

Харківська академія неперервної освіти

Джерело

педагогічних інновацій

*Цифрові технології в навчанні
природничо-математичних дисциплін*

Науково-методичний журнал
Випуск № 4(28)

Харків
2019

Схвалено вченою радою Харківської академії неперервної освіти
(протокол № 4 від 30.08.2019 р.)

Головний редактор:

Покроєва Л.Д., кандидат педагогічних наук, доцент, ректор Харківської академії неперервної освіти, заслужений працівник освіти України

Упорядники:

Дронова В.М., старший викладач кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти;

Каплун С.В., завідувач кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент, відмінник освіти;

Харченко О.В., старший викладач кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти

Журнал видається КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти».
Серія ХК № 2065-806Р, зареєстровано Головним управлінням юстиції
у Харківській області 22 січня 2013 р.

Джерело педагогічних інновацій. Цифрові технології в навчанні природничо-математичних дисциплін. Науково-методичний журнал. – Випуск № 4(28). – Харків: Харківська академія неперервної освіти, 2019. – 156 с.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, імен, даних і дотримання авторських прав.

© Харківська академія неперервної освіти

Зміст

| | |
|---|----|
| Передмова | 5 |
| Розділ 1. Нова організація навчання природничо-математичних дисциплін засобами ІКТ | 7 |
| Компетентнісний потенціал природничих дисциплін <i>Каплун С.В.</i> | 7 |
| Smart-технології на уроках природничих дисциплін <i>Саввіч О.М.</i> | 13 |
| Цифрове середовище навчання природничо-математичних дисциплін <i>Каплун С.В.</i> | 18 |
| Авторські мобільні додатки із технологією доповненої реальності для сучасного освітнього процесу <i>Мацюкін Д.В., Пахомова І.М.</i> | 26 |
| Практика використання Google Classroom у навчальному процесі з фізики <i>Петракова М.О.</i> | 32 |
| Використання мобільних месенджерів в освітньому процесі <i>Чернов В.О.</i> | 35 |
| Застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики та астрономії як інструмент забезпечення успіху нової української школи <i>Датов Ф.М.</i> | 38 |
| Розділ 2 Цифрові вимірювальні лабораторії – сучасний засіб навчання природничих дисциплін | 43 |
| Особливості використання цифрових вимірювальних комплексів у процесі навчання школярів біології та хімії <i>Дронова В.М., Харченко О.В.</i> | 43 |
| Використання цифрового вимірювального комплексу Einstein™ для вивчення фізики: практичні поради та лайфхаки <i>Петренко І.О., Суходольська Т.О.</i> | 49 |
| Організація дослідницької діяльності учнів з використанням цифрової лабораторії Ейнштейн <i>Фадеева О.І.</i> | 56 |
| Використання цифрової лабораторії Einstein™ у навчанні учнів біології <i>Лосєва Н. Л.</i> | 61 |
| Розділ 3 Сучасні технології як засіб навчання математики | 65 |
| Реалізація компетентнісного підходу у навчанні математики <i>Кравченко З.І.</i> | 65 |
| Цифрові технології на допомогу вчителю математики <i>Попова Т.В.</i> | 71 |
| Упровадження змішаного навчання при вивченні математики за допомогою інтерактивної платформи GIOS <i>Гвоздецька Ю.В.</i> | 80 |

| | |
|---|-----|
| Використання ІКТ на уроках математики як засіб підвищення мотивації навчання та розвитку критичного мислення учнів <i>Жижченко І.Я.</i> | 86 |
| Використання сучасних комп'ютерних технологій в моніторингових дослідженнях рівнів навченості учнів геометрії <i>Пліско О.В.</i> | 92 |
| Сучасний кабінет математики <i>Горлова Т.І.</i> | 98 |
| Розробка тестів і навчальних курсів для організації дистанційного навчання <i>Ярмак В.О.</i> | 103 |
| Розділ 4 Методика застосування онлайн-ресурсів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін | 111 |
| Використання інтерактивних ресурсів на уроках фізики та астрономії <i>Діденко В.Б.</i> | 111 |
| Оцінювання, що допомагає вчитися <i>Солдатенко Н.Г.</i> | 116 |
| Періодична система хімічних елементів онлайн <i>Лелеко В. Г.</i> | 121 |
| Застосування на уроках фізики сучасних тестових та інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою онлайн-платформи Quizlet <i>Погоріла І.О.</i> | 125 |
| Використання технології BYOD на уроках біології <i>Соболева Н.А.</i> | 129 |
| Особливості застосування ІКТ під час уроку біології <i>Лях Н.М.</i> | 135 |
| Використання елементів дистанційної освіти у процесі навчання хімії <i>Триполко О.В.</i> | 141 |
| Використання гаджетів та девайсів учнів на уроках хімії <i>Швець В.В.</i> | 147 |
| Створення та використання віртуального освітнього простору навчання на уроках фізики та в позаурочний час <i>Мухортова П.А.</i> | 151 |

Передмова

Навчання природничо-математичних дисциплін завжди займало особливе місце в системі загальної середньої освіти. Ці дисципліни, з одного боку, відрізняються науковою методологією, структурованістю, доказовою базою, а з іншого – потребують особливої уваги до організації діяльності всіх учасників освітнього процесу. Природничі науки, які вивчаються у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) є своєрідним відображенням фундаментальних наук, що не лише лежать в основі сучасного технологічного світу, але й створили особливу методологію наукових досліджень. Головними завданнями навчання основ цих наук у школі є формування цілісного наукового світогляду, розуміння основоположних закономірностей, яким підкоряється навколишній світ. Мова науки – це математика, методи якої сьогодні використовуються не лише в природничих дослідженнях, а й в тих царинах, які ще донедавна вважалися суто гуманітарними.

Незважаючи на велике значення природничо-математичних дисциплін, сьогодні існує проблема організації навчання через об'єктивні складнощі цих дисциплін для школярів та несприйняття ними застарілих форм навчання. Учні нового покоління усією своєю поведінкою та відношенням вимагають нових підходів до організації навчання. Саме тому педагоги мають бути підготовленими до упровадження інновацій безпосередньо у навчальний процес свого закладу. Одним із сучасних інноваційних підходів до навчання є обґрунтоване використання інформаційно-цифрових технологій, що дійсно може суттєво вплинути на формування та розвиток мотивації навчання, а через те й на якість навчання.

Серед чинників, що впливають на пізнавальний інтерес учнів, виділяють розуміння практичного значення явищ, які вивчаються; єдність навчального матеріалу та життєвої практики; виявлення нового, несподіваного, важливого у звичному, буденному; використання нових технологій та методів навчання. Тому одним із ефективних підходів до організації навчання природничих дисциплін є сьогодні використання принципово нового обладнання – цифрових вимірювальних комплексів (лабораторій).

Цифрові лабораторії – це нове покоління навчальних приладів, які являють собою сукупність спеціальної цифрової техніки (реєстраторів і датчиків) та відповідного програмного забезпечення. Їх можна використовувати для проведення навчальних демонстрацій, лабораторних і практичних робіт з дослідженням природних явищ. Сьогодні існують цифрові лабораторії різних типів, які сприяють візуалізації результатів експериментів та взагалі дають можливість формувати в учнів компетентність у природничих науках і технологіях. В Академії та в деяких закладах загальної середньої освіти Харківщини вже сформовано перший досвід використання таких комплексів, про що буде йти мова на сторінках нашого журналу.

Цікавим та корисним з методичної точки зору є використання сучасних мультимедійних комплексів, до складу яких входить інтерактивна дошка, мультимедійний проектор та документ камера. Незважаючи на наявність в школах різноманітних дошок та проекторів, обговорення загальних методичних підходів до їх використання з розглядом конкретних можливостей у навчальному процесі стане у пригоді вчителям, хто розпочинає роботу з таким обладнанням.

Сучасні школярі та значна кількість педагогів уже використовує різноманітні онлайн-ресурси, але досить часто це зводиться до простого пошуку в Google або завантаження матеріалів із не завжди перевірених сайтів. Тому важливо розглянути змістові можливості ресурсів, які дійсно можуть впливати на організацію навчання, його зміст та форми проведення уроків. Створення ментальних карт, застосування віртуальних математичних моделей та симуляцій природних явищ, робота в середовищі Google Classroom та тестових ресурсах є важливими чинниками сучасної організації навчання природничо-математичних дисциплін, що й знайшло відповідне відображення в окремому розділі журналу. Розглянуто також створення та використання інтерактивних вправ та завдань, що призначені для активізації пізнавальної діяльності школярів.

Неможливо оминати й використання учнями та вчителями мобільних пристроїв (технологія BYOD), які можуть бути застосовані для швидкого проведення опитування, тестування, відеоаналізації даних, дослідження моделей. Досвід застосування педагогами мобільних пристроїв для організації навчання природничих дисциплін, а також рекомендації щодо використання онлайн-ресурсів для створення навчальних тестів та онлайн-карток, а також різноманітних інструментів зворотного зв'язку у процесі навчання предметів природничого циклу займає належне місце у змісті журналу.

Серед різних напрямів підтримки освітнього процесу найважливішим сьогодні є використання спеціалізованих Інтернет-ресурсів, що надають можливість школярам досліджувати віртуальні моделі (симуляції). Поєднання віртуального та реального експериментів сприятимуть формуванню навичок вивчення природних явищ (процесів).

Не можливо сьогодні оминати й особливі перспективи дистанційного навчання, елементи якого починають упроваджуватися в закладах освіти. Тому поданий в журналі досвід застосування дистанційної освіти в процесі навчання фізики та хімії стане у пригоді педагогам регіону, які зацікавлені в апробації такої форми навчання.

Таким чином, у пропонованому випуску науково-методичного журналу «Джерело педагогічних інновацій: Цифрове перетворення навчання природничо-математичних дисциплін» подано актуальні матеріали, структуровані за такими розділами: «Нова організація навчання природничо-математичних дисциплін засобами ІКТ», «Цифрові вимірювальні лабораторії – сучасний засіб навчання природничих дисциплін», «Сучасні технології як засіб навчання математики» та «Методика застосування онлайн-ресурсів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін»

Сподіваємося, що надані матеріали будуть цікавими й корисними для педагогів та слугуватимуть підвищенню не лише інтересу школярів до навчання природничо-математичних дисциплін освіти, але й впливатимуть на якість освіти

**Нова організація навчання природничо-математичних
дисциплін засобами ІКТ**

Компетентнісний потенціал природничих дисциплін

*Каплун С.В., зав. кафедри методики
природничо-математичної освіти Харківської
академії неперервної освіти, канд. пед. наук.,
доцент*

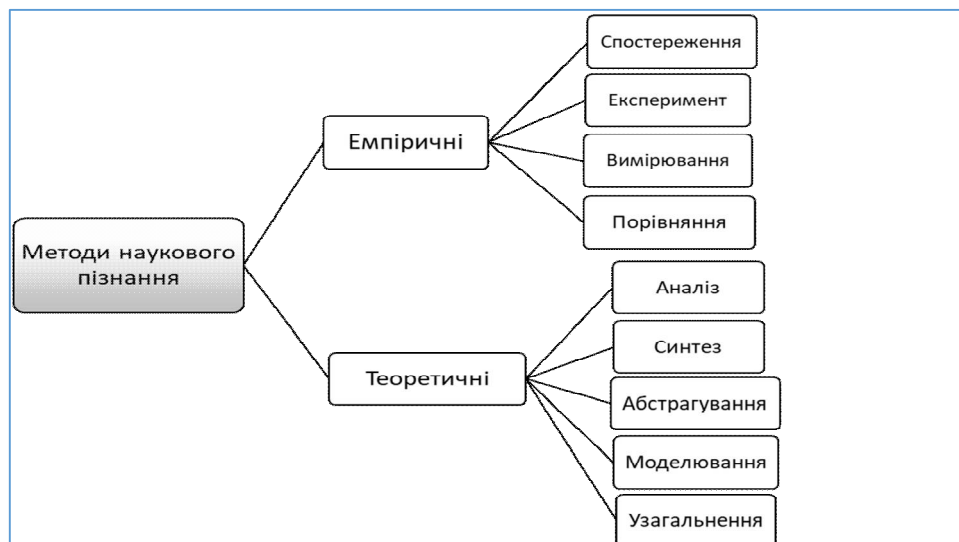
Перед сучасною українською школою постає завдання сформувати у молоді не тільки певні знання та навички, але й, передусім, життєві компетентності, потрібні для подальшої успішної самореалізації особистості.

Звернімося до основних компетентностей у галузі природничих наук, які відіграють важливу світоглядну та методологічну роль у житті сучасної людини. Як зазначено в Концепції «Нова українська школа», основний зміст цих компетентностей полягає, перш за все, у **науковому розумінні природи і сучасних технологій, а також здатності застосовувати його в практичній діяльності. Суттєвим є вміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати** [2].

Слід зазначити, що формування наукового світогляду є довготривалим і складним процесом, який відбувається в поєднанні із самим процесом навчання. Саме тому обізнаність учителя в методології наукового пізнання є тим фундаментом, на якому базуватиметься вивчення як окремих природничих дисциплін, так і інтегрованого курсу природничих наук.

