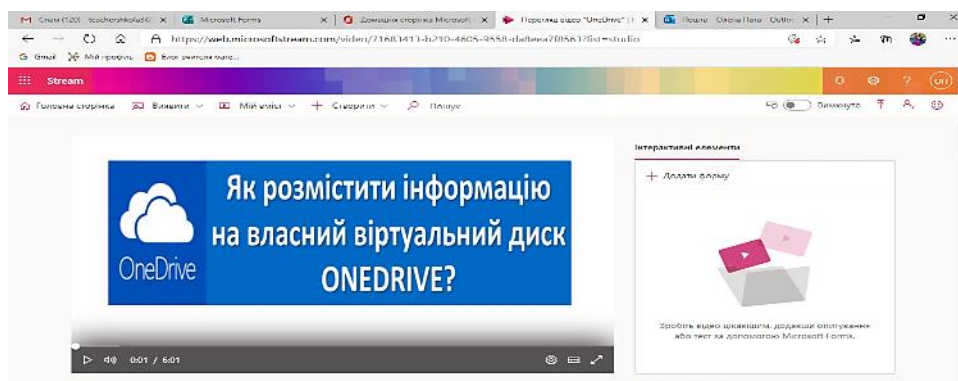


Рис. 2.94. Додати форму до відео

Алгоритм додавання форми до відео:

1. У меню **Мій вміст** виберіть відео.
2. На вкладці **Інтерактивність** натисніть **+ Додати форму**.
3. Щоб створити форму у формах, клацніть спливаючої підказки поруч із URL-адресою форми та виберіть команду **перейти до Microsoft Forms**.
4. Відкриється форма у новій вкладці браузера.
5. У новій вкладці браузера відображаються форми. Створити нову форму:

- Якщо ви вперше використовуєте Microsoft Forms, натисніть кнопку **Початок роботи**, увійдіть у систему та виберіть команду **Створити нову форму**.
 - Якщо раніше ви використовували форми, виберіть **Нова форма** або **Нова вікторина**.
6. Створіть свою форму, надавши йому заголовок, додавши питання, вибравши тему та вибравши налаштування, такі як настройка повідомлення подяки і отримання повідомлень електронною поштою для відповідей.
 7. Завершивши створення форми (форма автоматично зберігається), натисніть кнопку **Спільний доступ**, а потім виберіть команду **Копіювати**, щоб скопіювати URL-адресу форми.
 8. Поверніться до вкладки браузера за допомогою потокового відео та вставте щойно скопійовану URL-адресу в текстове поле **URL-адреси форми** (Рис.24).
 9. Назвіть вашу форму. Ви можете використовувати інше ім'я в потоці, ніж у формах.
 10. Переконайтеся, що у вас є форма в потрібному місці у відео. Ви налаштуєте його перетягуванням до нового розташування.
 11. Натисніть кнопку **Додати до шкали часу** (рис. 2.95)

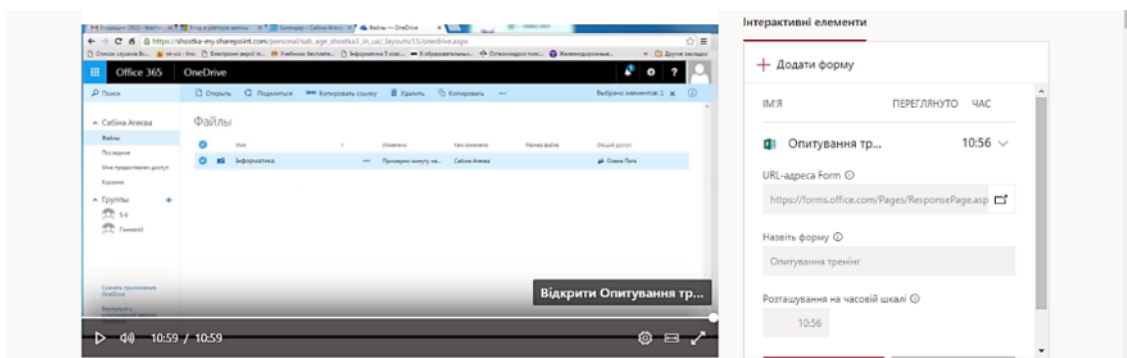


Рис. 2.95. URL-адреси форми опитування та шкала часу в відео

12. На вкладці інтерактивність показано нову форму.

13. Відбувається автоматичне збереження інтерактивного відео (рис. 2.96).

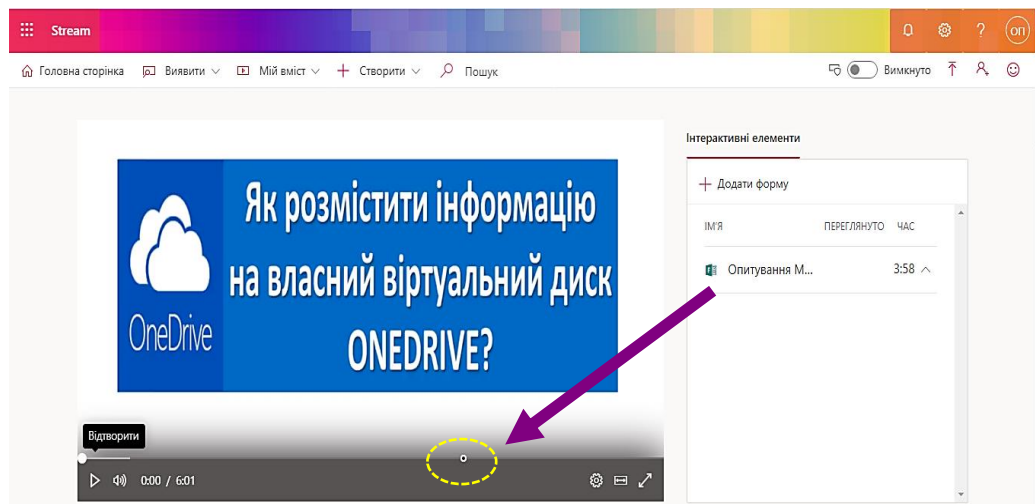


Рис. 2.96. Мітка вказівника інтерактивності на відео

Створення запису екрану. Скріншоти працюють чудово, але іноді швидко, як відео може створити більш потужне повідомлення. За допомогою Microsoft Stream можна створювати короткі екранні записи до 15 хвилин, включно з камерою та мікрофоном, без додаткового програмного забезпечення (рис. 2.97).

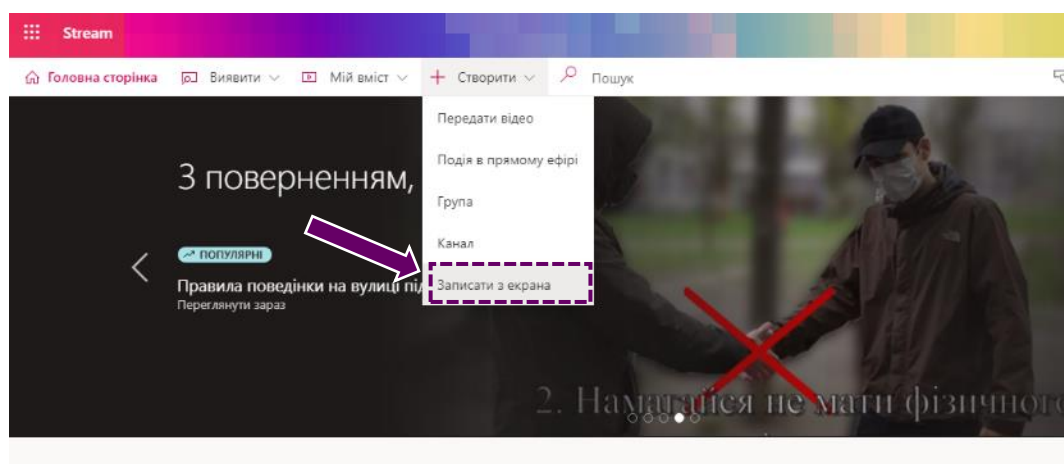




Рис. 2.97. Створення запису екрану

Алгоритм створення запису екрану:

1. Виберіть **Створити - Записати з екрана** в Microsoft Stream.

2. У відповідь на запит браузера виберіть **Дозволити** Microsoft Stream використовувати камеру та мікрофон.
3. Якщо вибрати параметр **Блокувати**, камеру та мікрофон буде вимкнено. Щоб увімкнути їх, натисніть  значок блокування в адресному рядку браузера та виберіть **Дозволити** поруч із відповідним пристроєм.
4. Виберіть або налаштуйте камеру та мікрофон. Якщо використовується USB-камера або мікрофон, переконайтеся, що його підключено та виберіть у меню. Ви також можете вимкнути камеру та мікрофон, якщо не бажаєте їх включати в запис. 
5. Тепер ви готові почати запис!

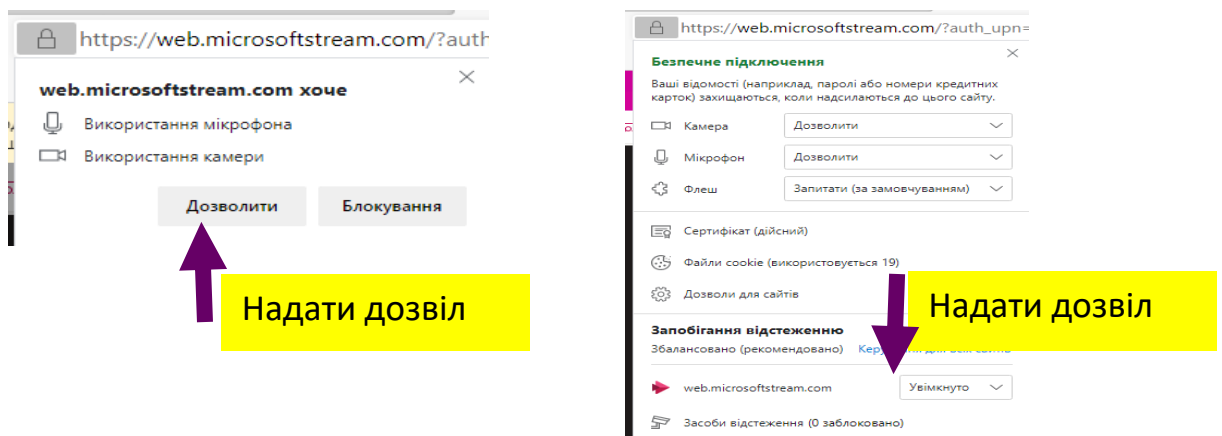


Рис. 2.98. Налаштування аудіо та відео пристроїв для роботи в он-лайн

Початок запису екрану (рис. 2.99):