Природничі науки відносяться до фундаментальних наук, які мають специфічні методи та прийоми. Учіння про методи та процедури наукової діяльності або наукових досліджень відносять до методології науки. Розуміння не лише вчителем, але й учнями методів, якими досліджують реальний світ і здобувають знання про нього, є важливим завданням вивчення природничих наук. Саме це є основою формування критичного мислення школярів, вміння аналізувати й прогнозувати певні процеси та явища, застосовуючи набуті знання у відповідних життєвих ситуаціях.

Традиційно методи наукового пізнання поділяють на емпіричні та теоретичні (рис. 1).



В оновлених програмах для основної школи з фізики, хімії, біології досить чітко конкретизовано компоненти ключових компетентностей у процесі навчання кожного предмета [1,3,4]. Маючи близький зміст, вони все ж таки різняться, що можна дослідити за допомогою наведеної нижче таблиці 1. Можна також прослідити, як через наведені вміння та ставлення реалізуються методи теоретичного й емпіричного пізнання.

Таблиця 1

| Основні компетентності в природничих науках і технологіях | | | |
|---|--|--|--|
| | Уміння | Ставлення | Навчальні ресурси |
| Фізика | <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати природні явища і технологічні процеси; – використовувати знання з фізики для вирішення завдань, пов'язаних із реальними об'єктами природи і техніки; – за допомогою фізичних методів самостійно чи в групі досліджувати природу | <ul style="list-style-type: none"> – відповідальність за осядливе використання природних ресурсів; – готовність вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля; – оцінка значення фізики та технологій для формування цілісної наукової картини світу, сталого розвитку | Навчальні проекти, конструкторські завдання, фізичні задачі, ситуативні вправи щодо дослідження стану довкілля, осядливого використання природних ресурсів тощо, відвідування музеїв науки і техніки |
| Біологія | <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати явища в живій природі, використовуючи наукове мислення; – самостійно чи в групі досліджувати живу природу, аналізувати й визначати проблеми довкілля; – оцінювати значення біології для сталого розвитку | <ul style="list-style-type: none"> – відповідальність за осядне використання природних ресурсів; – готовність до вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля | Біологічні задачі, ситуативні вправи щодо вирішення проблем стану довкілля, біорізноманіття, осядного використання природних ресурсів |
| Хімія | <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати природні явища, процеси в живих організмах і технологічні | <ul style="list-style-type: none"> – усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального | – навчальне обладнання і матеріали, засоби |

| | | | |
|-------------------|--|--|---|
| | <p>процеси на основі хімічних знань;</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулювати, обговорювати й розв’язувати проблеми природничо-наукового характеру; – проводити досліди з речовинами з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей; – виконувати експериментальні завдання і проекти, використовуючи знання з інших природничих предметів; – використовувати за призначенням сучасні прилади і матеріали; – визначати проблеми довкілля, пропонувати способи їх розв’язування; – досліджувати природні об’єкти. | <p>світу; наукове значення основних природничо-наукових понять, законів, теорій, внесок видатних учених у розвиток природничих наук;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оцінювати значення природничих наук і технологій для сталого розвитку суспільства; – висловлювати судження щодо природних явищ із погляду сучасної природничо-наукової картини світу | <p>унаочнення;</p> <ul style="list-style-type: none"> – міжпредметні контекстні завдання; – інформаційні й аналітичні матеріали з проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів і синтетичних матеріалів; – інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки |
| Астрономія | <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати астрономічні явища, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів і обладнання на основі астрономічних знань; – характеризувати роль астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу; – планувати та реалізовувати астрономічні спостереження, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати; – - добирати методи та засоби дослідження природних явищ | <ul style="list-style-type: none"> – усвідомлювати значення астрономії для дослідження довкілля; – оцінювати сучасні досягнення природничих наук і перспективи їх подальшого розвитку; – виявляти ставлення до актуальних проблем природознавства; – формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи вирішення науково-освітніх завдань | <ul style="list-style-type: none"> – сучасна науково-популярна інформація; – матеріали та результати конкурсів дослідницьких робіт; – навчальне обладнання |
| Географія | <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати явища в живій природі, використовуючи наукове мислення; – самостійно чи в групі досліджувати живу природу, аналізувати і визначати проблеми довкілля; – оцінювати значення географії для сталого розвитку та розв’язання глобальних проблем. | <ul style="list-style-type: none"> – відповідальність за ощадне використання природних ресурсів, екологічний стан у місцевій громаді, в Україні та світі; – готовність до розв’язання проблем, пов’язаних зі станом довкілля. | <p>географічні задачі, ситуативні вправи щодо розв’язання проблем стану довкілля, біорізноманіття, ощадного використання природних ресурсів тощо.</p> |

Необхідно наголосити на необхідності ретельного ознайомлення вчителів зі змістом компетентностей у споріднених природничих дисциплінах, бо саме це сприятиме формуванню в учнів цілісного сприйняття навколишнього світу та розуміння можливостей його дослідження. Вважаємо також, що споконвічна проблема міжпредметних зв'язків сьогодні може бути вирішена на новій основі: через використання STEM-проектів, міждисциплінарних кейсів, цифрових вимірювальних комплексів, онлайн-ресурсів.

Звісно, є різниця в застосуванні цих методів у межах певної наукової дисципліни. (Наприклад, в астрономії навряд чи можна говорити про експеримент.) Але розуміння цих методів важливе і для вчителя, і для учнів, оскільки дає можливість свідомо просуватися шляхом пізнання природи.

Стисло охарактеризуємо деякі з указаних вище методів пізнання, що найчастіше використовуються в навчальному процесі.

Спостереження – активний пізнавальний процес, що спирається насамперед на роботу органів відчуття людини та його предметну матеріальну діяльність. Це один із найпростіших методів пізнання, який найчастіше входить до більш складних методів [5].

Порівняння – це установлення подібності й відмінності предметів і явищ дійсності. Внаслідок порівняння встановлюють те загальне, що притаманне двом або більше об'єктам. Порівняння проводять лише за найважливішими, істотними ознаками об'єктів [5].

Вимірювання – дія, спрямована на знаходження значення величини дослідним шляхом, порівнюючи її з одиницею вимірювання за допомогою засобів вимірювальної техніки. Розрізняють прямі та непрямі вимірювання.

Експеримент – це такий метод вивчення об'єкта, коли дослідник активно впливає на нього за допомогою створення штучних умов, необхідних для виявлення відповідних властивостей, коли свідомо змінюється хід природних процесів [5]. У науковому експерименті поєднуються і спостереження, і вимірювання, і порівняння. Також важливою ознакою наукового експерименту є його неодноразова відтворюваність.

Моделювання – один із найважливіших методів наукового пізнання, змістом якого є процес створення та дослідження моделі. Моделі можуть бути натурними або ідеальними, і тому можна стверджувати, що вони використовуються і на емпіричному, і на теоретичному рівнях пізнання.

В кожній із природничих наук є своя система основних моделей, які лежать в основі наукових теорій. Наприклад, до ідеальних моделей фізики відносять матеріальну точку, ідеальний газ, світну точку, також рівномірний прямолінійний рух, рівноприскорений рух, гармонічні коливання, ідеальний коливальний контур та ін.

Необхідно підкреслити, що *ідеальна модель – це абстрактний об'єкт*, у якому виокремлено тільки суттєві для певного дослідження властивості.

Традиційно шлях дослідження певного природного явища (процесу) представляють такою послідовністю: *спостереження – гіпотеза – експеримент – висновки – закон – теорія*.

При цьому дуже важливо, щоб учні розуміли різницю між простим інформаційним повідомленням і науковим фактом, величиною та процесом або явищем, гіпотезою і теорією. Для цього вчитель має використовувати ці поняття та реалізувати ці методи в навчальному процесі в явному вигляді.

Цікаво дізнатися, як значення природничо-наукової грамотності та відповідних компетентностей розуміють у Міжнародному порівняльному дослідженні PISA, в якому вперше брала участь і Україна (2018 р.). Наголошено, що «наукова грамотність потребує знання не лише понять і наукової теорії, а й загальних процедур і практик, пов'язаних із науковими завданнями, і того, як вони уможливають розвиток науки. Отже, науково грамотна особа – це особа, яка має знання про основні концепції та ідеї, що формують основу наукової й технологічної думки, про походження таких знань і ступінь обґрунтованості їх доказами або теоретичними поясненнями» [6].

Характеристика науково грамотної особи подається як такої, яка готова аргументовано міркувати про науку й технології, що потребує таких компетентностей:

- пояснювати явища науково – упізнавати, пропонувати й оцінювати пояснення для низки природних і технологічних явищ;
- оцінювати й розробляти наукове дослідження – описувати й оцінювати наукові дослідження та пропонувати шляхи наукового розв'язання проблем;
- інтерпретувати дані й докази з наукової позиції – аналізувати й оцінювати дані, твердження й аргументи, подані в різні способи, а також робити відповідні наукові висновки [16].

Отже, у складі природничо-наукової грамотності виділяють такі компетентності (рис.2):



Рис.2. Компетентності в складі природничо-наукової грамотності в міжнародному дослідженні PISA

Одним із ефективних шляхів формування компетентності в природничих науках сьогодні є використання різноманітних цифрових ресурсів – сучасного інструменту досліджень, моделювання, комунікації(рис.3).

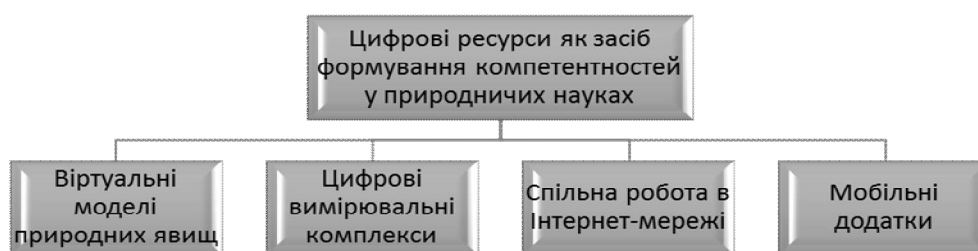


Рис.3. Цифрові ресурси як засіб формування компетентностей

Використання таких ресурсів – це не лише відповідь на інтерес сучасних учнів до нових технологій. У багатьох випадках необхідні вимірювання сьогодні дійсно зручніше виконувати за допомогою цифрових приладів. А групова робота може бути зручною та цікавою, якщо вона здійснюється учнями в Інтернеті.

Різноманітні віртуальні лабораторії дозволяють учителю організувати: а) підготовчу роботу школярів до виконання лабораторних (практичних) робіт у класі; б) дослідження певних природних явищ в умовах, які важко реалізувати в реальності; в) самостійне планування та здійснення експериментів з вивчення явищ (процесів).

Широкі можливості існуючих мобільних додатків дозволяють учителю організувати навчання сучасно, цікаво, ефективно, що потребує окремого розгляду та підготовки.

Отже, природничі дисципліни мають величезний компетентнісний потенціал, який може бути реалізований за допомогою як класичних засобів навчання, так і сучасних цифрових ресурсів.

Література

1. Біологія. 6-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році / укладач С.С. Фіцайло. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 144 с.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/
3. Фізика і астрономія. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2018,2019 навчальному році / укладач С.С. Фіцайло. – Харків, Вид-во «Ранок», 2018. – 320 с.
4. Хімія. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2017/2018 навчальному році / укладач С.С. Фіцайло. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 176 с.
5. Чолпан П.П. Фізика: підручник для студентів природничих факультетів університетів і педагогічних інститутів / П.П. Чолпан. – Київ: Вища школа, 2003. – 567 с.
6. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад.: Т.С. Вакуленко, С.В. Ломакович, В.М.Терещенко, С.А. Новікова; перекл. К.Є. Шумова. – К.: УЦОЯО, 2018. – 118 с.

Smart-технології на уроках природничих дисциплін

Саввіч О. М., методист центру методичної та аналітичної роботи Харківської академії неперервної освіти

Докорінні зміни в суспільному житті підвищують вимоги до рівня освіти, кваліфікації та громадянської активності людини. Найбільшою цінністю нового суспільства є неповторна людська особистість із її нахилами, уподобаннями, обдаруваннями. Чим більше освіченим стає суспільство завдяки педагогічній діяльності, тим вища вірогідність прояву здібностей учнів. Якість освіти, яку здобувають наші діти, є визначальним чинником якості їх життя в майбутньому, індикатором рівня життя, інструментом соціальної злагоди та економічного зростання.

Підвищити інтерес до природничих наук, активізувати діяльність учнів на уроках і таким чином забезпечити підвищення якості навчально-виховної роботи – це завдання кожного вчителя. Успішний учень – це успішний фахівець у майбутньому. Країна та світ змінилися, суспільство змінилося, а підходи до освіти залишилися далеко в минулому сторіччі. Сьогодення – це нове життя, яке відрізняється навіть від тих умов, які були десять-п'ятнадцять років тому.

Дуже цікаво про це написав у своїй книзі «Школа майбутнього» британський учений, радник з освіти Кен Робінсон: «Спочатку школа замислювалася як прогресивний інструмент, за допомогою якого особистість отримує універсальні уявлення про будову світу. За минулі 150 років у багатьох сферах людського життя неодноразово відбувалися якісні зміни: паровий двигун змінився атомним реактором, повітряна куля – надзвуковим літаком, кістяні рахунки – комп'ютером; але загальноосвітня система все ще націлена на конвеєрний випуск фахівців, придатних хіба що для обслуговування застарілих фабричних верстатів. З інструменту вдосконалення школа перетворилась у сферу обслуговування, у бізнес і втратила головну мету – збагачувати розум і душу, допомагати людині знайти своє покликання, учити взаємодіяти з іншими людьми».

На сьогоднішній день в системі освіти України є звичне явище проведення навчальних занять з використанням мультимедійних презентацій. Однак, поряд із звичними презентаційними технологіями у навчальний процес впроваджуються нові, інтерактивні технології, які дають змогу відійти від стандартної та звичної презентації у вигляді слайд-шоу. Інноваційним аспектом в системі освіти та навчальному процесі є тенденція до все більшого впровадженню ІТ технологій: мережевих, мобільних, інформаційних.

Використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для спостереження за докільям, явищами і процесами в суспільстві та живій природі, створювати інформаційні продукти, шукати, обробляти і зберігати інформацію природничого характеру, критично оцінюючи її це і є інформаційно-цифрова компетентність Нової української школи .

За означенням М.В. Дмитріва, Smart-технології – це інтерактивний навчальний комплекс, що дає змогу створювати, редагувати та поширювати мультимедійні навчальні матеріали [10]. Smart – це підвищення рівня інтелектуальності пристроїв, які формують навколишнє середовище для того чи іншого виду навчальної діяльності. Швидкість виникнення нових технологій в останнє десятиліття значно зросла, щороку виробники пропонують нові пристрої для професійної діяльності та комунікацій.

Як зазначено авторами [6], основою формування Smart-філософії став розвиток технологій Web 2.0, таких як Facebook, YouTube, Twitter, блоги, які дозволяють створювати власний інтернет-контент. Природнича смарт-освіта неможлива без використання відкритих освітніх ресурсів, поняття яких було запроваджено ЮНЕСКО у 1998 році. Становлення Smart-суспільства можна назвати глобальною тенденцією. Smart – це здатність об'єкта, що характеризує інтеграцію у ньому двох чи більше елементів, які раніше не могли бути поєднані, за допомогою Інтернет. Наприклад, Smart-TV, Smart-Home, SmartPhone. Smart-технології ведуть до розширення мобільності у природничій освіті.

Таким чином, учителю природничих дисциплін слід створити принципово нове методичне забезпечення навчальних курсів для ефективного застосування smart-технологій. Насамперед, це створення та впровадження цифрових підручників, які зможуть забезпечити потребу учнів у колі природничих знань, яке швидко розширюється, змінюється та оновлюється.

Природнича освіта має стати однією з найбільш оновлюваних галузей як з точки зору змісту, так і з точки зору технологій і методів навчання. Швидкість оновлення знань і технологій повинна розглядатися як критерій якості системи освіти. Нова форма подачі матеріалу за допомогою інтерактивного устаткування (інтерактивні дошки Smart Boards, EP Boards) являє собою презентацію, створювану доповідачем під час свого виступу – презентацію, створювану тут і зараз. На інтерактивних дошках Smart Boards можна писати спеціальним маркером, демонструвати навчальний матеріал, робити письмові коментарі над зображенням на екрані. При цьому все написане на інтерактивній дошці передається учням, роздруковується, розміщується на освітніх сайтах, надсилається електронною поштою. Для максимальної реалізації всіх властивостей інтерактивних дошок Smart Boards створено спеціальне програмне забезпечення.

Компанія Smarttech розробляє програми для спільного навчання SMART Learning Suite, яка дозволяє вчителям створювати захоплюючі уроки, використовувати велику кількість готового контенту і занурювати учнів в цікавий світ знань.

SMART Notebook перетворює інформацію в натискання кнопок миші і цифрові чорнило. SMART Notebook дозволяє виконувати звичайні дії на комп'ютері за допомогою торкань екрана пальцями (на інтерактивних дошках) або електронним пером (на інтерактивних дисплеях). Крім того, можна писати і малювати на екрані цифровим чорнилом за допомогою пера з лотка для пір'я (на інтерактивних дошках) або електронним пером (на інтерактивних дисплеях), і потім зберегти або стерти зроблені записи. За допомогою різних функцій SMART Notebook, легкої інтеграцією з персональними пристроями і великої кількості готового до використання контенту учитель може зробити заняття цікавим і ефективними.

SMART Learning Suite Online інтенсивно розвивається, і в найближчий час ми отримаємо універсальний інструмент, що поєднає в собі переваги десктопної версії і гнучкість online-сервіса. Зараз SLS Online доступний безкоштовно абсолютно для всіх. Зміни торкнулися сайту classlab.com. Тепер при підключенні учнів з мобільних пристроїв в активностях SMARTLab ви будете переадресовані на сайт hellosmart.com. Дані зміни не вплинуть на процедуру підключення до активностей і носять більше технічний характер. Можна зареєструватися в SLS Online вже сьогодні і отримати особистий віртуальний клас для створення нових цікавих уроків.

Інструмент SMART Notebook Document Writer, який надає дві можливості Send to SMART Notebook і Send to SMART Cloud. Перший функціонал дозволяє зберігати копію файлу для його використання тільки в режимі читання. Це зручно використовувати тоді, коли ви хочете поділитися матеріалом і бути впевнені в збереженні його первісного вигляду. Другий інструмент дозволяє безпосередньо з меню SMART Notebook завантажувати уроки в SLS Online і далі його використовувати з будь-якого пристрою.

Хмарна платформа для спільної роботи SMART amp дозволяє всім, незалежно від типу пристрою або операційної системи, підключитися і одночасно працювати над поставленим завданням..

Проста і сучасна альтернатива маркерним дощок і фліпчартів, SMART kapp, дозволить в один дотик зберегти записи і поділитися ними з колегами або учнями. І все це використовуючи звичайні маркери сухого стирання.

Програма Bridgit дозволяє легко і швидко проводити презентації, отримувати відгуки на свій документ. За допомогою програмного пакета учитель може стежити за тим, що роблять учні, виводити всі робочі монітори учнів на дошку, блокувати монітори учнів, розсилати з інтерактивної дошки навчальний матеріал, наприклад, тест, на всі комп'ютери.

Під час роботи на інтерактивних дошках поліпшується концентрація уваги в учнів, швидше засвоюється навчальний матеріал, і в результаті підвищується успішність кожного з учнів. Упровадження нових технологій в освіту веде за собою перехід від старої схеми репродуктивної передачі знань до нової форми навчання – креативної.

Одним із напрямів розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є концепція BYOD. Це абревіатура англійського виразу Bring Your Own Device (дослівно «Принеси свій власний пристрій»).

В освітньому процесі під BYOD розуміється використання смартфона як додаткового джерела інформації при виконанні різного роду завдань. Мета BYOD в освіті полягає в тому, що вчитель не забороняє, а навпаки, дозволяє і мотивує на те, щоб учні приносили свої пристрої та за їх допомогою виконували завдання.

Використовуючи BYOD, можна працювати з мобільними додатками як на уроках, так і при виконанні домашнього завдання або підготовки досліджень.

Наприклад, за допомогою QR-коду можна закодувати будь-яку інформацію: текст, посилання на сайт. QR-код – квадратне, як правило, чорно-біле зображення, яке може бути «прочитано» мобільним телефоном або ноутбуком з відеокамерою, на який встановлена програма для читання QR-коду.

Цікавими є онлайн-сервіси, що виконують роль інтерактивної дошки. Наприклад, Twiddla – браузерний онлайн-сервіс для спільної роботи, який дозволяє розміщувати на робочій поверхні ілюстрації, текст, математичні

формули; додавати документи, html-код тощо. До того ж є можливість спілкуватися за допомогою чату, зокрема й звукового. Для доступу до спільної дошки достатньо додати посилання, яке автоматично формується в адресному рядку.

Google Classroom (Google Клас) – безкоштовний сервіс для навчальних закладів, некомерційних організацій і користувачів особистих облікових записів Google. У ньому можна створювати курси, а також призначати і перевіряти завдання. Він економить викладачам час, спрощує організацію навчального процесу й комунікацію з учнями. Учителі можуть додавати учнів курсу самостійно або відправляти їм код для вступу. Завдання доступні учням в однойменному розділі, а матеріали курсу (документи, фотографії та відеозаписи) автоматично розподіляються по папках на Google Диску. Учителі можуть робити оголошення та миттєво створювати обговорення, а учні – ділитися один з одним ресурсами і відповідати на питання в стрічці курсу.

Додаток StudyGe – кишеньковий глобус, що допоможе запам'ятати, де знаходиться та чи інша країна, який у неї прапор, яка столиця. Додаток можна використовувати як гру, яка дозволить поліпшити знання школярів із географії. Можна просто використовувати цей додаток як настільний глобус, на якому учні знайдуть багато інформації про країни.

Цікавим та корисним додатком є Google-Планета Земля. У ньому можна переглянути види відомих пам'яток і міст світу в реалістичних тривимірних моделях. Якщо перейти в режим Перегляду вулиць, можна прогулятися будь-яким уподобаним маршрутом. За допомогою інструменту Voyager можна побачити знімки нашої планети, зроблені професійними фотографами Sesame Street, BBC Earth, НАСА та інших партнерів Google.

Ще одним корисним навчальним ресурсом може слугувати Windy – незвичайний інструмент для візуалізації прогнозу погоди. Він є як у браузерному варіанті, так і в мобільному додатку. Це дуже цікавий засіб, за допомогою якого можна побачити хмари, вітер, значення температури, якість повітря (концентрацію пилу, CO, NO₂ та інших викидів) у певному населеному пункті.

Таким чином, продумане впровадження цифрових технологій у природничу освіту надає можливість не тільки покращити організацію навчання, але й зорганізувати якісну та ефективну самостійну роботу учнів, набуття ними природничих компетенцій, стимулювати творчу та дослідницьку діяльність, пошук нових форм, а також інструментів опанування знань за допомогою творчих рішень.

Література

1. Smart-технології в Україні і світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://molodi.in.ua/smart-tehnolohiji/>.
2. SMART-освіта як світовий тренд організації навчального процесу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.creativeschool.com.ua/smart-education/>.
3. Smart-освіта: ресурси та перспективи: матеріали III Міжнар. наук.-метод. конф. (Київ, 7 грудня 2018 р.) : тези доповідей. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. – 252 с.
4. Harkins, M. Mobile: Learn from Intel's CISO on Securing Employee-Owned Devices [Электронный ресурс] / M. Harkins // Government info security. –

- Режим доступу: <http://www.govinfosecurity.com/webinars/mobile-learn-fromintels-ciso-on-securingemployee-owned-devicesw-264>
5. Балик Н. Р. Аспекти впровадження моделі навчання протягом життя у Smart-університеті/. [Електронний ресурс] /. Н. Р Балик, Г. П. Шмигер. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/4/81.pdf>
 6. Білявська Ю. Технологія BYOD як інструмент smart освіти / Ю.Білявська // Smart-освіта: ресурси та перспективи: матеріали III Міжнар. наук.-метод. конф.: [тези доповідей].– К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. – С.12–15.
 7. Булах І. Є. Створюємо якісний тест: навч. посіб. / І. Є. Булах, М.Р. Мруга. – К. : Майстер-клас, 2006. – 160 с.
 8. Вішнікіна Л. П. Компетентнісне навчання географії в основній школі: монографія / Л. П. Вішнікіна. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. – 407 с.
 9. Джерело педагогічних інновацій. Географія: науково-методичний журнал. – Випуск № 2. – Харків: Харківська академія неперервної освіти, 2013. – 188 с.
 10. Дмитрів М. В. Застосування smart-технологій у навчальному процесі [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=2855
 11. Коберник С. Г. Географія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / С. Г. Коберник, Р. Р. Коваленко. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2018. – 256 с.
 12. Корнєєв В. П. Технології у навчанні географії / В. П. Корнєєв. – Харків: Вид. група «Основа», 2009. – 112 с.
 13. Практикум з інформаційних технологій: навчальний посібник / Ю. М. Василенко, В. В. Костіна, Т. В. Папернова, І. В. Табарчук. – Харків: Харківська академія неперервної освіти, 2016. – 124 с.
 14. Топузов О. М. Загальна методика навчання географії: підручник [з грифом МОНМС України] / О. М. Топузов, В. М. Самойленко, Л. П. Вішнікіна. – К.: ДНВП «Картографія», 2012. – 512 с.
 15. Тюріна Л. Електронний підручник у навчально-виховному процесі / Л. Тюріна // Управління освітою. – 2013. – № 19. – С. 15 - 22.
 16. Урок географії. Від класики – до сучасних технологій / за ред. Корнєєва В. П. – Харків: Вид. група «Основа», 2006. – 176 с.
 17. Як перетворити учнів на дослідників? Чотири ідеї для природничих дисциплін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/articles/yak-peretvoryty-uchniv-na-doslidnykiv-chotyry-ideyi-dlya-pryrodnychyh-dystsyplin/>

Цифрове середовище навчання природничо-математичних дисциплін

Каплун С.В., зав. кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти, канд. пед. наук., доцент

Загальновідомо, що вивчення основ наук і математики є не дуже легкою справою для значної кількості учнів, отже сьогодні вчительська підтримка, намагання зробити навчання цікавим та зрозумілим є актуальним завданням педагогів. Вирішенню такого завдання може сприяти обґрунтоване використання нових засобів, зокрема, цифрових, що перетворить традиційне навчання на таке, яке є сприятливим до сучасного школяра.