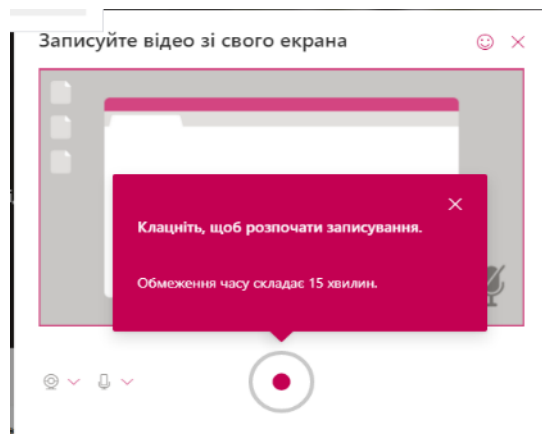





Рис.2. 99. Початок запису екрану

1. Виберіть, щоб почати запис кнопку 
2. Виберіть вміст на екрані, до якого потрібно надати спільний доступ — весь екран, вікно програми або вкладку браузера, а потім натисніть **Поділитися**. Щоб включити аудіо з комп'ютера до запису, поставте прапорець біля пункту **Поділитися звуком**.
3. Зачекайте, поки відлік для запису почнеться. Після початку ви побачите таймер і ліміт часу.
4. Тепер ви можете перейти до програми або вікна, які ви хочете записати.
5. Завершивши запис, або якщо ви хочете зробити перерву, поверніться до вкладки «диктофон» Microsoft у браузері.
6. Виберіть, щоб призупинити записування екрана, звуку та камери в будь-який час. Виберіть, щоб **відновити**.  
7. Завершивши, натисніть кнопку **Далі**, щоб переглянути запис.

Після завершення запису надається можливість введення інформації перед відправленням відео-запису до сервісу Stream:

1. Ввести ім'я файлу;
2. Додати опис, для швидкого пошуку;
3. Обрати мову, відображення субтитрів;
4. Встановити дозвіл на перегляд в компанії;
5. Обрати режим збереження Чернетка/Публікація в каналі Stream (2.100).

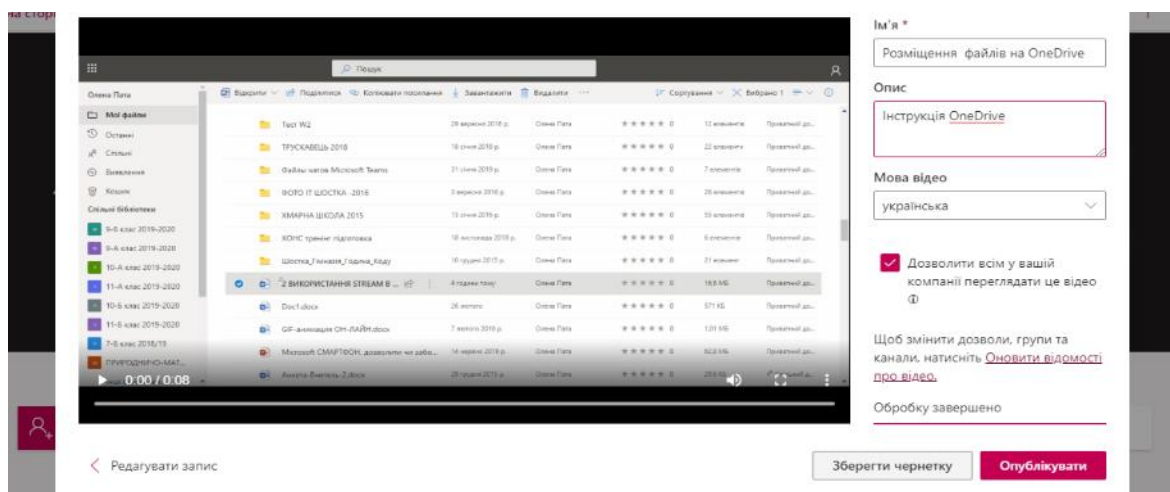


Рис. 2.100. Вікно параметрів перед збереженням запису відео

Використання відео Microsoft Stream в каналі групи Microsoft Teams. В сервісі Microsoft Teams надається можливість використовувати відео-ресурси хмарного освітнього простору розміщених в Microsoft Stream. В командах головної стрічки та в індивідуальних чатах для спілкування з користувачами розміщена піктограма для виклику сервісу. Після вибору з'являється вікно для вставлення URL-посилання з відео (рис. 2.101).

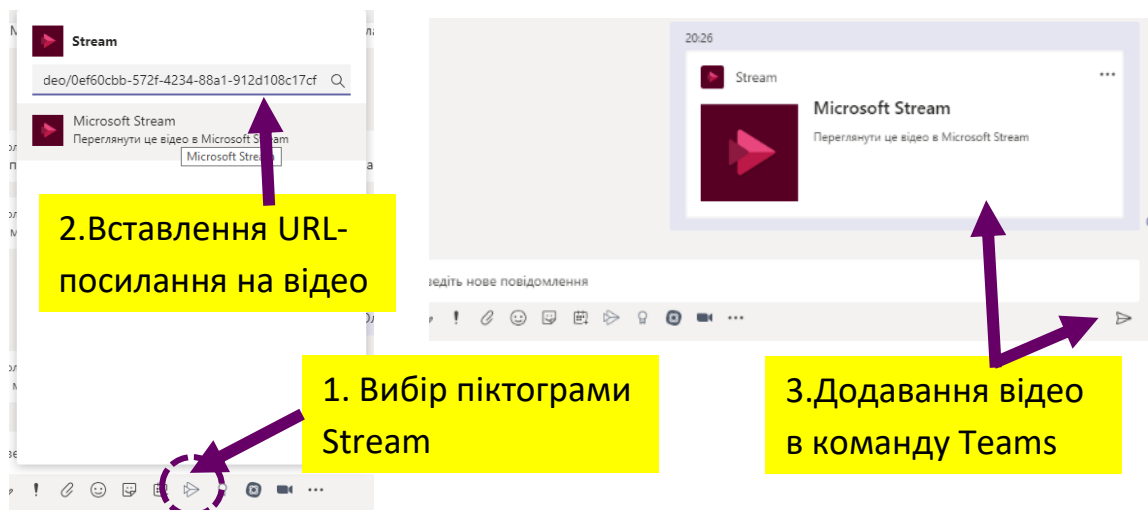


Рис. 2.101. Додавання посилання для перегляду відео в Microsoft

Цей сервіс надає можливість кожному вчителю створити свій власний відео-канал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова С. Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник / за заг. ред. С.Г.Литвинової. – К: Компринт, 2015. 170 с
2. Литвинова С.Г. Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2011. № 5(93). С. 6–10.
4. Литвинова С. Г. Технології навчання учнів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітнього навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. №3(47). С.49-66. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1239/927#.VcniFXHtmko>
5. Соколюк О. М. Моделювання у навчально-пізнавальній діяльності учнів: аспект природничо-математичних предметів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький. 2018. Вип.169. С. 144 -149
7. Слободяник О.В. Комп'ютерне моделювання як засіб активізації пізнавальної діяльності на уроках фізики. *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький. Вип. 169. 2018. С. 140 -144
8. Пінчук О.П., Соколюк О.М. Навчально-пізнавальна діяльність учнів в умовах використання *Інтернет орієнтованих освітніх технологій*. Інтернет-Освіта-Наука-2018 (м.Вінниця, 22-25 травня, 2018). Вінниця, ВНТУ. 2018. С. 266-268

2.8. ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ КАНООТ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Бабенко Жанна

Сучасний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) розкриває широкі можливості мобільних додатків та мережі Інтернет для використання в освітньому процесі. Запровадження мобільних застосунків, забезпечує удосконалення навчально-виховного процесу, зокрема онлайнове формувальне оцінювання, доступність та підготовку молодого покоління до життя в інформаційному суспільстві.

Нині існує проблема закріплення основних понять і знань з предметів, зокрема природничо-математичного циклу. Використання тестів для навчання є однією з ключових переваг підготовки учнів до державної підсумкової атестації, тематичних контрольних робіт та ЗНО.

Значна кількість мобільних застосунків та сервісів, зокрема Google Forms, Survey Monkey, Plickers, Grand Tools, Education App For Kids, Linear X, Quick quadratics, PowToon використовується в освітньому процесі але широкої популярності серед вчителів та учнів набув сервіс Kahoot it!

Розглянемо методичні аспекти використання сервісу для здійснення формального оцінювання учнів.

Заходимо на стартову сторінку сервісу (<https://getkahoot.com/>) (рис. 2.102). Для створення власного облікового запису натискаємо **Sign up**.

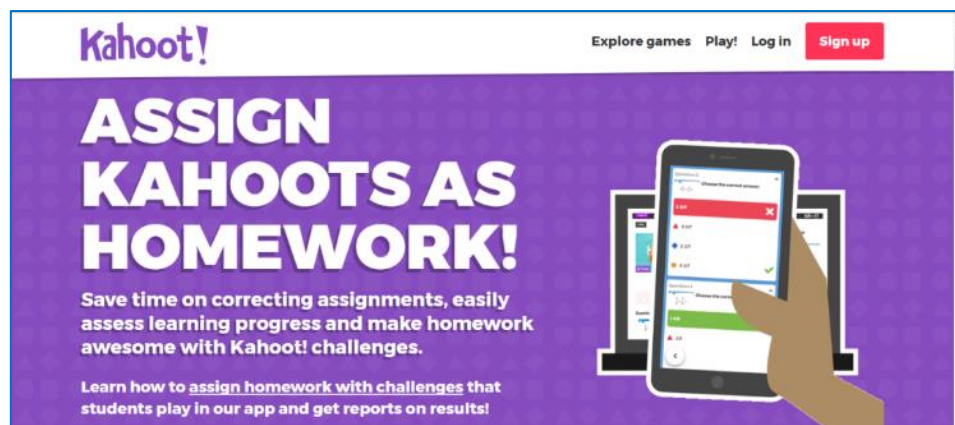


Рис. 2. 102. Стартова сторінка сервісу Kahoot

Натискаємо **As a Teacher** (рис. 2. 103) тим самим визначаємо свою роль у тестуванні. Натискаємо **School**.