Серед інноваційних підходів до навчання насамперед необхідно виділити такі: використання цифрових вимірювальних лабораторій та мультимедійних комплексів; робота за технологією BYOD, у тому числі з цифровими інструментами формувального оцінювання; сучасна візуалізація навчального матеріалу; створення інструментарію для дослідження динамічних моделей математики та віртуальних моделей природних явищ; організація навчальної діяльності за допомогою веб-ресурсів тощо (рис. 1)



Рис.1 Основні напрями використання ІКТ в організації навчання

Розглянемо деякі з указаних вище напрямів

1. Візуалізація навчального матеріалу

Важливою умовою ефективного засвоєння школярами навчального матеріалу, формування вмінь і навичок подання інформації, а також результатів

спостережень і досліджень вважають візуалізацію навчального матеріалу. Зазвичай у підручниках і навчальних посібниках наочне представлення матеріалу є: таблиці, блок-схемами, рисунки, фотографії. Але сьогодні цей перелік має бути доповнений сучасними засобами візуалізації, які сприяють узагальненню уявлень учнів про навчальний контент, про порівняння та аналогію, про структуру змісту матеріалу, що вивчається, а також є динамічними та цікавими.

У процесі навчання природничо-математичних дисциплін виникає необхідність зрозумілого та обґрунтованого візуального подання структури певного розділу або теми навчального курсу, зв'язок понять та величин, що описують природне явище або процес, порівняння об'єктів тощо. Для вирішення цих завдань пропонується використовувати ментальні карти (карти знань, інтелект-карти, mind map), хмари тегів (слів), діаграми Ейлера-Венна та інші засоби наочного представлення навчального контенту.

1.1. Ментальні карти є особливим засобом візуального подання інформації. Їх *радіальна структура* передбачає, що в центрі сформульована основна ідея, а від неї в різні сторони йдуть гілки, що розкривають значення ідеї. Зазвичай рекомендують і створювати, і читати ментальні карти за годинниковою стрілкою зверху.

На рис.2 подано ментальну карту, що представляє різні характеристики фізичних величин.



Рис.2. Ментальна карта «Характеристика фізичних величин» (bubbl.us)

Можна спочатку рекомендувати учням скласти ментальну карту «вручну», використовуючи маркери та аркуші паперу. Це не буде переключати увагу зі змісту на роботу з певним цифровим ресурсом. Уже потім, після обговорення створених зображень, можна переходити до використання електронних ресурсів.

Серед основних напрямів використання ментальних карт у навчанні можна виділити такі:

- систематизація понять (усього навчального курсу або розділу, теми);
- подання структури певного розділу навчального курсу;
- планування етапів певної роботи вчителя та/або школярів;
- створення планів або опорних конспектів уроку;

- пошук способів розв'язування будь-якої задачі;
- визначення оптимального рішення будь-якої задачі;
- колективне обговорення завдань (мозковий штурм).

Серед прийомів використання ментальних карт на уроці можна рекомендувати не лише створення карт, але й доповнення та виправлення зроблених раніше карт: ці динамічні об'єкти дозволяють будь-яку кількість змін, які автоматично відобразатимуться на сайті, де розміщено карти. До того ж, у певних випадках ментальні карти, зроблені на онлайн-ресурсі, можна роздрукувати та пропонувати учням як роздавальний матеріал для обговорення, аналізу доповнення тощо.

Проте необхідно зауважити, що не всі властивості ментальних можна побачити, якщо вони просто надруковані на папері, бо в динамічному вигляді на блозі (сайті) вони надають можливість згорнути або розгорнути всю картину, переходити за гіперпосиланнями, передивлятися відео, розглядати зв'язки тощо. Безумовно, це буде набагато цікавішим та інформативним, ніж звичайні таблиці або блок-схеми.

Додамо також, що під час занять курсів підвищення кваліфікації нами використовується такий прийом: заняття повністю проводиться на основі роботи з ментальною картою, що виступає як орієнтир, як опорний конспект, який розміщений на блозі і не потребує від учителів додаткових записів, бо до нього завжди можна звернутися. Ця карта насичена гіперпосиланнями, за допомогою яких можна відкрити та дослідити кожен з обговорюваних напрямів. У такий спосіб подана структура «оживає», наповнюється дієвим змістом. Вважаємо, що цей підхід може бути реалізовано і в школі при використанні або власного сайту учителя, або сайту школи, або просто посилання на карту (наприклад, за допомогою QR-коду).

Серед популярних онлайн-ресурсів для створення ментальних карт можна вказати <https://coggle.it>, <https://bubbl.us>, <https://popplet.com>, <https://www.mindmeister.com>, <https://mind42.com> та інші. Зазначимо, що на першому з указаних ресурсів навіть не потрібно реєструватися: вхід можливий через Google-акаунт, що є дуже зручним.

Більшість з подібних ресурсів дає можливість безкоштовного створення та завантаження ментальних карт. На деяких з них у випадку безкоштовного використання є обмеження в кількості карт, які можна створювати, але це не буде перешкодою: створені для певного завдання карти можна завантажити в комп'ютер, а потім видалити і таким чином вивільнити місце для нової карти.

Деякі програми для створення ментальних карт можна завантажити на персональний комп'ютер – наприклад, **FreeMind**, **XMind** та інші. Цікавою (особливо для учнів!) є можливість створення карт за допомогою мобільних додатків: **SimpleMind Free**, **XMind**, **miMind**, **Mind map¬e taking tool – MindMeister** тощо. До речі, в освітній програмі з інформатики для 9 класу в першому півріччі є тема «Комп'ютерне моделювання», до змісту якої входять і ментальні карти (карти знань), і комп'ютерні моделі [3]. Таким чином, учні вже готові до такої візуалізації інформації та навчального матеріалу, і залюбки будуть працювати над створенням ментальних карт предметного змісту.

Такий вид візуалізації може бути корисним і для різнобічного планування роботи вчителя та його учнів. У такому випадку подібна карта може постійно доповнюватися та видозмінюватися.

У мережі зараз багато інформації та прикладів карт знань, але не завжди вони є коректними, тому важливо, розуміючи сутність такого засобу візуалізації, критично оцінювати такі матеріали. Рекомендуємо звернути увагу на один з посібників, в якому обговорюється можливість та особливості використання ментальних карт на уроках біології, але він може бути корисним учителям усіх природничо-математичних дисциплін [4].

1.2 Корисним засобом організації навчання слугують також так звані «**хмари слів**» («хмари ключових слів», tag cloud, word cloud). Раніше ці «хмари» в основному використовувалися як засіб представлення контенту сайтів (блогів) та різноманітних повідомлень у соціальних мережах (хештег, hashtag). Але виявилось, що у цього засобу є значний освітній потенціал, і сьогодні «хмари слів» почали використовуватися в навчальних закладах.

Багато можливостей для використання в освітньому процесі можна знайти на ресурсі **Word Art** (раніше *Tagul*: <https://wordart.com>). Після реєстрації (вхід можливий також через facebook або google), користувачу відкривається форма, в яку потрібно додати слова, обрати шрифт (якщо раптом не буде відображатися кирилиця – потрібно обрати шрифт *Heuristica*). Окрім вбудованої бібліотеки різноманітних форм хмар можна також використовувати й свої зображення, які не складно додати до цієї бібліотеки.

Після кожного внесення змін у створювану хмару потрібно клацнути на кнопку «Vizualisation» – це дасть можливість переглянути результати (проміжні та кінцеві). Відмінною особливістю цього ресурсу є анімація: при наведенні курсора ключове слово повертається та підсвічується.

Створене зображення можна зберегти як динамічний об'єкт та вбудувати на сайт(блог), або завантажити як рисунок. Цікавіше переглянути саме динамічне зображення хмари та дослідити його курсором миші (якщо переглядаєте в комп'ютері) або торкнутися пальцем на екрані смартфона (див. QR-код)



За допомогою ресурсу **Answergarden** (<https://answergarden.ch/>) зручно організувати мозковий штурм та іншу групову роботу школярів.

Особливістю цього ресурсу є те, що під час мозкового штурму можна не лише додавати певні поняття, але й погодитися та підтримати ті, які вже додані. В останньому випадку розмір шрифту, яким подане таке поняття, буде автоматично збільшуватися, що свідчитиме про більшу підтримку серед учасників. Те поняття, яке обрала більша кількість учасників, змінює розмір, що дає можливість побачити пріоритети даної групи (класу).

Наприклад, завдання для учнів зі створення «Садочку слів», можуть бути такими:

- показати різноманітні напрями використання знань та принципів певного розділу фізики (хімії, біології, математики);
- створити «поле» величин та відповідних одиниць, які характеризують певний розділ (тему);
- через мозковий штурм запропонувати позакласні заходи для свого класу – план на рік або півріччя тощо.

нерозуміння ними необхідності використання нових умов життя дітей та дорослих. То ж спробуємо переконати їх у зворотньому.



Рис.4. Значення використання технології BYOD

Вище ми вже проілюстрували деякі основні переваги використання цієї технології не лише для змістовного застосування, але й для подолання цифрового розриву й налагодження комунікацій з учнями (рис.4). Зараз окреслимо головні напрями використання можливостей мобільних пристроїв у навчанні природничо-математичних дисциплін. Перш за все, слід указати використання спеціальних мобільних додатків для проведення вимірювань: наприклад, визначення відстані, швидкості руху, освітленості, тиску, розміру кутів, рівня гучності та висоти музичного тону тощо.

Надзвичайні можливості для організації навчання надають додатки для реалізації зворотного зв'язку (**Socrative**, **Kahoot**, **Plickers** тощо). Швидкий відгук на поданий навчальний матеріал або оцінювання певної ситуації можна отримати, проводячи опитування та голосування, а також тестування й формувальне оцінювання.

Широкі можливості відкриваються при використанні в навчальному процесі **QR**-кодів: це і перехід на відеозаписи дослідів, природних явищ, демонстрацій, моделей, а також використання для проведення квестів і виконання інтерактивних вправ.

Мобільний пристрій полегшує доступ до контенту при онлайн-навчанні на дистанційних курсах вчителів і школярів: можна не лише переглядати дистанційні уроки в браузері мобільного телефону, але й використовувати спеціальні додатки (наприклад, відомий ресурс **Prometheus** уже має такий безкоштовний додаток).

Особливого значення набуває застосування спеціальних предметних додатків з фізики, математики, астрономії, біології, хімії. Окрім роботи з різноманітними віртуальними моделями (наприклад, у додатку **Фізика в школі. Lite**), існує чудова можливість побувати на космічній станції (**МКС. Прямий ефір**), дослідити зоряне небо та Сонячну систему (**Зоряна карта, Solar Walk Lite, Solar System 3D**), сфотографувати та визначити рослину (**Picture Thi**) та багато інших.

Деякі з основних напрямів використання BYOD подано на рис.5.

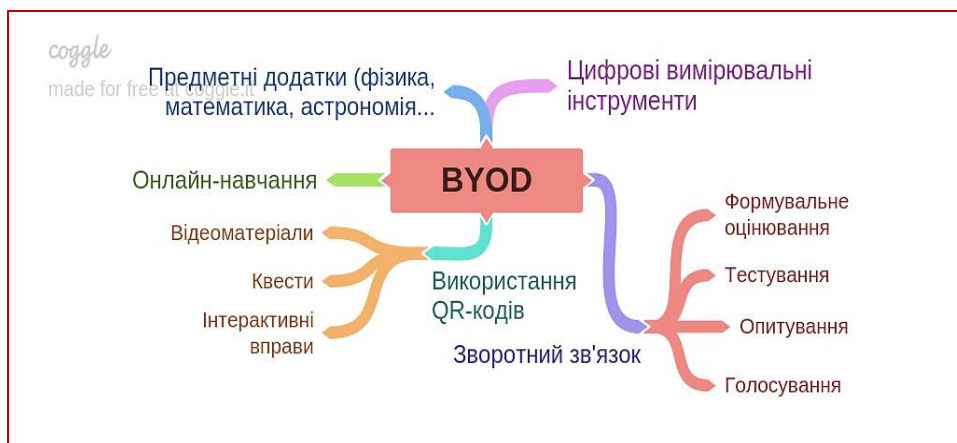


Рис. 5. Основні напрями використання технології BYOD в освітньому процесі природничо-математичних дисциплін (Coggle.it)

3. Створення інструментарію для роботи з моделями природних явищ (процесів)

У навчанні природничих дисциплін важливого значення набуває розуміння та свідоме використання моделей явищ (процесів) та ідеалізованих об'єктів, що вивчаються. Широкі перспективи для цього відкриваються при застосуванні набору моделей (симуляцій) PhET (з ресурсу phet.colorado.edu). У науково-методичній літературі зустрічається загальний опис цих моделей, але майже немає конкретних рекомендацій з організації учнівських досліджень з ними. Не важко зрозуміти, що простими вказівками учням переглянути моделі навряд чи можна дійти до необхідних результатів. Тому звернімо увагу саме на методику використання цих симуляцій (моделей) у навчальному процесі в школі.

Нами вже було розглянуто один із цікавих модельних комплексів Generator 2.07 де описано послідовність віртуальних досліджень з кожною з п'яти моделей: постійний магніт, електромагнітна індукція, електромагніт, трансформатор, генератор [1]. Наведемо лише один приклад такого дослідження.

Генератор змінного струму

1. Оберіть індикатором електричного струму у вторинній котушці лампу та активуйте відображення магнітного поля.

2. За допомогою повзунка відкрийте кран таким чином, щоб вода привела до обертання постійний магніт з частотою близько 30 об/хв. Спостерігайте явище, яке виникає у котушці з приєднаною лампою.

3. Змініть частоту обертання магніту та спостерігайте, чи змінився при цьому струм у котушці. На підставі чого ви можете зробити цей висновок?

4. Активуйте вимірювач поля та розмістіть його поблизу котушки. Спостерігайте, як змінюються показання вимірювача з часом. Для більш точного визначення показів вимірювача при різних положеннях магніту скористуйтеся кнопкою «Step», що дозволить вести покрокове спостереження (рис.6).

5. Використовуючи «Вимірювач поля», з'ясуйте, при яких положеннях магніту під час роботи моделі генератора модуль вектора магнітної індукції є максимальним, а при яких – мінімальним. Як змінюються при цьому складові магнітної індукції B_x та B_y ?

6. За результатами дослідження моделі «Генератор» зробіть та запишіть висновки.

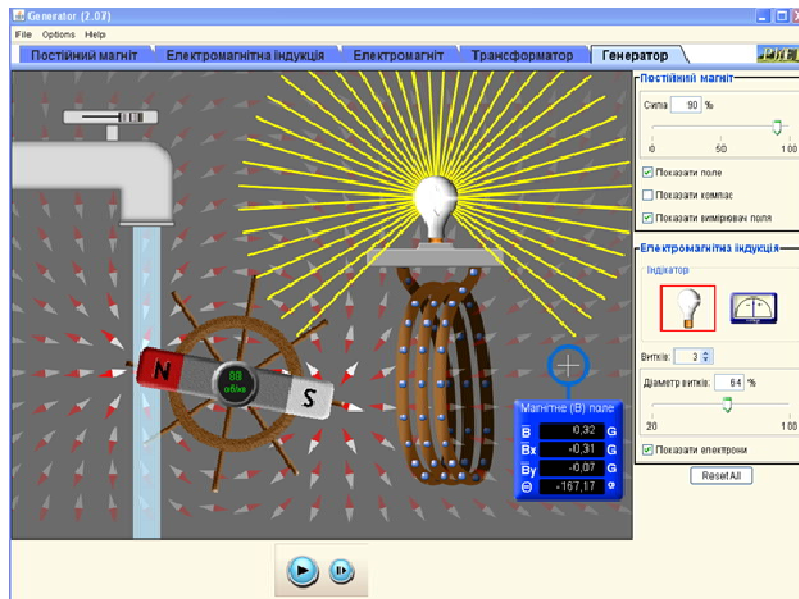


Рис. 6. Вивчення роботи генератора змінного струму

Нами розглянуто лише частину нових можливостей, що забезпечуються цифровими технологіями у навчанні природничо-математичних дисциплін. Необхідно зазначити, що цей напрям буде стрімко розвиватися, і у вчителів з'являтимуться нові ефективні інструменти організації навчання. Важливо не закриватися від цікавих перспектив і не побоюватися, що їх використання відволікатиме від змісту навчання: сучасному вчителю у процесі спілкування із сучасними підлітками потрібно змінюватися самому та оновлювати власні прийоми роботи на уроках, у тому числі, й з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Література

1. Каплун С. В. Організаційно-методичні підходи до підвищення кваліфікації учителів природничо-математичних дисциплін з питань застосування комп'ютерних моделей // Комп'ютер у школі та сім'ї .– 2016. – №3. – С. 31–34.
2. Курвитс Марина. Четыре сервиса для создания облака слов и 18 способов их использования в учебной работе. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2mlYkW1>
3. Навчальна програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів. 5-9 клас. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2m25a3o>
4. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: [науково-методичний посібник] / Т. Є. Позднякова. Рівне: РОІППО, 2018. – 50 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2mwwy1m>
5. Пуляевская А. Classtools: шаблоны и возможности их применения. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nitforyou.com/classtools-net>

Авторські мобільні додатки з технологією доповненої реальності для сучасного освітнього процесу

Мацюкін Д. В., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики кристалів фізичного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна;
Пахомова І. М. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики кристалів фізичного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна.

У статті розглянуто типи технології доповненої реальності (ТДР), можливості візуалізації навчального матеріалу завдяки впровадженню ТДР в освітній процес. Представлено два авторських мобільних додатки «Electricity AR» та «Da Vinci Machines AR», які можуть бути впроваджені сучасними педагогами для модернізації освітнього процесу й набуття навичок роботи з ТДР. Запропоновано деякі ідеї створення занять із ТДР на прикладі роботи клубу «Наука навколо нас».

Зроблено висновки про те, як ТДР може підвищити мотивацію учнів, сформувані та вдосконалити просторову уяву, підвищити рівень засвоєння інформації внаслідок інтерактивності та 3D-візуалізації, сприяти формуванню ключових компетентностей та креативному мисленню.

Ключові слова: доповнена реальність (ДР), технологія доповненої реальності (ТДР), ключове зображення, AR-плакат, AR-додаток, STEM-компетентність, STEM-освіта.

Технології входять у наше повсякденне життя: спілкування через океан у режимі реального часу, проведення вебінарів, відвідування онлайн і офлайн лекцій, здійснення 3D подорожі та відвідування світових музеїв [1], перебуваючи у своїй кімнаті; проведення віртуальних дослідів у віртуальних лабораторіях всесвітньовідомих університетів [2, 3] – це вже сьогодні. Ми не можемо запліщувати очі на стрімкий ріст технологій у всіх сферах життя, і галузь освіти не є винятком.

Педагоги розуміють, що навчання вимагає більше, ніж просто читання лекцій, проведення семінарських занять або виконання індивідуальних завдань. Сучасні технології дозволяють вивести навчання на новий рівень. Підвищення інформаційно-цифрової та STEM-компетентностей стало пріоритетним напрямом в освітньому процесі для нових сучасних професій. Нове Z-покоління сприймає маленькі тексти, схеми, рисунки, діаграми. Неможливість сприймати інформацію звичними способами, які були 20 років тому, пов'язана з інформаційним потоком, який виливається на сучасного студента (учня). Потрібно шукати нові методи подачі інформації. Одним із таких сучасних методів є технологія доповненої реальності (ДР), яка створює комфортні умови для набуття і вдосконалення сучасних компетентностей [4,5].

Доповнена реальність – це технологія, за допомогою якої ми маємо можливість додати віртуальності (текст, аудіо, відео, 3D моделі й нарешті 3D інтерактивні моделі) до сприйняття користувачем об'єктів у реальному світі, що дозволяє користувачу залишатися на зв'язку з реальним навколишнім середовищем. Віртуальний контекст може взаємодіяти з реальним світом.

У доповненої реальності є три особливості: по-перше, вона об'єднує віртуальне і реальне, по-друге, вона працює в 3D і, по-третє, вона існує в реальному часі [6]. Усе це відмінні риси ДР, тому для її використання може бути використано безліч різних інструментів: процесор, дисплей, камера й електроніка, наприклад, акселерометр, GPS і компас, сенсорний смартфон. Залежно від того, який інструмент буде використовуватися, можна розглянути декілька принципів дії додатків за технологією ДР.

Перший принцип дії додатків із ДР базується на скануванні ключових зображень, ця технологія схожа з роботою QR-коду. Камера смартфона сканує ключове зображення і на екрані з'являються елементи ДР. Завдяки цій технології можна «оживляти» підручники або будь-які дидактичні матеріали. Цей принцип дозволяє працювати як із підключенням до мережі Інтернет, так і без підключення.

Другий принцип роботи ДР базується на відстежуванні географічної координати. Сигнал із супутників розповсюджується до смартфона, і визначається широта і довгота того міста, де розташовується користувач. Використовується акселерометр або цифровий компас. Це є зручною технологією для будь-яких мандрів або для знаходження незнайомих місць (пошук музею, кафе тощо). Додатки, які працюють за даним принципом, повинні мати підключення до мережі Інтернет.

Третій принцип дії додатків із ДР базується на проекції. Потрібен будь-який фізичний об'єкт, на який буде подаватися світло. При зміні рельєфу фізичного об'єкта або освітленості фізичного об'єкта картинка ДР буде змінюватись. На цьому принципі працює модель «Піщана коробка» для моделювання географічного рельєфу місцевості.

Четвертий принцип дії ДР базується на візуальній інерційній одометрії. Візуальна одометрія – процес визначення позиції та орієнтації об'єкту шляхом аналізу послідовних зображень, отриманих за допомогою камери. Цей метод оцінки стану пристрою в просторі дозволяє з високою точністю визначати відстань, яку долає користувач. Він застосовується у робототехніці, наприклад цей принцип був використаний для побудови марсоходу NASA «К'юріосіті».

Існує велика кількість додатків із доповненою реальністю, які в принципі працюють за однією схемою. Спочатку створюється спеціальна мітка (картинка, координата, проекція, 3D-об'єкт), яку потім можна буде зчитати телефоном або комп'ютером, а після прочитання на екрані девайса відтвориться шар додаткової інформації, що ми і називаємо ТДР.

На кафедрі фізики кристалів фізичного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна було створено декілька мобільних додатків у рамках проекту «Доповнена реальність як інноваційний метод STEM-освіти» [7].

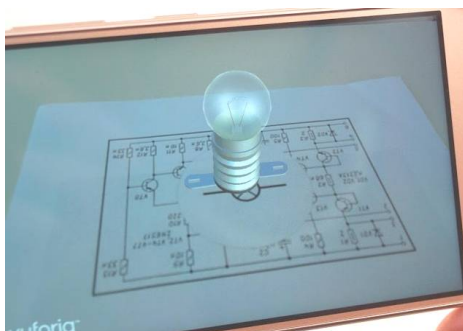
Додаток «Electricity AR» розрахований на використання учнями 8 класів при вивченні теми «Електрика». Технологія доповненої реальності на прикладі додатка може бути використана в таких завданнях: знайомство з умовними позначеннями елементів електричних кіл (рис. 1 а), визначення ціни поділки аналогового пристрою, зняття значень приладів (рис. 1 б).

На цей момент додаток було завантажено більш ніж 1000 разів і апробовано в різних куточках України. Було отримано схвальні відгуки від учителів та керівників районних методичних об'єднань.

Планується оновлення додатка із новими можливостями: складання простих електричних кіл, з'ясування залежності яскравості лампи від сили струму в електричному колі, з'ясування законів фізики при паралельному і послідовному з'єднанні провідників.

Кроки, які потрібно зробити, щоб користуватися мобільним AR-додатком на уроках:

1. Завантажуємо (безкоштовно і без реклами) мобільний додаток із Google Play [8], або скануємо QR- код (рис. 2 а). Підключення до мережі Інтернет потрібне одноразово для скачування додатка, потім «Electricity AR» працює без підключення до мережі Інтернет (працює тільки на пристроях з ОС Android).
2. Роздруковуємо ключові зображення, які знаходяться за посиланням [9].
3. Умикаємо додаток на гаджеті та спрямовуємо камеру на ключове зображення.
4. При визначенні значень аналогових пристроїв дотиком змінюємо показання на зеленій стрічці і визначаємо результат.



а



б

Рис. 1. 3D моделі у додатку «Electricity AR».

На віртуальних аналогових пристроях можна легко опанувати знаходження ціни поділки приладу та навчитися правильно знімати показання амперметра та вольтметра.



а



б

Рис. 2. QR-код посилання AR додатку а) «Electricity AR», б) «Da Vinci Machines AR».

Другий додаток із ТДР – «Da Vinci Machines AR». Для роботи з цим додатком, потрібно завантажити додаток [10] або просканувати QR-код на

рис. 2 б. Кроки для використання додатка «Da Vinci Machines AR» такі ж як і для «Electricity AR». Ключові зображення знаходяться за посиланням [11].

«Da Vinci Machines AR» було створено для проведення занять у STEM-клубі на базі кафедри фізики кристалів «Наука навколо нас» для дітей 10-15 років [12-13].

Теми занять: «Винаходи Леонардо», «Міст Леонардо да Вінчі», «Потенціальна та кінетична енергії».