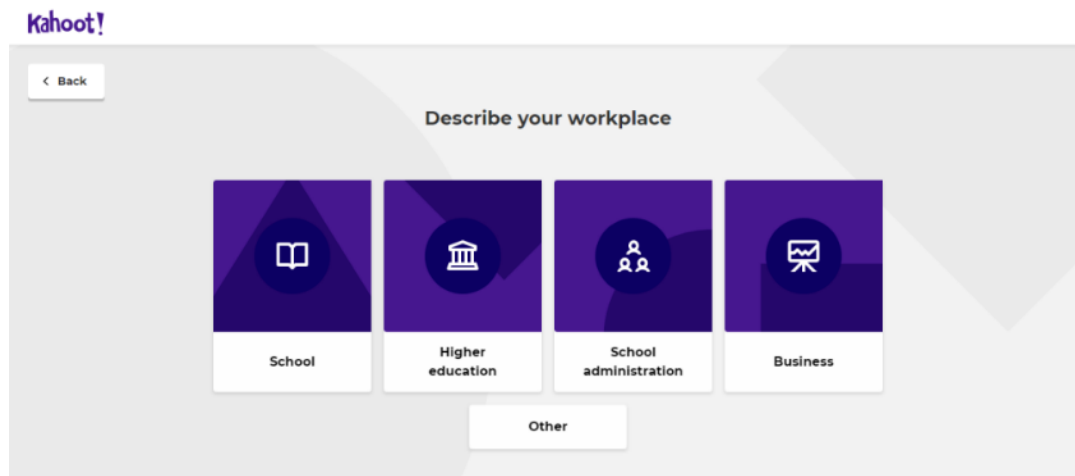


Рис. 2. 103. Визначення ролі учасника у тестуванні

Обираємо **Sign up with Google** (якщо є створений акаунт у Google, якщо ні – обираємо пункт **Sign up with email**) та реєструємось (рис. 2. 104).

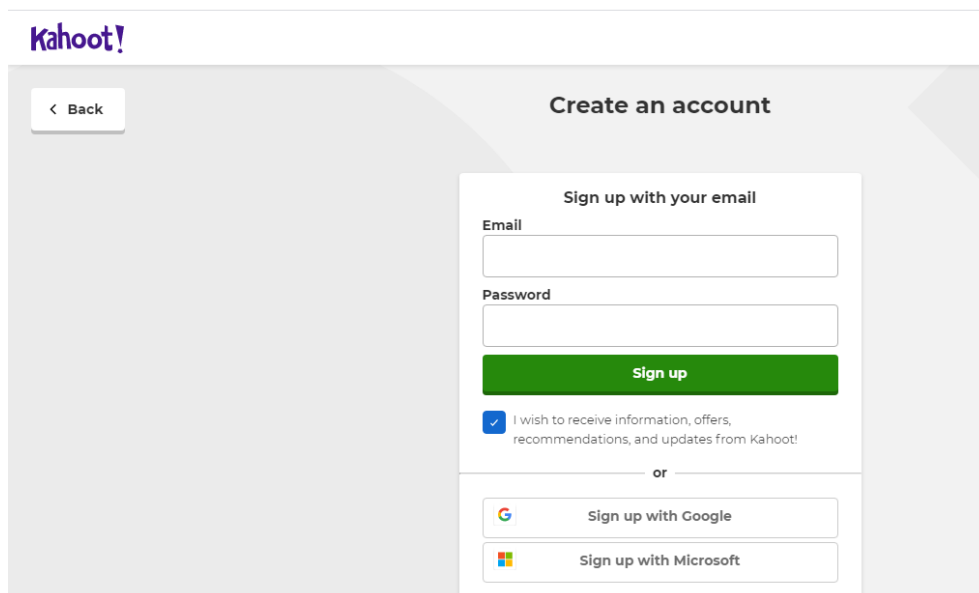


Рис. 2. 104. Вибір способу зв'язку через email

У створеному власному кабінеті натискаємо **My Kahoots** для доступу до створених тестів та створення нових. (рис. 2. 105).

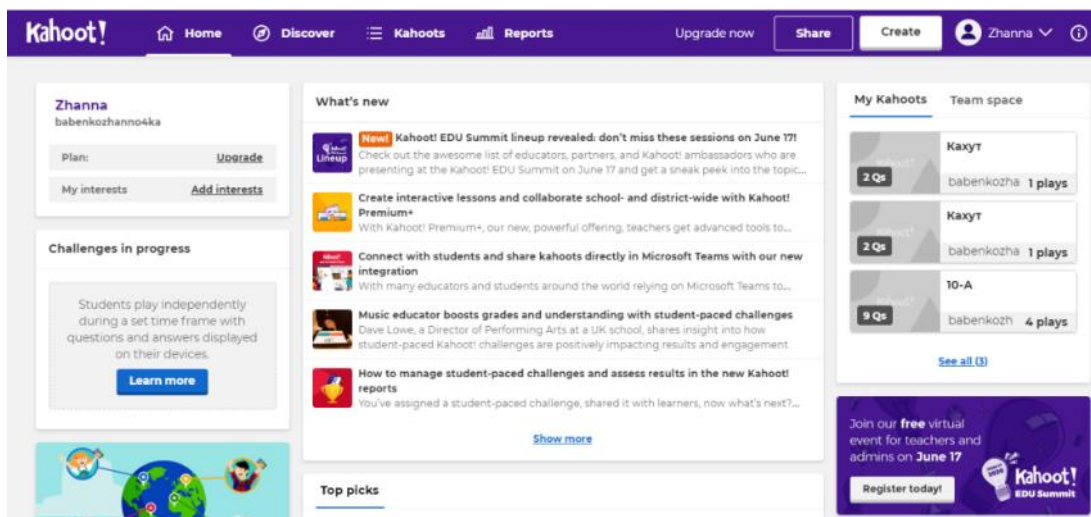


Рис. 2. 105. Особистий кабінет вчителя на сервісі Kahoot

Для створення нового навчального матеріалу натисніть **My Kahoot-Greate new** (Рис. 2. 106).

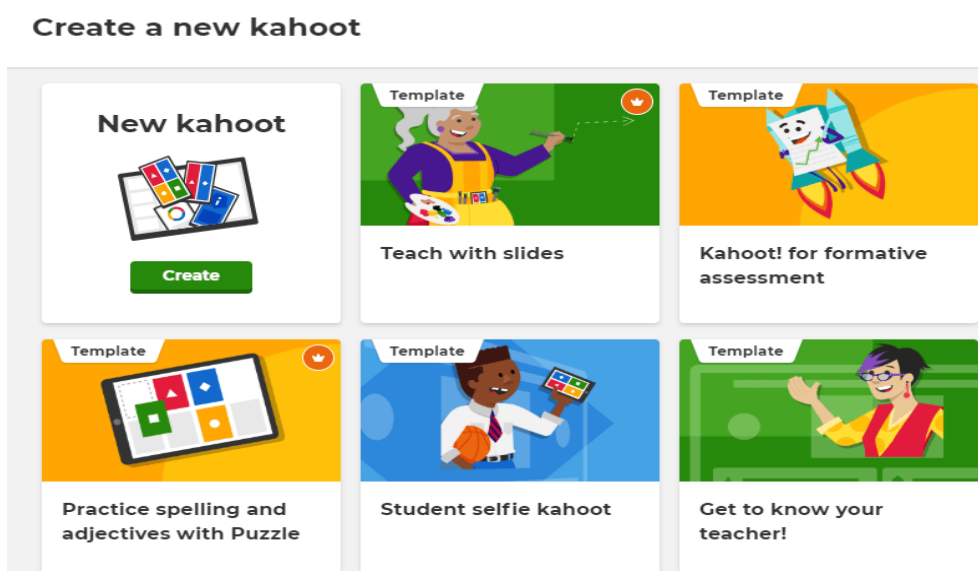


Рис. 2. 106. Створення першого тесту

Вводимо назву тесту (поле **Title**). Опис тесту (поле **Description**). Визначаємо доступ до тесту (**Visible to**), мову тесту (**Language**). Після цього натискаємо кнопку **Ok, go** (рис. 2.107).

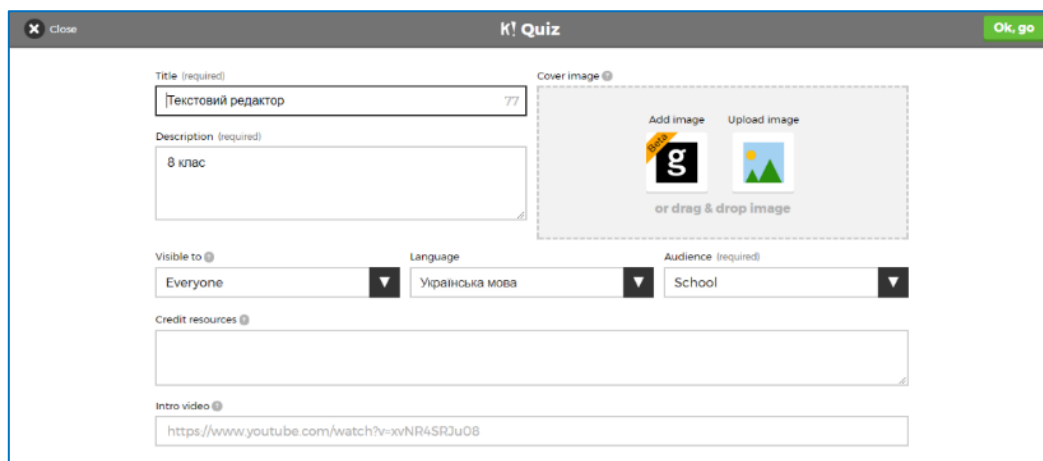


Рис. 2. 107. Введення даних про тест

Переходимо до вікна створення запитань, для додавання запитань натискаємо кнопку **Add question** (рис. 2.108).

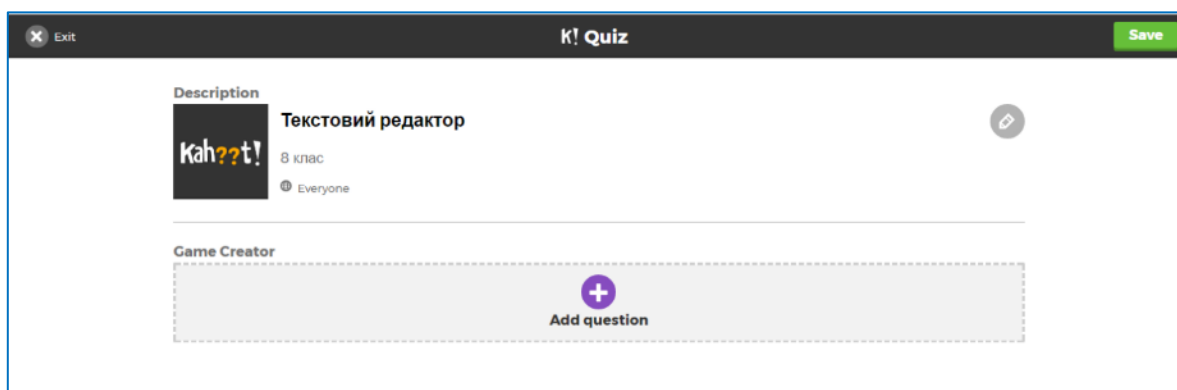


Рис. 2. 108. Введення запитань тесту

Запитання вводимо в поле **Question**, встановлюємо ліміт часу на відповідь у полі **Time limit**, варіанти відповідей вводимо у поля **Answear** (мінімальна кількість відповідей 2). Навпроти правильної відповіді відмічаємо галочку (рис. 2. 109).