На занятті «Винаходи Леонардо» відбулося знайомство з деякими винаходами Леонардо та створення 3D плаката з винаходами Леонардо: самопідтримуваний міст, танк, гелікоптер і катапульта Леонардо. Для того, щоб створити AR-плакат із винаходами Леонардо (рис. 3 а), потрібно роздрукувати ключові картки для вертикального використання. Практичним завданням заняття було створення парашута й перевірка його роботи на практиці.

На занятті «Міст Леонардо» учні будували самопідтримуваний міст із дерев'яних паличок для морозива або паличок для розмішування цукру (рис. 3 б). З'ясували важливість сили пружності і отримали практичні навички складання мосту Леонардо завдяки запропонованій 3D моделі. Треба зазначити, що не всі учні зрозуміли ідею побудови мосту Леонардо, дивлячись на 3D модель, тому додатково було роздруковано схему складання мосту [14].

На занятті «Потенціальна та кінетична енергії» учні познайомилися із видами енергій, перетворенням енергії пружно деформованого тіла, роботою 3D катапульти Леонардо (рис. 4 а) і створили власні катапульти (рис. 4 б). Наприкінці було проведено змагання на найдальніший запуск снаряда.



*Рис 3. Робота клубу «Наука навколо нас»:
а) AR-плакат «Винаходи Леонардо», б) заняття «Міст Леонардо»*



а



б

Рис. 4. Робота клубу «Наука навколо нас»: а) 3D модель катапульти Леонардо, б) катапульта із олівців

ТДР – це одна із найсучасніших технологій, яка може дати потужний і дієвий інструментарій для розробки підручників, дидактичних карток нового покоління, де на сторінках будуть здійснюватися експерименти. Підручник стане інтерактивним і «об’ємним». Цей метод формує інформаційну компетенцію учнів. Вони навчаються із задоволенням і самостійно генерують ідеї реалізації експериментальної частини заняття при вивченні явищ.

Переваги використання доповненої реальності в освітньому процесі:

- візуалізація – полегшує процес запам’ятовування та розвиває абстрактну уяву;
- наочність – трьохвимірний підхід дозволяє дослідити прилад або явище в деталях, із різних боків;
- цікавість – «живі» картинки та 3D моделі на столі – це дійсно дивує;
- сучасність – оволодіння інноваційними технологіями в освітньому процесі,
- увага учнів – ви будете мати увагу своєї аудиторії;
- портативні та майже безкоштовні навчальні матеріали – із ДР вам не потрібно вкладати кошти у фізичні матеріали й обладнання.

Технологія доповненої реальності формує базові компетенції сучасного учня, удосконалює освітній процес, підвищує мотивацію щодо вивчення природничих наук і сприяє подальшому розвитку нової української школи.

Ми бачимо перспективи впровадження ТДР в освітній процес. Потрібно створити сучасне середовище для об’єднання педагогів, науковців, студентів, учнів, які зацікавлені у створенні й опануванні сучасного контенту із ТДР для модернізації освітнього процесу, створення 3D інтерактивних дидактичних матеріалів, підручників, плакатів, стендів тощо.

Література

1. Петрашко Д. Дополненная реальность в музеях: как привлечь посетителя [Електронний ресурс] / Д. Петрашко. – Режим доступу: <https://augmentedreality.by/news/ar-in-museum/>
2. Virtual Labs and Technical Simulators [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.virtlabs.tech/>

3. Praxilabs [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.praxilabs.com/en/virtual-labs>
4. Рудик О. Б. Загальний підхід до формування переліку компетенцій щодо опанування природничо-математичними дисциплінами / О. Б. Рудик // Математика у сучасній школі. – 2012. – № 1. – С. 29 – 32.
5. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А. В. Хуторской // Интернет журнал «Эйдос». – 2005 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>, вільний. – Назва з екрана.
6. Ronald T. Azuma. A survey of augmented reality / Ronald T. Azuma // Teleoperators and Virtual Environments archive. – 1997. – Volume 6 Issue 4, P. 355-385.
7. Pakhomova I. M. Project «Augmented reality as an innovation method in STEAM-education» [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/project/Augmented-reality-as-an-innovation-method-in-STEAM>
8. Мобільний додаток «Electricity AR» [Electronic resource]. – Mode of access: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dmatsokin.electro>, вільний. – Назва з екрана.
9. Ключові зображення для роботи мобільного додатка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bit.ly/35JhiZI>, вільний. – Назва з екрана.
10. Мобільний додаток «Винаходи Леонардо». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dmatsokin.vinci1>, вільний. – Назва з екрана.
11. Ключові зображення для роботи мобільного додатку. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kfk.biz.ht/android/Leonardo/images_ukr.html/ методичний сайт кафедри фізики кристалів фізичного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. – Назва з екрана.
12. Ірина Пахомова. PenguIN English Speaking Club [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.facebook.com/groups/148818052379354>. – Назва з екрана.
13. Ірина Пахомова. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/project/Science-around-us-STEAM-education> – Назва з екрана.
14. Ірина Пахомова. Покрокова інструкція для будування мосту Леонардо да Вінчі [Електронний ресурс] / Ірина Пахомова – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/mist-deonardo-da-vinci-shema-budovi-173911.html> – Назва з екрана.

Практика використання Google Classroom у навчальному процесі з фізики

Петракова М.О., учитель фізики КЗ «Харківський фізико-математичний ліцей №27» Харківської міської ради, учитель вищої категорії, учитель-методист

Сучасні школярі живуть у сучасному інформаційному просторі. Вони бажають і вміють застосовувати комп'ютери, планшети та мобільні телефони значно краще за багатьох своїх учителів. Молодь із великим інтересом сприймає будь-які пропозиції, пов'язані із застосуванням сучасних технологій. Тому ідею створення сайту, онлайн-уроків і консультацій, Google-Класу, онлайн-тестів мої учні теж сприйняли позитивно. Це нові форми роботи для нас усіх. Зупинюся на деяких аспектах роботи саме з Google-Класом (Google Classroom).

Почалося все дуже прозаїчно. Ми знаємо, що дитина отримує домашнє завдання й лишається наодинці із задачами та параграфами, і це не завжди посильне для неї навантаження. До того ж більшість запитань виникає саме під час виконання домашньої роботи, незважаючи навіть на те, що складніші задачі традиційно розбираємо в класі. Зачекати наступного уроку, звісно, можна... Але життя учнів динамічне, відповіді дуже хочеться отримати одразу, а потім буде багато чого іншого важливого та цікавого, тому до відповідей на запитання, що виникли зараз, справа може й не дійти. Та й не так багато дітей, які можуть утримати в пам'яті запитання, що виникли 2-3 дні тому – занадто багато подій відбувається навколо них. А от якби відповідь можна було отримати відразу, щойно виникло запитання!...

Усе це було першою причиною створення власного Google-Класу: відповіді на запитання. Нижче зупинюся на деяких моментах із власної практики роботи з цим ресурсом.

У створеному Класі запитання можу бачити не тільки я, а й усі учні; мою відповідь теж читають усі бажаючі (чимало таких, хто тихесенько чекає, коли хтось запитає саме про те, що їм незрозуміло).

Відповідь на запитання про певну задачу зазвичай має форму плану або набору підказок, але іноді я даю й повне розв'язання з поясненням.

Тут стає в пригоді власний канал на YouTube. Тоді є можливість у Google Клас додати посилання на відповідні відео. До речі, часто учні, обговорюючи ту чи іншу задачу, самі починають діалог між собою; мені тоді навіть не треба втручатися!

В організації роботи учнів важливим є те, що після кожного уроку в «реалі», потім у Google-Класі я роблю публікацію за його підсумками. Усе подається дуже лаконічно: дата, тема, що розв'язали в класі, що задано додому, посилання на відео за темою (коли є щось корисне).

Такі публікації можна планувати заздалегідь під час підготовки до уроку. Вони з'являються в потрібний день, у запланований час – і це дуже зручно. Сьогодні всі мої учні активно використовують можливості такої форми роботи.

Google-Класів у нас є кілька для різних цілей (рис. 1).

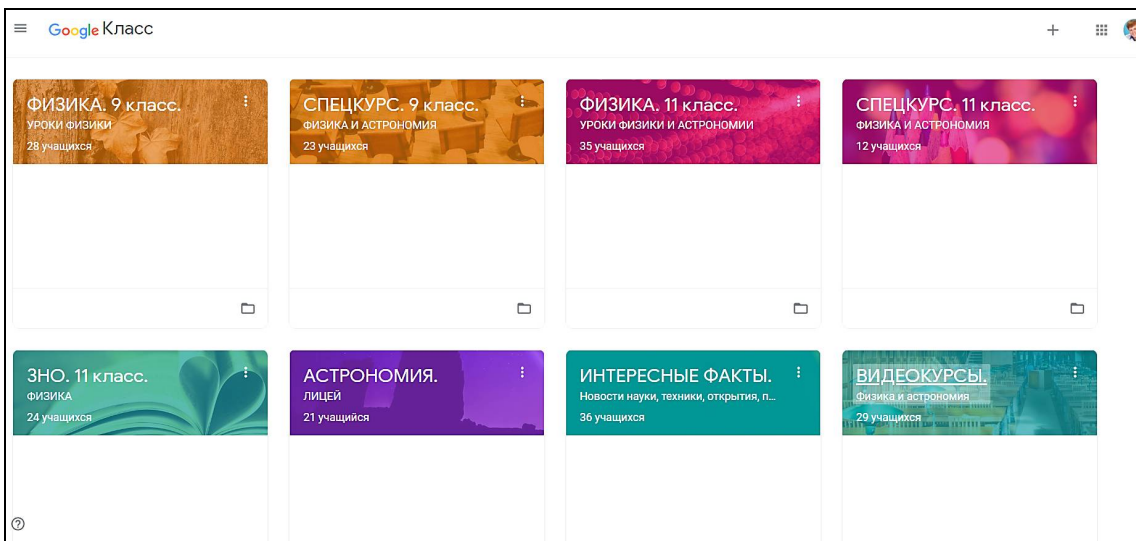


Рис.1. Зміст класів

Google-Класи, з якими ми працюємо, прив'язані до мого вчительського акаунту. Зручно, якщо цим займається навчальний заклад (при цьому застосовується сервіс G Suite for Education), – тоді можливостей стає трохи більше.

Вхід у Google-Клас відбувається через сервіси Google. Після входу вам буде запропоновано вибрати роль: викладача або студента, а також можливість створити новий клас або приєднатися до вже створеного.

Щоб учні приєдналися до певного класу, вони мають знати його код. Цей код генерується автоматично при створенні класу і його можна розіслати електронною поштою. Подальший вхід відбуватиметься автоматично.

Після цього можна займатися наповненням курсу.

Для вчителя будуть доступні такі функції:

- *створити оголошення*: наприклад, можна набрати текст, який побачать усі учні, та додати посилання на файли на Google-Диску або в мережі Інтернет;
- *створити* а) традиційні завдання, б) завдання з тестом, в) поставити запитання (зауважимо, що тестове завдання можна створювати безпосередньо в оболонці класу);
- *застосувати повторно* (буває корисно, коли завдання або публікація виявилися вдалим та їх можна застосувати через рік для учнів іншого класу).

Публікації можна робити для всього класу, кількох учнів за вибором або для кожного індивідуально. При цьому в календарі будуть зазначені терміни виконання, з'являться нагадування. Повідомлення про завдання відправляється учням на електронну пошту.

Виконане завдання може бути представлено по-різному. У процесі роботи учні навчаються оформляти відповіді (на це спочатку доведеться запланувати час). Наприклад, під час підготовки до ЗНО я просто відправила учням бланк, а вони заповнювали його та відправляли мені в будь-якому зручному для них форматі.

Після перевірки виконаної роботи, написання коментарів і виставлення оцінки необхідно натиснути кнопку «Повернути». Учень отримує повідомлення електронною поштою. Таким чином, можна працювати індивідуально з учнями, які пропустили заняття, або з усім класом – за вибором учителя.

Важливо зазначити: діалог щодо виконаного завдання є конфіденційним; його бачать тільки вчитель і учень.

На сторінці вчителя автоматично формується поточна таблиця, де вказується кількість заданих та виконаних учнями завдань.

Звісно, початок роботи з Google-Класом потребує попередньої підготовки як учителя, так і учнів. У кожного учня має бути електронна адреса; необхідно перевірити, як працює зворотний зв'язок, навчити прикріпляти файли з виконаними завданнями. Але потім продуктивність роботи помітно підвищується.

Добрим доповненням до Класу став мій сайт (посилання за QR-кодом), який я продовжую наповнювати в міру можливого, а в Класі публікую посилання на потрібні сторінки.

На сайті опубліковано тести з деяких тем у формі самостійних робіт або навіть підсумкової атестації з теми. Є підібрані матеріали з розв'язання задач і фрагменти викладення нового матеріалу з деяких тем.

Публікації я створюю для своїх учнів, але вони можуть бути корисні колегам і учням інших навчальних закладів.