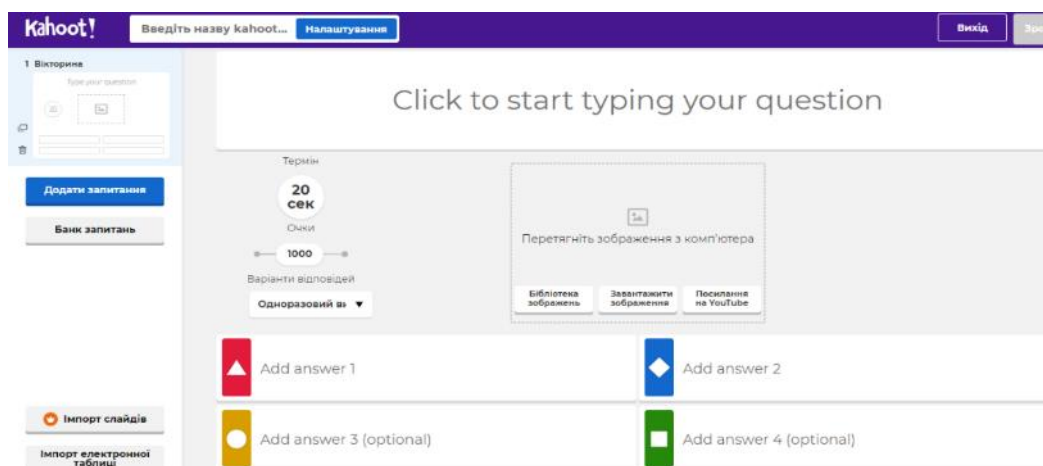


Рис. 2. 109. Введення запитань та варіантів відповідей

Після введення всіх запитань необхідно зберегти тест. Для цього натискаємо кнопку **Done** . Після збереження тестів можна перейти до їх виконання. Для цього натискаємо кнопку **Play** (рис. 2. 110).

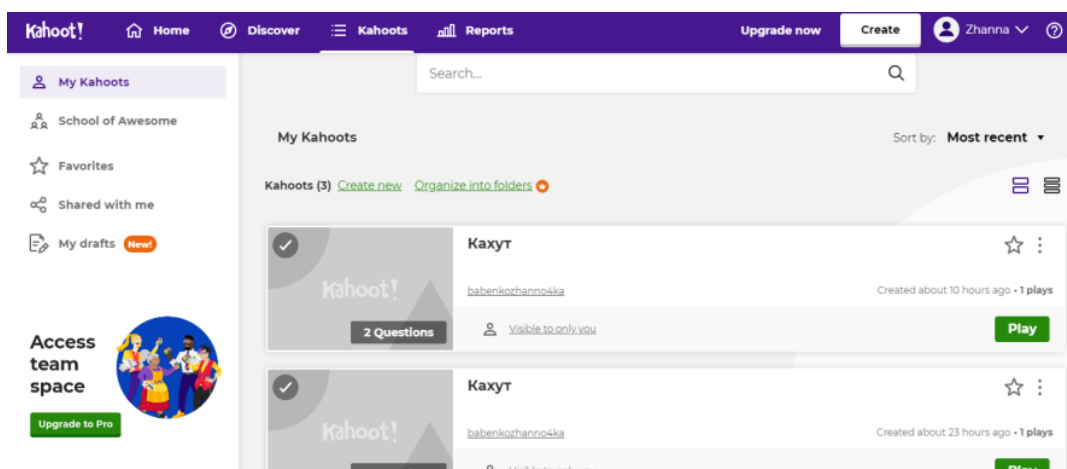


Рис. 2. 110. Перехід до виконання тестування

Відкривається нова сторінка. Тут можна встановити додаткові параметри (додати фонову музику, показувати відповіді в довільному порядку, встановити автоматичні переходи від питання до питання тощо). За замовчуванням усі ці налаштування відключені (Off). (Рис.2. 111).

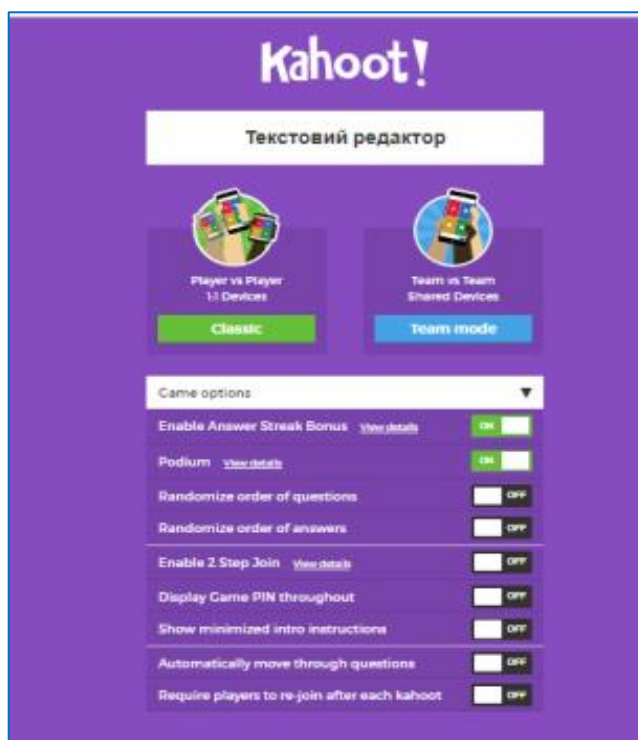


Рис.2. 111. Налаштування тесту перед початком тестування

Після встановлення всіх параметрів обираємо тип тестування – командний чи персональний та отримуємо PIN-код, за допомогою якого учні матимуть змогу пройти тестування.(рис. 2. 112)



Рис. 2. 112. Отримання PIN-коду для тестування

Учасники тестування повинні зайти на сайт вікторини зі своїх мобільних пристроїв за адресою: <https://kahoot.it/>. У відкрите вікно ввести номер віртуальної кімнати, яку повідомить вчитель (Game pin) і натиснути **Enter**. Далі кожен учасник заповнює вікно **Nickname** і натискає **Join game** (Приєднатися до гри). (рис. 2. 113).

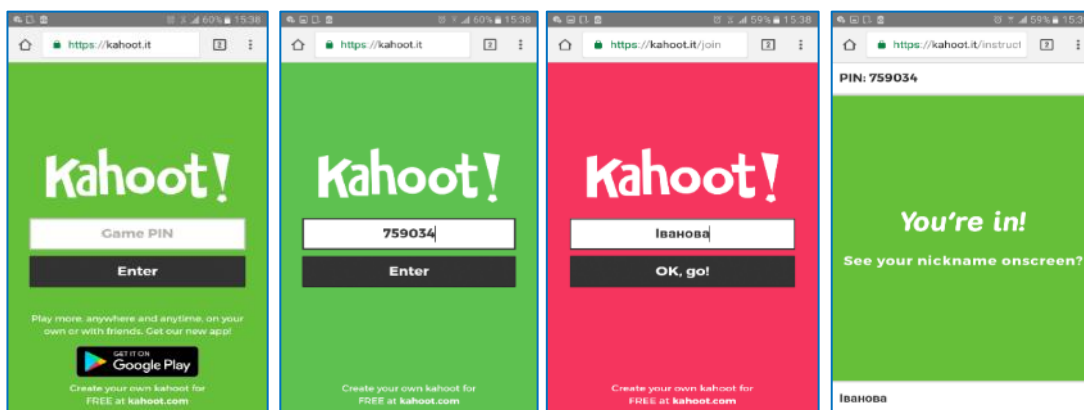


Рис. 2. 113. Вхід учнів до тесту

На екрані вчитель побачить усіх під'єднаних учасників (рис.2. 114).



Рис. 2. 114. Учасники тестування

Після цього натискаємо клавішу Start. На екрані з'являються запитання з варіантами відповідей і кожен учасник тестування обирає відповідь на екрані свого мобільного. Результати одразу видно на дошці (рис. 2.115-2.116).

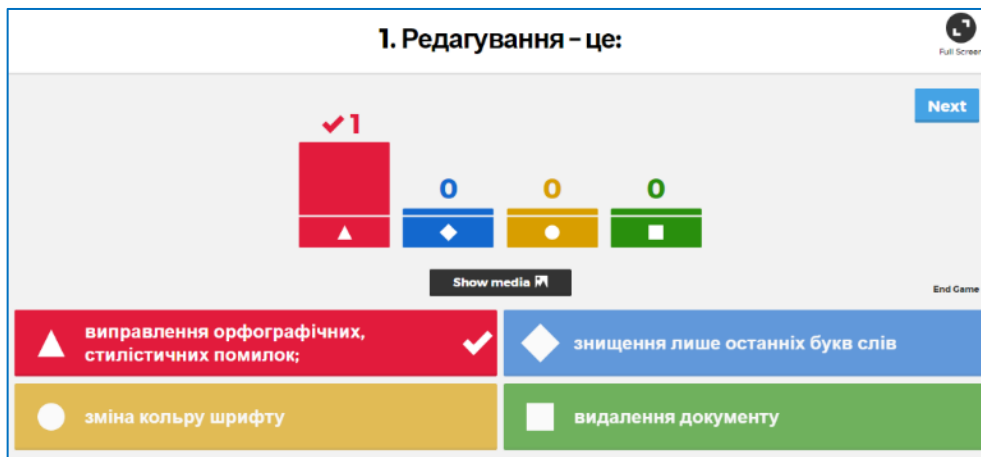


Рис. 2. 115. Запитання на дошці



Рис. 2. 116. Варіанти відповідей на екрані мобільного

Після завершення тестування на дошку виводяться результати учасників, а також кожен учасник на своєму пристрої бачить свій власний результат (рис. 2. 117-2. 118).



Рис. 2. 117. Результати тестування усіх учасників на дошці

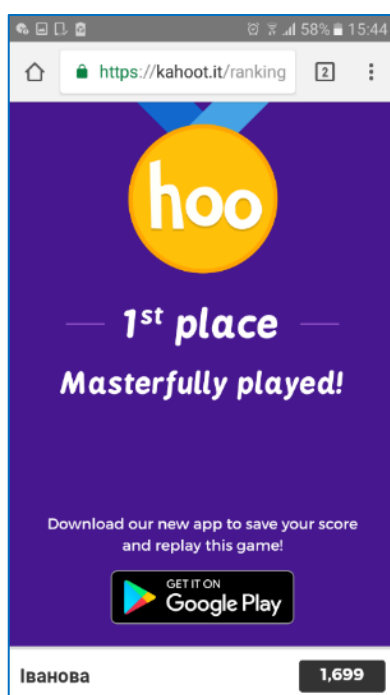


Рис. 2. 118. Результат тестування окремого учасника на екрані мобільного пристрою

Використання тестів під час формувального оцінювання дає можливість вчителю контролювати процес засвоєння знань учнями та коригувати освітній процес для досягнення кращих результатів учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова С. Г., Спірін О.М., Анікіна Л. П. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник // за заг. ред. С.Г.Литвинової. – К: Компрінт, 2015. – 170 с

2.9. ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВІДЕО-ДИСКУСІЙ FLIPGRID: ВЕРБАЛЬНА КОМУНІКАЦІЯ ДЛЯ КОЖНОГО УЧНЯ

*Устинова Наталія
Софієнко Олена*

Інформаційні технології увійшли в усі сфери життя і, безперечно, є потужним інструментом, який полегшує та покращує роботу вчителя. Сучасному педагогу потрібно постійно вчитися самому, для того, щоб вчити своїх учнів пристосовуватися до змін сьогодення.

Останні роки компанія Майкрософт Україна надає великі можливості для освітян. Завдяки програмам, ресурсам, курсам компанії Майкрософт, учителі отримують досвід практичного використання комп'ютерних технологій у навчанні. Зареєструвавшись на платформі для освітян education.microsoft.com, педагог отримує можливість долучитися до спільноти інноваційних вчителів світу, пройти курси та стати вчителем-експертом. Використовуючи доступні і прості у керуванні технології, освітяни формують у своїх учнів життєво важливі навички, покращують успішність учнів за допомогою гейміфікованого та персоналізованого навчання, готуючи дітей до майбутнього.

Платформа education.microsoft.com пропонує корисні ресурси та практичні курси щодо використання таких цифрових інструментів та сервісів, як Office 365, Minecraft: Education Edition, Flipgrid, Microsoft Teams, One Note Classroom тощо.

Розглянемо можливості Flipgrid – безкоштовної платформи для відео-дискусій від Microsoft, яка допомагає викладачам бачити і чути кожного учня в класі та сприяє розважальному та сприятливому середовищу соціального навчання. На платформі викладачі розміщують теми для обговорення, а учні відповідають короткими відеозаписами, незалежно від того навчаються вони в класі чи вдома. Flipgrid - це платформа, яка дозволяє вчителям створювати відео та об'єднувати їх за темами. Кожна «Тема» - це

як дошка повідомлень, де викладачі можуть ставити запитання, а учні – розміщувати відеовідповіді, які відображаються на дисплеї за чіткою структурою. «Темами» можна ділитися з класами, невеликими групами або з будь-якими користувачами, зацікавлених у спільній низки питань. Кожна «тема» може містити необмежену кількість підтем і необмежену кількість відповідей. Налаштування безпеки допомагають захистити конфіденційність учнів.

З чого ж почати роботу з Flipgrid? Пропонуємо ознайомитися з покроковою інструкцією для вчителя:

Перейдіть на сторінку <http://www.flipgrid.com>. Натисніть на поле «Зареєструватися як учитель» у верхній правій частині екрану (рис. 2.119.).

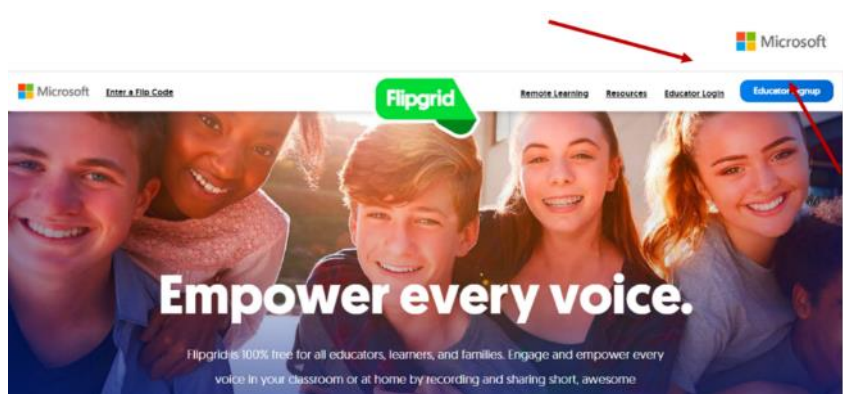


Рис. 2.119. Сторінка входу <http://www.flipgrid.com>

Оберіть один з варіантів входу: Google чи Microsoft та створіть аккаунт, заповнивши інформацію про себе: ім'я, прізвище, електронна пошта, пароль тощо. Закінчивши, натисніть «Створити мій Flipgrid» (рис. 2. 120).



Рис. 2.120. Сторінка створення аккаунта

Ви знаходитесь на сторінці "My Grids". Для того, щоб створити нову тему, треба натиснути червону кнопку "Add New Grid" (Рис. 2.121).

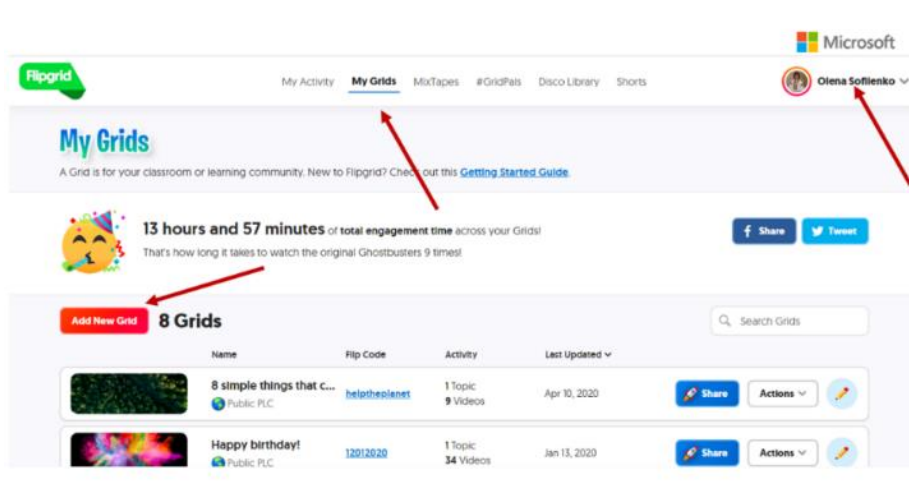


Рис. 2.121. Сторінка створення чи додавання нової теми

Створюючи тему, ви можете налаштувати її відповідно до ваших потреб, додати назву українською чи англійською мовою. Ви, також, можете редагувати тему у будь-який час (рис. 2.122.). Ви, також, можете переглядати та редагувати конкретне відео, створене учнями, натиснувши "Actions".

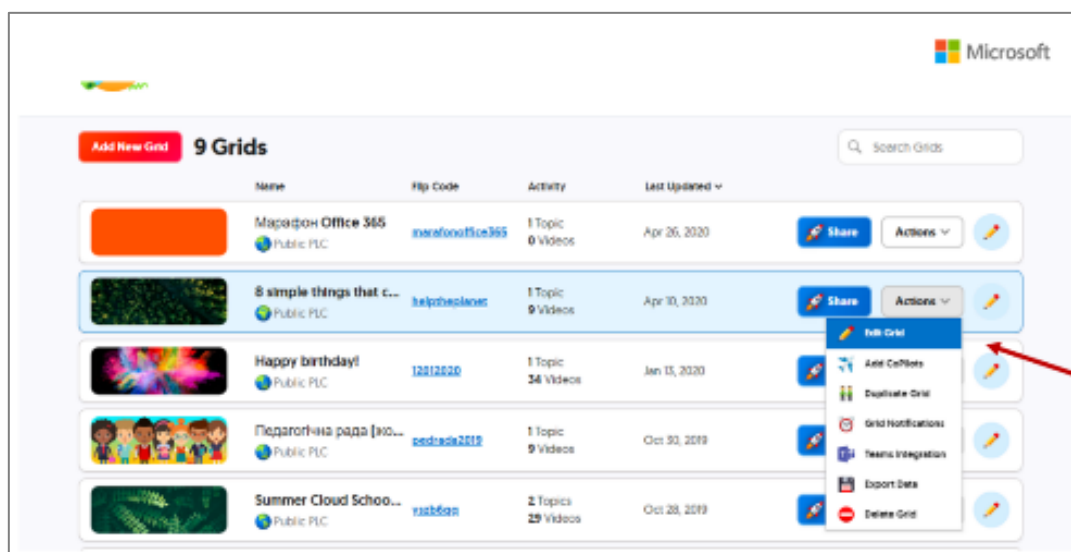


Рис. 2.122. Сторінка налаштування чи редагування відео-теми

Учитель може у будь-який момент знайти і приєднатися до вже створеної відео-дискусії у Flipgrid, використавши певний код чи скориставшись QR-кодом чи поділитися ним з учнем (рис. 2.123.).

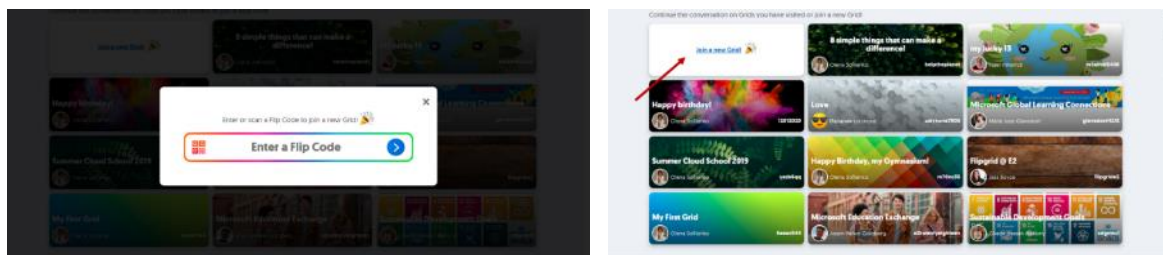


Рис. 2.123. Пошук відео-дискусії за кодом

Коли вчитель налаштує свій безкоштовний обліковий запис для освітян на Flipgrid.com, він може у будь-який момент створити нову тему для свого класу. Кількість тем – необмежена. У свою тему вчитель може включити все, що хотіли б переглянути учні перед записом відео відповіді, наприклад, питання у формі відео та посилання. Спробуємо створити нову тему та надати доступ учням:

Крок 1: Створюємо нову тему, натиснувши «Add New Grid».