У цій статті я намагалася зробити короткий огляд того, що використовую в роботі зі своїми учнями. Це, безумовно, не всі можливості онлайн-роботи, але досить цікаві та продуктивні. Сайт і YouTube-канал перебувають у стадії розробки та наповнення матеріалами, тому з вдячністю приймаю поради та рекомендації.

На мій погляд, робота в Google-Класі дає можливість:

- налагодити практично неперервний контакт із учнями, отримати ефективний зворотний зв'язок;
- за необхідності працювати індивідуально як із найсильнішими учнями, так і з такими, які мають певні проблеми;
- стимулювати створення малих груп учнів для обговорення окремих задач або розроблення проектів;
- як результат — підвищити інтерес учнів до вивчення фізики, використовуючи їх інтерес до новітніх інформаційних технологій.

Безумовно, подальша робота виявить чималі додаткові можливості. Слід також урахувати, що розробники Google-Класу постійно розширюють можливості цього сервісу та роблять його більш зручним для користувачів.

У підсумку підкреслимо, що сам по собі Google-Клас не вирішує всі задачі навчання та не замінює уроки, але він розширює можливості вчителя й учнів у спільній взаємодії в навчальному процесі.



Використання мобільних месенджерів в освітньому процесі

*Чернов В. О., учитель фізики вищої категорії Борівської
ЗОШ І-ІІІ ступенів Шевченківської районної ради*

Можливості сучасних засобів зв'язку вже давно перевершили найсміливіші мрії та сподівання. Смартфон став незамінним супутником як дітей, так і дорослих. Функціонал цього пристрою настільки широкий, що використання його в навчальній діяльності не лише можливе, але й необхідне. Не секрет, що більшість учнів не уявляють свого життя без гаджетів. Саме тому вчителю необхідно опанувати нові форми роботи для того, щоб говорити з дітьми на зрозумілій їм мові.

Перш за все, смартфон – це засіб зв'язку, який дозволяє залучити до роботи велику кількість учасників. Використовуючи популярні месенджери, такі як Whatsapp, Facebook Messenger, Viber, можна створювати групи, у яких учитель і учні можуть вільно спілкуватися, організовувати роботу над проектами, виконувати різноманітні завдання тощо.

За деякими соціологічними дослідженнями, більше 90% українців використовують Viber. Розглянемо, які можливості надає даний месенджер для використання в навчальному процесі.

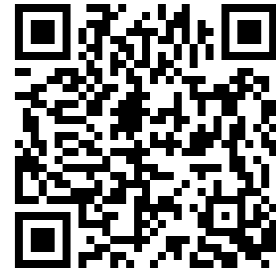
За допомогою Viber можна:

- відправляти повідомлення, фото, короткі відеоролики;
- здійснювати дзвінки на будь-які пристрої, на яких встановлено цей месенджер, причому телефонувати можна не тільки в межах країни, але й за кордон;
- проводити опитування.

Корисні функції Viber:

- групові чати (дозволяють об'єднувати до 199 номерів учасників групи);
- приховані чати (чати, які не можна переглядати у звичайному режимі: для входу необхідно вводити пін код);
- зникаючі повідомлення (особливість таких повідомлень у тому, що вони автоматично видаляються з діалогу після закінчення заданого користувачем періоду часу (1, 3, 7 або 10 секунд));
- секретні чати (зміст їх відкритий лише учасникам чату, переслати повідомлення поза межами чату неможливо);
- видалення відправленого повідомлення;
- відправлення коротких відеоповідомлень (тривалістю до 30 секунд);
- Viber для комп'ютера;
- Viber Out – це послуга, що дозволяє дзвонити з Viber на будь-які телефонні номери (міські та мобільні), доступна тільки за кошти;
- публік-акаунти – спеціальні чати, відкриті для всіх користувачів Viber;

- чат-боти – технології штучного інтелекту на платформі публік-акаунтів, які використовують бренди, ЗМІ, компанії, відомі люди для спілкування зі своєю цільовою аудиторією.
- додатки для чатів.



Звісно, такий функціонал надає широкі можливості для організації навчальної діяльності. Отже, з чого почати? Розглянемо яким чином можна використати деякі можливості Viber в освітньому процесі.

1. Перш за все, необхідно визначитися з цільовою аудиторією. Припустимо, що це учні класу, в якому ви викладаєте свій предмет або ви є класним керівником.
2. Установити Viber на смартфони, якщо до цього він ще не був встановлений (скористуйтеся наведеним посиланням або проскануйте наведений тут QR-код) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.viber.voip>
3. Для вчителя доцільно паралельно встановити Viber для комп'ютера (попередньо встановивши його на смартфон!).




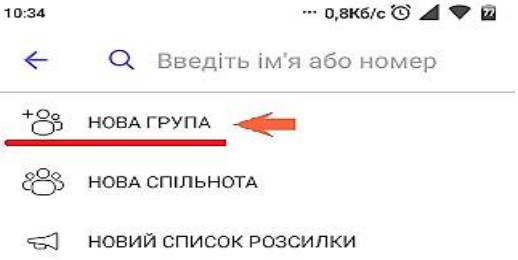
Завантажуємо програму встановлюємо її (традиційно погоджуючись із пропозиціями, які будуть під час встановлення).

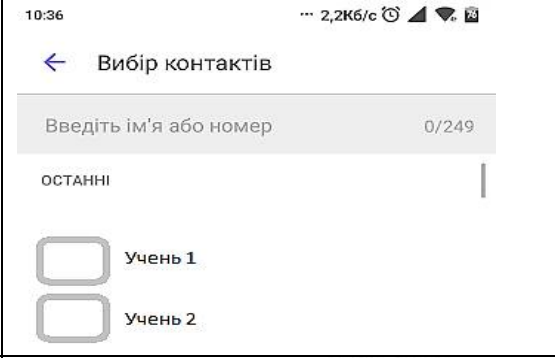
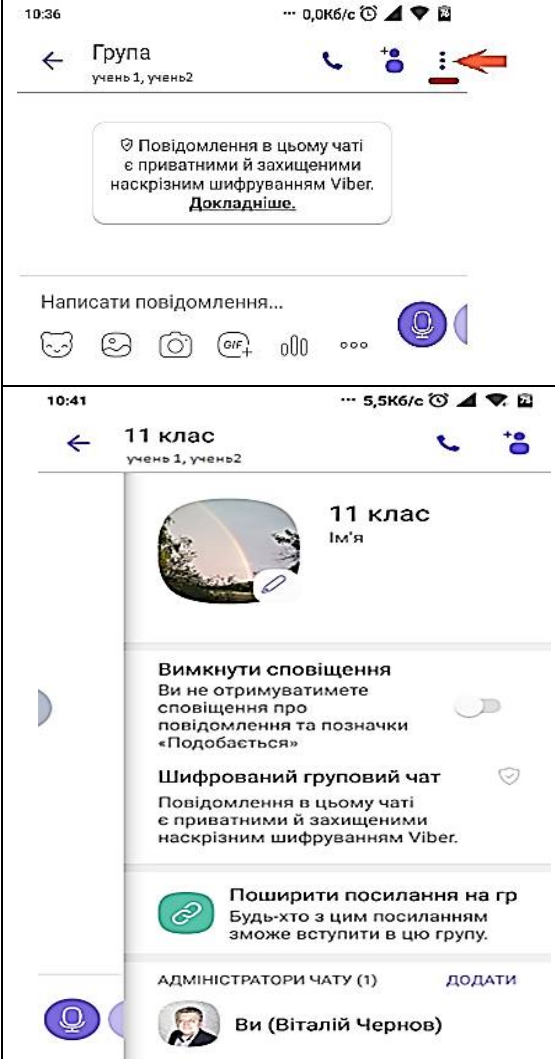
<https://download.cdn.viber.com/desktop/windows/ViberSetup.exe>. Запустивши програму на комп'ютері, треба ввести номер телефону на який зареєстрована програма на вашому смартфоні, та відсканувати QR-код смартфоном для підтвердження власника облікового запису (натиснувши послідовно піктограми).

До речі, програма працюватиме й на кількох комп'ютерах.

4. Необхідно зібрати номери смартфонів усіх учасників і домовитися про те, що у всіх на саме на ці номери буде підключено обліковий запис Viber.
5. Отримавши номери, **створити груповий чат**, придумати назву групи.

Алгоритм створення групи (на прикладі ОС Android):

| | |
|--|---|
| 1. Після відкриття додатку знаходимо у його вікні піктограму чатів (правий нижній кут) |  |
| 2. Шукаємо та обираємо «Нова група» |  |

| | |
|--|---|
| <p>3. Вибираємо контакти</p> |  |
| <p>4. Змінюємо назву та піктограму групи</p> |  |

Створивши групу, необхідно домовитися з усіма учасниками про правила роботи в чаті, повідомлення якої тематики доцільно розміщувати, яким чином здійснювати спілкування тощо.

Пройшовши всі зазначені кроки, ми отримуємо дієвий інструмент, який дає майже необмежені можливості. Стисло опишемо деякі з них:

- При викладанні нової теми можемо розміщувати в групі додаткові матеріали, домашні завдання, різноманітні оголошення – і всі учні одночасно отримують до них доступ.

- Якщо виникають запитання під час виконання домашнього завдання – учні можуть надіслати їх у месенджері й отримати пояснення від вчителя .
- Наприкінці вивчення теми в багатьох випадках передбачено виконання навчальних проектів. Для цього учні формують групи, об'єднуючись для виконання роботи (для виконання проекту формують окрему групу у Viber).
- Якщо є необхідність оперативно перевірити знання учнів із теми, розміщуємо посилання на тести, які заздалегідь створюємо за допомогою Google Форм чи інших сервісів для створення онлайн-тестів.
- Коли несподівано або через погодні умови в школі призупинили навчання – ми маємо можливість організувати у Viber дистанційне навчання!
- Підготовка до олімпіад, ЗНО, різноманітних конкурсів може відбуватися не тільки в межах навчального кабінету, а й за допомогою спілкування в груповому чаті.
- З якихось причин учень був відсутній на самостійній роботі? У Viber виставили завдання, учень у відповідь відсилає через особисте повідомлення фото з виконаною роботою. Потім учитель, відкривши роботу в графічному редакторі, за допомогою найпростіших інструментів перевіряє її та виставляє оцінку. Відредагований знімок відсилає назад учню і той бачить оцінку та яких помилок припустився (якщо вони є) під час виконання роботи.

Ми окреслили лише деякі основні з використаних нами можливостей мобільного додатку Viber.

Можна зробити висновок, що Viber є одним із потужних інструментів для підтримки освітнього процесу, оскільки він слугує не лише засобом навчання, але й сприяє формуванню навичок комунікації та співпраці.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики та астрономії як інструмент забезпечення успіху нової української школи

*Датов Ф.М., учитель фізики вищої категорії
Куп'янської ЗОШ №1*

*Розум полягає не тільки в знанні, але й в
умінні застосовувати знання на ділі.
Арістотель*

Місія Нової української школи – допомогти розкрити та розвинути здібності, таланти й можливості кожної дитини на основі партнерства між учителем, учнем і батьками. Діалог і багатостороння комунікація між учнями,

учителями та батьками має змінити односторонню авторитарну комунікацію «вчитель – учень» [1].

Педагогіка партнерства і компетентнісний підхід потребують нового освітнього середовища. Таке середовище допомагають створити новітні інформаційно-комунікаційні технології.

Серед ключових компетентностей виділені математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння навчатися впродовж життя [2].

Інформаційно-комунікаційні технології поступово трансформують усі сфери суспільного життя, формують нові системи потреб, спосіб життя, демократизують процес навчання, роблять процес пізнання творчим, стимулюють заняття самоосвітою. Активне впровадження інформаційних технологій у всі сфери діяльності суспільства торкнулося й системи освіти.

Світ останнім часом невідомо змінюється і продовжує змінюватися. Визначальним чинником сучасної цивілізації стала інформація й усе, що пов'язано з її накопиченням, оновленням, передаванням та використанням. Крім того, швидкий розвиток науки, техніки та технологій дає можливість просуватися сучасній цивілізації до інформаційного суспільства. Тому сьогодні вимагає від освіти посісти більш вагомі позиції, оскільки вона відіграє спонукальну роль у забезпеченні інноваційного розвитку суспільства [3].

Як було визначено в Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, одним з пріоритетів розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційних технологій, які розширюють можливості учнів щодо якісного формування системи знань, умінь і навичок, їх застосування у практичній діяльності [4].

Таким чином, новітні інформаційні технології навчання передбачають широке використання комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення як потужного засобу навчання фізики в основній школі.

На допомогу вчителю фізики та астрономії для організації занять за допомогою комп'ютера сьогодні пропонується безліч навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, а також Інтернет.

Стисло опишу основні напрями впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики і астрономії, якими я користуюсь:

1. Використання документ-камери

Цей пристрій підключають до комп'ютера для того, щоб проектувати зображення на екран (інтерактивну дошку). Важливо, що транслювати можна не тільки певні документи, але й 3D-об'єкти і навіть досліди в реальному часі. Отримане зображення можуть бачити учні всього класу.

На рис.1 показано дослід із демонстрації магнітного поля постійного магніту (рис.1а) або струму (рис. 1 б), які за допомогою документ-камери спроектовані на інтерактивну дошку.