Крок 2: У зазначене поле вписуємо назву англійською чи українською мовою (рис. 2.124).

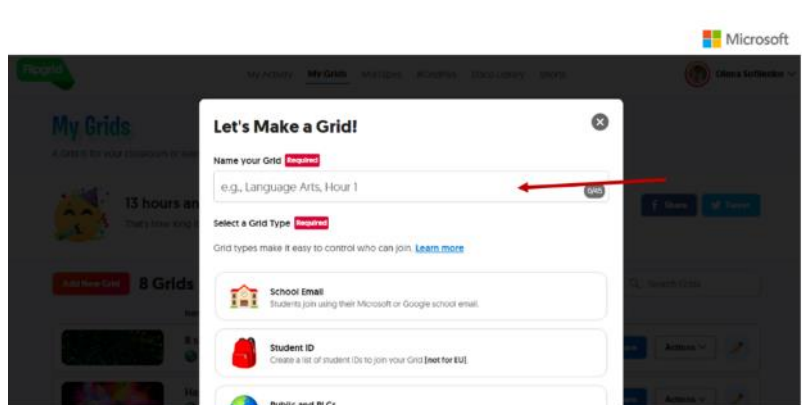


Рис. 2.124. Створення нової теми

Крок 3: Обираємо з трьох варіантів найзручніший для вас спосіб доступу для учнів:

- електронна пошта школи: якщо ваші учні використовують шкільну електронну поштову скриньку, виберіть цей варіант доступу;
- учнівський ідентифікатор: учні зможуть приєднатися до Grid, використовуючи унікальний ідентифікатор учня на ваш вибір, який може бути досить простим, як 2+ літер чи цифр;
- публічний: цей варіант доступу дозволить приєднатися будь-якій особі, яка має Flip Code. Для публікації відео відповіді учасникам потрібно буде увійти за допомогою електронної пошти Microsoft чи Google (рис. 2.125).

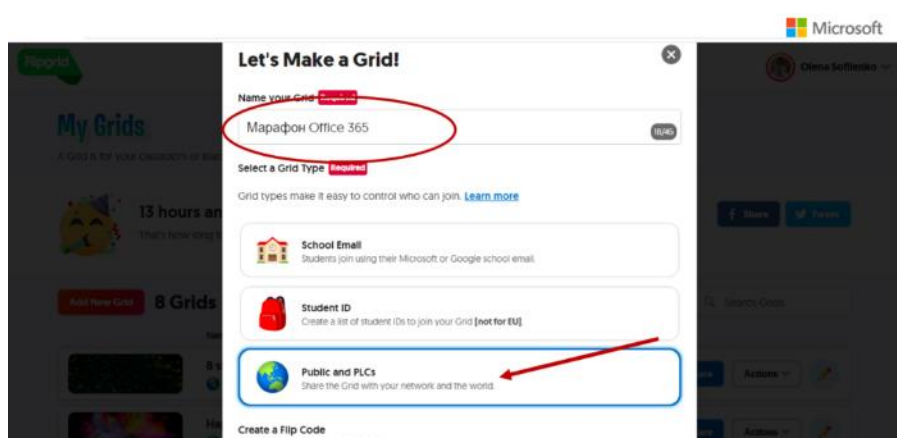


Рис. 2.125. Спосіб доступу

Крок 4: Створюємо Flip-код, за яким ваші учні чи колеги можуть приєднатися чи скористайтесь варіантом, який створено автоматично (рис. 2.126).

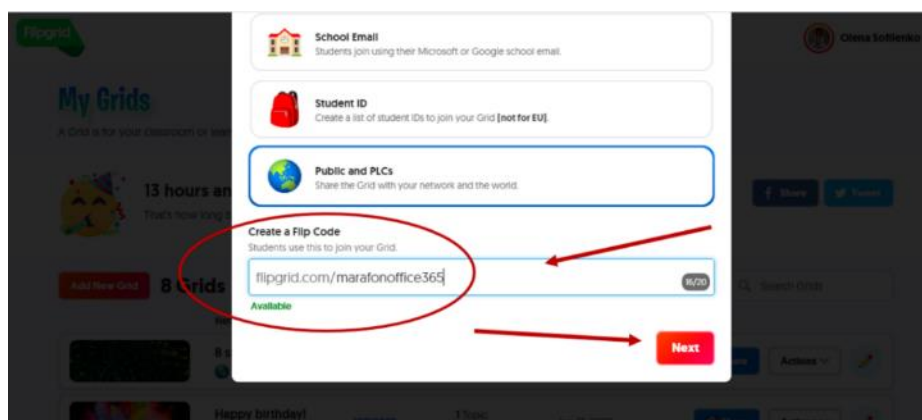


Рис. 2.126. Створення Flip-коду

Крок 5: Натиснувши «Далі», ви отримуєте посилання, яким можете поділитися через запропоновані варіанти з учнями чи колегами, наприклад через Google Classroom чи Microsoft Teams (рис. 2.127).

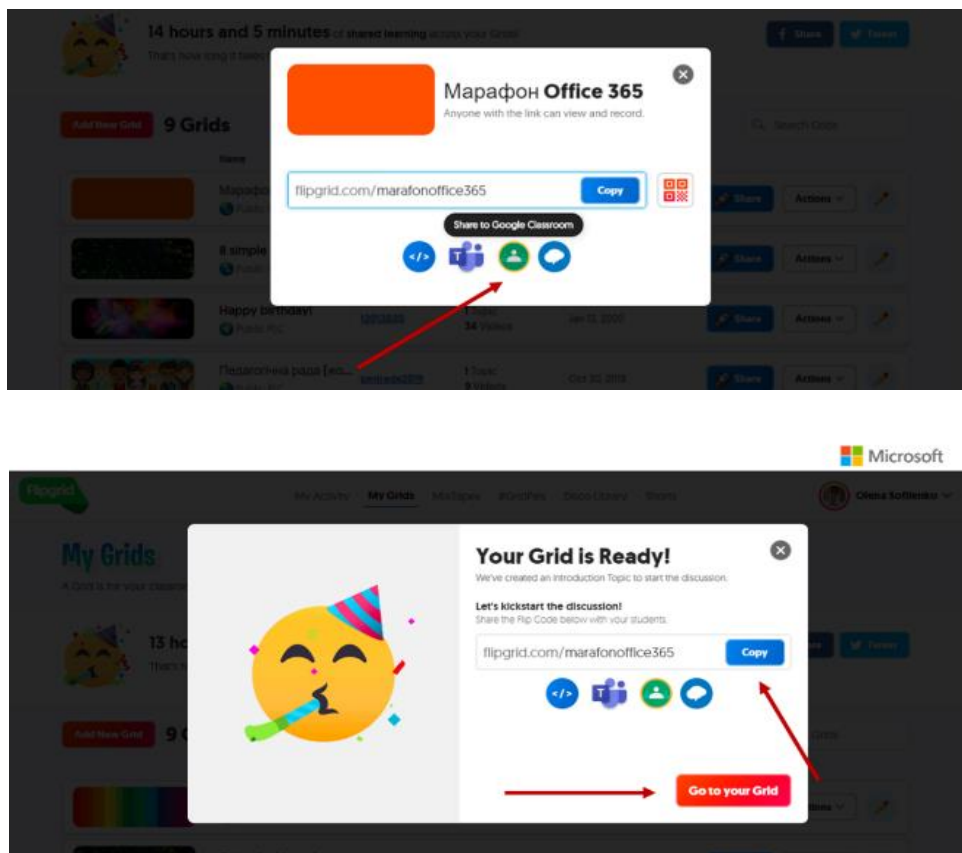


Рис. 2.127. Можливості поділитися створеною «темою»

Коли тему створено, ви можете редагувати її у будь-який час, змінюючи картинку теми, назву, додавати підтеми тощо (рис. 2.128).

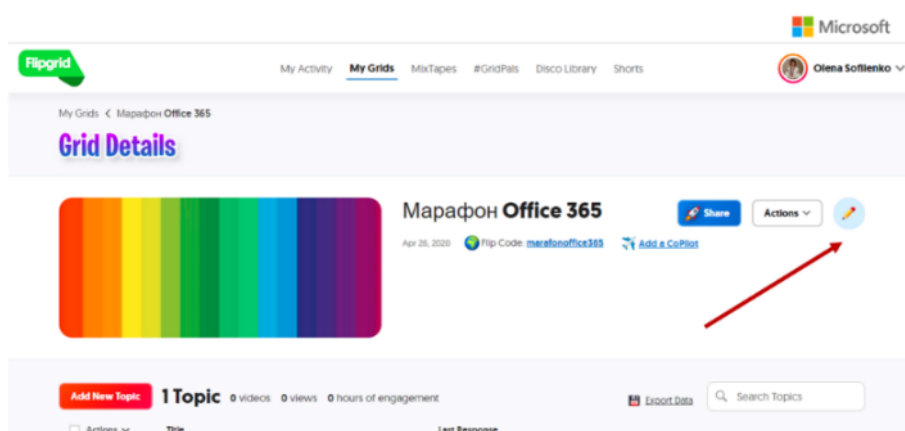


Рис. 2.128. Редагування створеної «теми»

Учні з будь-яким мобільними пристроєм отримують доступ до вашої теми за допомогою безкоштовного додатку Flipgrid. Учням не потрібно створювати власний обліковий запис, їм достатньо мати посилання чи код до конкретної теми, щоб створити свій запис. Вчителі можуть дозволити учням записувати відповіді на відповіді однокласників. Тож, давайте розглянемо кроки, які здійснює учень чи колега, щоб записати відео на платформі Flipgrid

Як учню створити відео легко та швидко

Учень відкриває посилання або код певної теми і натискає кнопку запису на зеленому фоні (рис. 2.129).

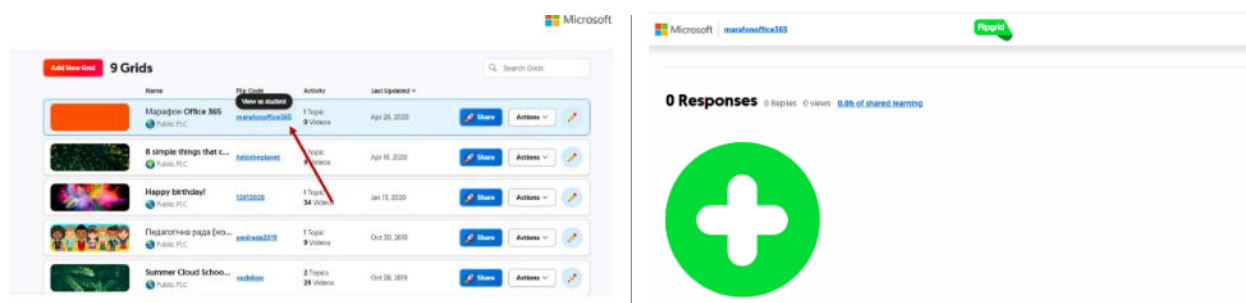


Рис. 2.129. Кнопка запису відео

Перед початком створення відео, учень додає веселі наклейки на свій смак, фільтри, текст тощо. Якщо учень не хоче за будь-яких причин показувати своє обличчя, він обирає смайлик або наліпку, щоб закрити обличчя. Натиснувши на позначку камери, відео починає записуватися (рис. 2.130).

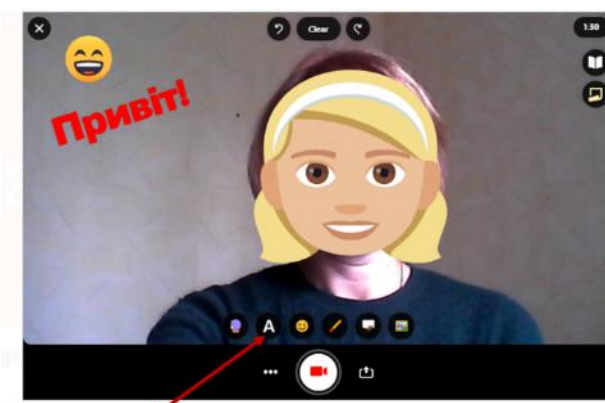


Рис. 2.130. Перед початком запису відео

Як тільки відео створено, учень торкається стрілки в нижньому правому куті для того, щоб переглянути запис. На цьому етапі відео можна редагувати: обрізати, перезавантажувати або додавати більше. Якщо відео задовольняє учня, то він знов натискає стрілки в нижньому правому куті для переходу на наступний етап – створення селфі. Дане фото буде залишатися на відео, яке завантажується на платформу. Учень може робити та переробляти селфі необмежену кількість разів. В разі, коли фото задовольняє учня, він знову натискає стрілки в нижньому правому куті для переходу. Далі учень вписує своє ім'я, за бажанням називає відео чи зазначає тему. Натискаючи кнопку червоного кольору «submit video», учень підтверджує, що відео готове і воно автоматично з'являється на сторінці вчителя, під певною темою (рис. 2.131).

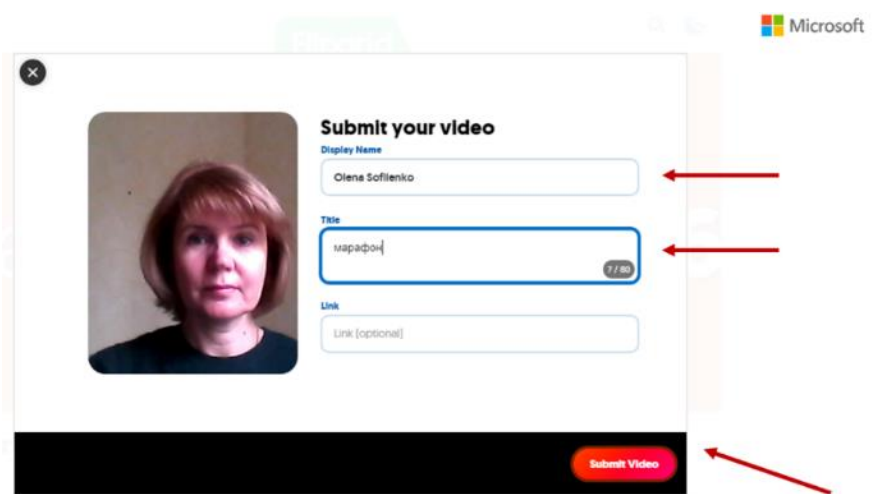


Рис.2. 131. Редагування назви відео

З цього моменту учень не має можливість редагувати своє відео та селфі, дана опція дозволена тільки вчителю, який редагує та переглядає будь-яке відео, створене учнями (рис. 2.132).

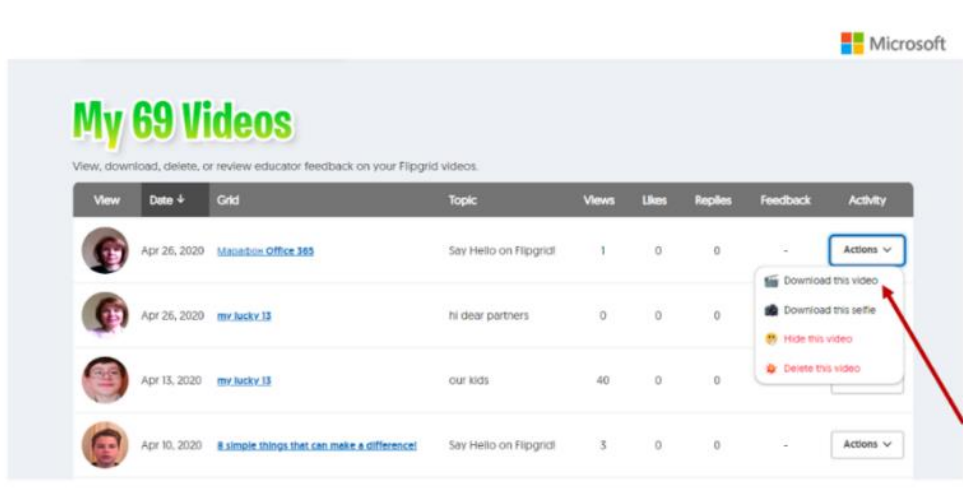


Рис. 2.132. Редагування вчителем створеного відео

Крім створення відео та фото онлайн, кожен має можливість завантажити готові відео чи фото, які знаходяться на комп'ютері, записане чи створене раніше тощо (рис. 2.133)

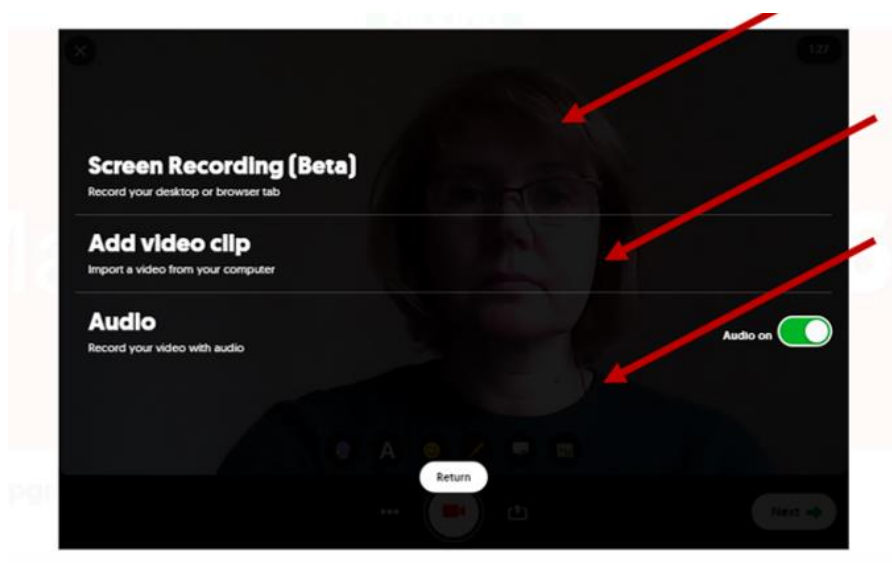


Рис. 2.133. Варіанти завантаження відео

Працюючи на платформі Flipgrid, учитель створює необмежену кількість тем та підтем. Так, поступово вчитель, у зручний для себе спосіб, створює власну відеотеку із записами учнів, які об'єднуються за певними темами, класами тощо (рис. 2.134)

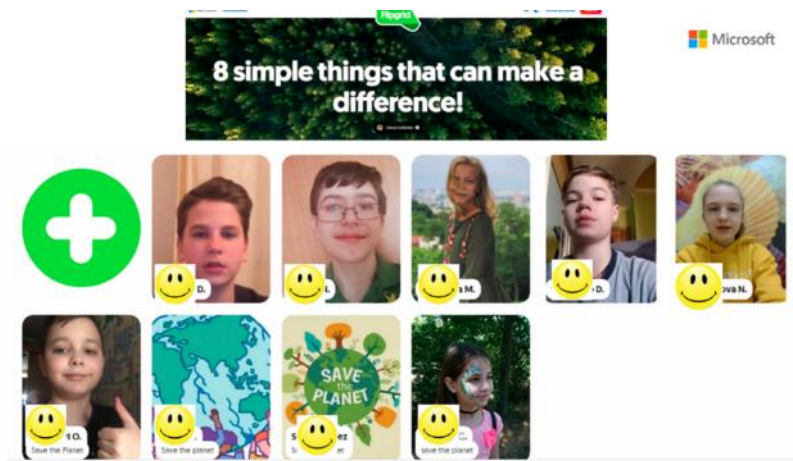


Рис. 2.134. Відео учнів, об'єднаних темою

Крім того, створюючи тему, вчитель одразу обирає час відеозапису учнів від 15 секунд до 10 хвилин (рис. 2.135).

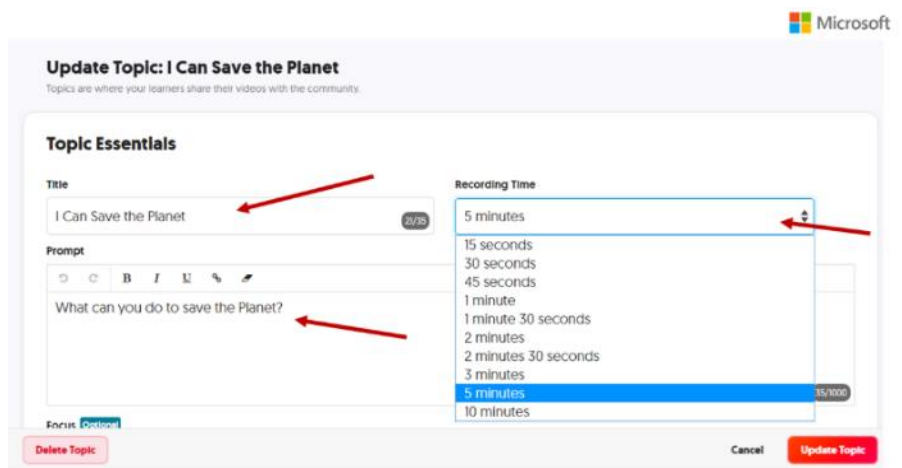


Рис. 2.135. Встановлення ліміту за часом

Тобто всі учні мають рівні можливості для створення відеозапису та обмежені часом. Завдання вчителя – надати конкретні інструкції чи питання, які він може розмістити у формі відео також. Учням потрібно переглянути відео інструкцію та виконати завдання, записавши відео (рис. 2.136.)

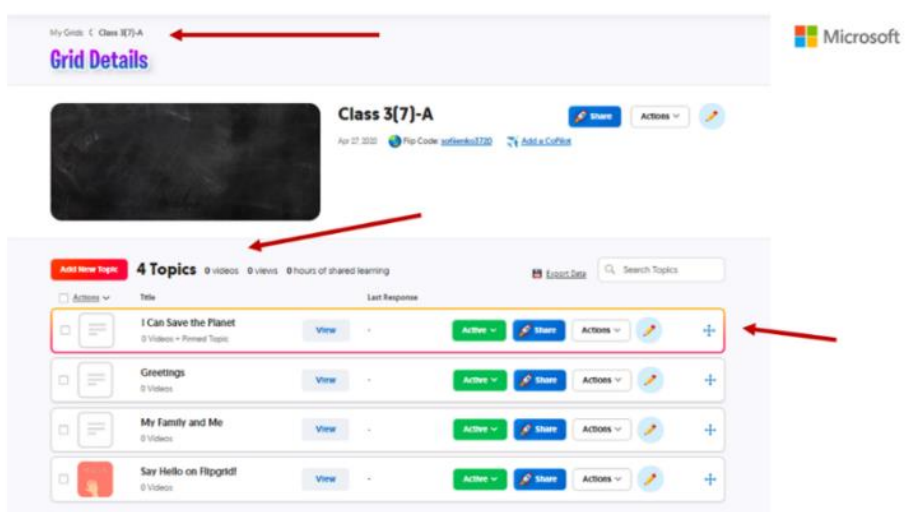


Рис. 2.136. Створення підтем

Сторінка вчителя чітко структурована, виглядає охайно та красиво. Усі відео автоматично завантажуються, мають однакову форму та вигляд. Натиснувши на відео, вчитель чи учень переглядає відео та, за необхідністю, додає коментар, натиснувши на зелену позначку під відео (рис. 2.137).



Рис. 2.137. Будь-хто, маючи код чи посилання, може переглядати відео

Існують різноманітні функції модерації, які вчителі можуть вмикати або вимикати за кожною темою. Функція «CoPilot» дозволяє більш ніж

одному вчителю бути модератором сітки. Викладачі мають доступ до довідкового центру та двох активних спільнот для вчителів: “Disco Library” – зразки готових тем та “GridPals” – можливість знайти колег для спілкування з викладачами по всьому світу.

Учитель може використовувати платформу Flipgrid не тільки разом зі своїми колегами закладу освіти, а й з освітянами з усього світу, створюючи спільні відео сторінки. Для цього потрібно лише надавати доступ за допомогою Flip-коду чи QR-коду. Наприклад, учні у своїх відео діляться висновками з теми, яку вони опанували, розповідають про що вони дізналися чи що вони можуть порекомендувати своїм однокласникам. Також, школярі можуть розмістити відео-привітання для вчителів закладу, залишити відео-відгуки щодо проведення загальношкільного заходу тощо.

На платформі education.microsoft.com або Flipgrid.com освітяни мають можливість знайти колег з будь-якого куточка світу і налагодити співпрацю між закладами, створивши спільний міжнародний проект. Чудовим засобом комунікації та спілкування стане саме платформа Flipgrid, легка та зручна у користуванні та доступі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвинова С.Г. Спірін О.М., Анікіна Л.П. «Хмарні сервіси Office365»: навч. посібник. / за заг. ред. С.Г.Литвинової. К: Компрінт, 2015. 170 с.
2. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 8. С. 25–27.
3. Досвід учителів України з використання хмарних сервісів у системі загальної середньої освіти : збірник наукових праць / за заг. ред. С. Г. Литвинової. Київ.: Компрінт, 2016. 310 с.
4. Початок роботи на платформі Flipgrid.com URL: <https://blog.flipgrid.com/gettingstarted>
5. Інструкція для учня щодо створення відео URL: <https://static.flipgrid.com/docs/Student Guide.pdf>
6. Johnson, M., Skarphol, M. The effects of digital portfolios and flipgrid on student engagement and communication in a connected learning secondary visual arts classroom. Retrieved from Sophia, the St. Catherine University repository. 2018. URL: <https://sophia.stkate.edu/maed/270>
7. Online Tools for Teaching & Learning. Designed by students in EDUC 595A at the University of Massachusetts Amherst. URL: <https://blogs.umass.edu/onlinetools/community-centered-tools/flipgrid/>

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ

- Буров
Олександр
Юрійович** доктор технічних наук, старший дослідник,
провідний науковий співробітник Інституту
інформаційних технологій і засобів навчання
НАПН України, Україна, м. Київ
- Бабенко
Жанна
Юрївна** вчитель математики, Херсонська гімназія № 1
Херсонської міської ради, Україна, Херсонська
область, м. Херсон
- Бобряк
Людмила
Казимирівна** учитель хімії, вчитель-методист Одеського
навчально-виховного комплексу "Гімназія №7-
спеціалізована школа І ступеня з поглибленим
вивченням англійської мови" Одеської міської
ради Одеської області, Україна, м. Одеса
- Богачков
Юрій
Миколайович** кандидат технічних наук, старший науковий
співробітник, відділу технологій відкритого
навчального середовища Інституту
інформаційних технологій і засобів навчання
НАПН України, Україна, м. Київ
- Водоп'ян
Наталія
Іванівна** заступник директора Дніпровського ліцею
інформаційних технологій, вчитель біології,
Україна, м. Дніпро
- Воротинцева
Любов
Іванівна** учитель математики та інформатики
ЗЗСО І-ІІ ступенів - ліцей "Гармонія"
Мирноградської міської ради Донецької області
Україна, Донецька область, м. Мирноград
- Гриб'юк
Олена
Олександрівна** кандидат педагогічних наук, провідний
науковий співробітник Інституту інформаційних
технологій і засобів навчання НАПН України,
Україна, м. Київ
- Гриценко
Олена
Генріховна** учитель, «Старший вчитель» Пальмірської
загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів
Золотоніської районної ради, Україна, Черкаська
область, с. Пальміра
- Дементієвська
Ніна
Петрівна
Зобенько
Тамара
Іванівна** науковий співробітник Інституту інформаційних
технологій і засобів навчання НАПН України,
Україна, м. Київ
учитель хімії Пальмірської загальноосвітньої
школи І-ІІІ ступенів Золотоніської районної
ради Україна, Черкаська область, с. Пальміра

**Іваненко
Олена
Миколаївна** *учитель фізики, Роменської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11
Україна, Сумська область, м. Ромни*

**Квашко
Алла
Анатоліївна** *учитель хімії, старший вчитель
Роменської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 11 Роменської міської ради Сумської області
Україна, Сумська область, м. Ромни*

**Кир'яченко
Людмила
Петрівна
Литвинова
Світлана
Григорівна** *учитель фізики, Пальмірської загальноосвітньої школи I-III ступенів Золотоніської районної ради
Україна, Черкаська область, с. Пальміра
доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, в.о. заступника директора з наукової роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна, м. Київ
завідувач методичним кабінетом відділу освіти Роменської міської ради Сумської області,
учитель інформатики Роменської ЗОШ I-III ступенів №11, Україна, Сумська область, м. Ромни*

**Мальцева
Галина
Миколаївна** *вчитель географії, I кваліфікаційної категорії
Роменської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11, Україна, Сумська область, м. Ромни*

**Мельник
Людмила
Миколаївна** *Учитель інформатики Шосткинської гімназії
Шосткинської міської ради Сумської області,
Україна, м.Шостка*

**Пата
Олена
Іванівна** *кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна, м. Київ*

**Піначук
Ольга
Павлівна** *учитель математики ЗОШ I-III ступенів №9
Покровської міської ради Донецької області
Україна, Донецька область, м. Покровськ*

**Пономаренко
Олена
Олександрівна** *учитель фізики, математики, інформатики
Городищенський економічний ліцей
Городищенської районної ради
Україна, Черкаська область, м. Городище*

<i>Соколюк Олександра Миколаївна</i>	<i>кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, вчений секретар Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна, м. Київ</i>
<i>Слободяник Ольга Володимирівна</i>	<i>кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, вчений секретар Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна, м. Київ</i>
<i>Старікова Валентина Миколаївна</i>	<i>учитель біології Пальмірської загальноосвітньої школи I-III ступенів Золотоніської районної ради Україна, Черкаська область, с. Пальміра</i>
<i>Софієнко Олена Вадимівна</i>	<i>заступник директора Херсонської гімназії №1 Херсонської міської ради Україна, Херсонська обл., м. Херсон</i>
<i>Устинова Наталія Валентинівна</i>	<i>директор Херсонської гімназії №1 Херсонської міської ради Україна, Херсонська обл., м. Херсон</i>
<i>Ухань Павло Станіславович</i>	<i>кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна, м. Київ</i>
<i>Фролов Артур Володимирович</i>	<i>директор, Науково-дослідницького центру "Кохінор", Чехія, м. Прага</i>
<i>Щербина Аліна Іванівна</i>	<i>учитель фізики, Роменської загальноосвітньої школи I-III ступенів №11 Україна, Сумська область, м. Ромни</i>
<i>Янчук Наталія Григорівна</i>	<i>учитель географії Херсонської гімназії №1, Україна, Херсонська область, м. Херсон</i>
<i>Яцишин Анна Володимирівна</i>	<i>кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», Україна, Київ</i>

Наукове видання

**ВИКОРИСТАННЯ
СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Збірник матеріалів

Загальна редакція:

д-ра пед. наук, с.н.с. Литвинової С. Г.

к-та пед. наук, с.н.с. Соколюк О.М.

Видавець ФОП Ямчинський О.В.
03150, Київ, вул. Предславинська,28
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК №6554 від 26.12.2018 р.
Формат 60x84/16 Наклад 300 пр. Ум. др. арк. 16,4. Зам №49
Виготовлювач ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ»
03150, Київ, вул. Предславинська,28
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК №4131 від 04.08.2011 р.