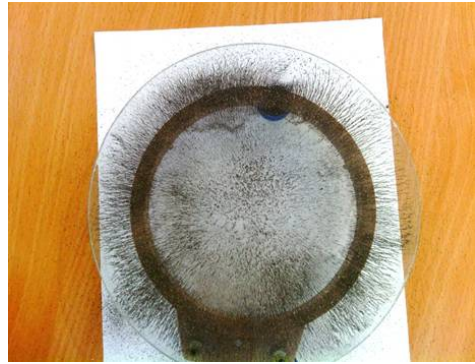
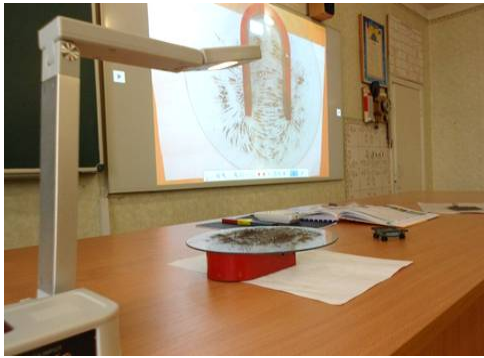


Рис.1. Дослідження магнітного поля за допомогою документ-камери

Також за допомогою документ-камери можна фотографувати та зняти відео дослідів і експериментів, які проводяться на уроці.

Так само документ-камера здатна працювати в парі з мікроскопом і показувати на монітор комп'ютера або на екран усе, що видно під мікроскопом.

2. Використання цифрового мікроскопа

Використання цифрового мікроскопа на уроках фізики відкриває нові можливості демонстраційного експерименту. Наприклад, мікроскоп зі збільшенням до 300 разів дає можливість розглянути структуру металів (рис.2), спостерігати кристалізацію тіл, проектувати на екран і фотографувати дифракційну картину на оптичному диску й інтерференційну картину між двома скляними пластинами та ін. (На жаль, у статті складно продемонструвати ці красиві «живі» картини хвильової оптики.)



Рис.2. Використання цифрового мікроскопа

3. Використання цифрової лабораторії Einstein™.

Цифрова лабораторія (комплекс) дозволяє проводити велику кількість різноманітних фізичних дослідів, перетворюючи звичайний комп'ютер, планшет або смартфон у повноцінну цифрову природничо-наукову лабораторію. Особливістю цього комплексу є можливість обирати певну кількість вимірювань за секунду: від 20 до 200000! Це дозволяє перевершити точність традиційних аналогових пристроїв. Також цікавим є порівняння результатів проведених експериментів із теоретичними розрахунками.

Завдяки комплексу можна виконувати лабораторні та практичні роботи з вивчення механічних, звукових, електромагнітних і теплових явищ.

Нижче проілюстровано декілька досліджень із різних розділів курсу фізики: рис.3 – дослідження звукових коливань; рис.4 – вивчення залежності координати від часу для падаючого м'яча; рис.5 – вивчення коливального руху тіла на пружині.

В останньому випадку можна побачити побудовані графіки залежності сили та координати від часу. Використовуючи ці графіки, можна визначити період коливань пружинного маятника і порівняти з теоретичним, що обчислений за формулою $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

Однак, слід зауважити, що за наявності лише одного комплексу цифрової лабораторії Einstein™ учитель в основному може використовувати його для демонстраційних експериментів і робіт фізичного практикуму в невеликій групі учнів. Для повноцінного формування в учнів предметних умінь і навичок, а також здійснення досліджень бажано мати ще декілька учнівських комплектів і відповідну кількість комп'ютерів.



Рис.3 Дослідження звукових коливань

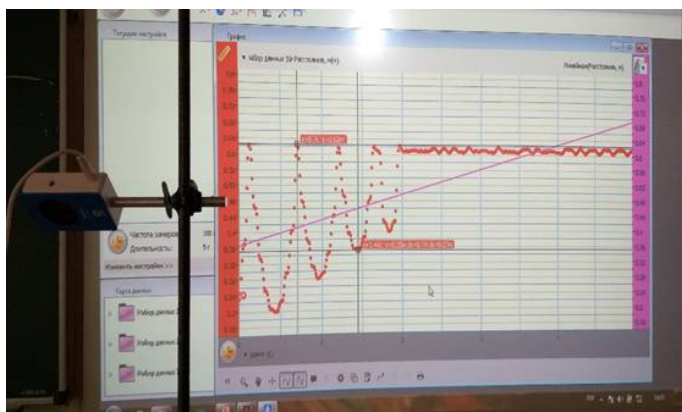
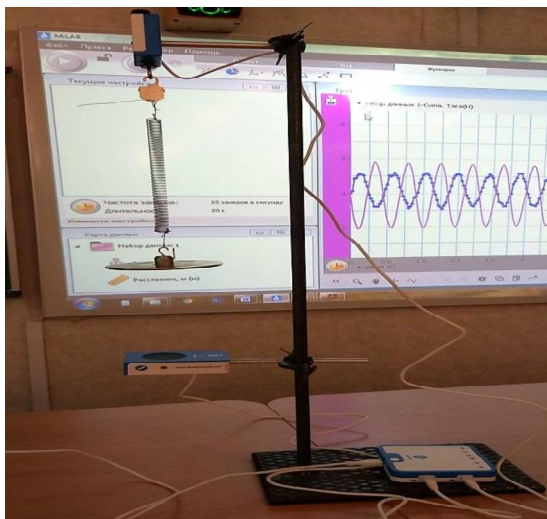


Рис.4 Дослідження руху м'яча



Література

1. Луценко С.С. Педагогіка партнерства [Електронний ресурс] / С.С. Луценко. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/pedagogika-partnerstva-23429.html>
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/nras/249613934>
3. Magic book. Всі підручники. Підручник-2. Розділ 1. Застосування інформаційних технологій під час навчального процесу на уроках фізики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://danube.pto.org.ua/index.php/component/k2/itemlist/category/227-rozdil-1-zastosuvannya-informatsijnikh-tekhnologij-pid-chas-navchalno-vikhovnogo-protsesu-na-urokakh-fiziki>
4. Указ Президента України від 25 червня 2013 року № 344/2013 «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

**Цифрові вимірювальні лабораторії – сучасний засіб
навчання природничих дисциплін**

**Особливості використання цифрових вимірювальних комплексів
у процесі навчання школярів біології та хімії**

*Дронова В.М., старший викладач кафедри
методики природничо-математичної освіти
Харківської академії неперервної освіти.
Харченко О.В., старший викладач кафедри
методики природничо-математичної освіти
Харківської академії неперервної освіти*

Для теперішнього часу характерною ознакою є масова інформатизація всіх сфер суспільного життя. Важко уявити й освіту без використання сучасного електронного обладнання та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Одним із ефективних напрямів упровадження інформаційних технологій у навчанні природничих наук є використання цифрових лабораторій. Цифрові лабораторії – це нове покоління освітніх приладів, які являють собою сукупність спеціальної цифрової техніки (датчиків) і відповідного програмного забезпечення. Їх можна використовувати для проведення різноманітних досліджень природних явищ. Цифрові вимірювальні комплекси є актуальними засобами навчання, які відповідають усім вимогам до навчання та виховання молоді.

Цифрові вимірювальні комп'ютерні комплекси (ЦВКК) включені до складу Типового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних дисциплін ЗНЗ (наказ МОНУ від 14.07. 2017 № 1036 «Про затвердження Змін до Типового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів»).

Вони мають забезпечити підвищення якості процесу реалізації змісту природничих наук, особливо виконання практичних та лабораторних робіт.

Використання цифрових вимірювальних комплексів в освітньому процесі навчальних закладів націлене на:

- формування готовності учнів використовувати свої знання в життєвих ситуаціях (вивчати реальний світ, моделюючи різні процеси);
- зміну способів взаємодії між школярами та педагогами в ході спільної урочної й позаурочної діяльності;
- підвищення рівня мотивації школярів до вивчення природничих дисциплін;
- ефективніше формування наукового світогляду молоді;

- забезпечення більш тісного зв'язку між шкільними природничими дисциплінами;
- якісніше виконання лабораторних і практичних робіт;
- можливість ґрунтового аналізу учнями одержаних результатів досліджень.

Цифрові лабораторії є переносними (мобільними), підходять для групового й індивідуального використання в закладах освіти. Вони дають можливість максимально наблизити шкільні дослідження до умов справжньої лабораторії.

Сьогодні існують цифрові лабораторії різних типів, які сприяють візуалізації навчання, дають можливість формувати в учнів компетентність у природничих науках і технологіях. До багатьох освітніх закладів Харкова та Харківської області надійшли цифрові лабораторії Einstein™.

Як свідчать результати проведеного нами анкетування та опитування педагогічних працівників, значна кількість учителів ще недостатньо підготовлена до використання такого обладнання. Деякі педагоги взагалі не розуміють його призначення у навчальному закладі. Саме тому в Академії до навчальних програм курсів підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін включено теми «Навчальний біологічний та хімічний експерименти з використанням сучасної цифрової лабораторії», «Упровадження діяльнісного підходу до навчання учнів біології та екології на основі сучасної цифрової лабораторії» тощо. Науково-педагогічні працівники Академії з 2018/2019 н. р. розпочали використовувати таке новітнє цифрове обладнання під час занять на курсах підвищення кваліфікації.

Викладачі Академії загострюють увагу вчителів на методичних особливостях використання цифрової лабораторії в процесі навчання школярів природничих наук. Виходячи з наявності датчиків, які отримала Академія разом із цифровою лабораторією, ми розробили деякі лабораторні роботи, які ми демонструємо вчителям під час занять і спонукаємо їх до аналізу одержаних результатів. Крім того, слухачі курсів розробляють завдання для роботи учнів на уроках біології та хімії.

Розглянемо можливості цифрової лабораторії на декількох конкретних прикладах. Відповідно до однієї з навчальних програм вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» учні мають виконати практичну роботу «Дослідження розподілу температури повітря з висотою в класній кімнаті». Цю роботу можна виконати традиційно, вимірюючи температуру повітря звичайним термометром, а можна скористатися цифровим реєстратором і зовнішнім датчиком температури. Перевагами вимірювання температури за допомогою цифрової лабораторії є те, що, працюючи в графічному режимі, одразу отримуємо графік, побудований на основі вимірних даних на певній висоті.

Іншим прикладом демонстрації методики застосування цифрової лабораторії є проведення вимірювань частоти серцевих скорочень не лише під час фізичного навантаження (у стані сидячи, одразу після вставання, після 10 згинань верхньої кінцівки, після десяти присідань і знову в стані сидячи), а й під час розумової діяльності (виконання розрахункових дій) та раптової зміни емоційного стану (цікаве раптове повідомлення тощо). Під час занять курсів підвищення кваліфікації за напрямом «Біологія» після проведення таких замірів учителі аналізують отримані графіки та у створених групах розробляють для учнів практично спрямовані завдання.

Для дослідження терморегуляторної функції крові та доведення негативного впливу перетягування тканин і органів (наприклад, при кровотечах, тугому вбранні чи взутті) ми використовували датчик температури. Параметри реєстратора налаштували так, щоб вимірювання відбувалося протягом 8 хв. 20 с. Спочатку людина брала датчик двома вільними пальцями (вказівним і великим) так, щоб захопити його довжину на 2 см. Проводили вимірювання протягом 60 секунд, потім, не перериваючи вимірювання, швидко й туго перетягували ці два пальці одночасно (найзручніше гумкою для білизни), вимірювання проводили 2 хвилини та відстежували зміни в зовнішньому виді пальців і графіка. Після цього швидко зняли гумку з обох пальців і залишок часу знову стежили за змінами в графіку.

Серед завдань, запропонованих учителями для учнів, після закінчення вимірювання та роботи в групах виділимо такі:

- Чому після перетягування пальці червоніють, потім синіють, а температура їх знижується?
- Чому при накладанні джгута при кровотечі через деякий проміжок часу його необхідно розслаблювати?
- Яких порад слід дотримуватися людям, котрі користуються тісним взуттям, тугими пасками тощо?

Крім того, учителям біології було продемонстровано можливість одночасного використання декількох датчиків, як наприклад, датчика температури й датчика вологості. Метою цих вимірювань є вивчення видільної та терморегуляторної функцій шкіри людини.

Налаштування приладу для цього досліду підібрані такі:

- частота вимірювань – 10 замірів кожену секунду;
- число замірів – 5000;
- тривалість вимірювань – 8 хв. 20 с.

Спочатку необхідно «піддослідному» взяти в руку реєстратор, оскільки датчик вологості вмонтовано в нього, потім вказівним та великим пальцями взятися за зовнішній датчик температури й утримувати його. Після цього на руку з реєстратором і датчиком температури одягнути поліетиленовий пакет і зав'язати його гумкою чи стрічкою на передпліччі, щоб повітря не виходило з нього (як показано на рисунку). Подальші дії слід виконувати в такому порядку, як зазначено в таблиці 1:



Рис.1. Одночасне вимірювання температури та вологості

Таблиця 1

| Час | Дії |
|------------------|--|
| перша хвилина | рука у стані спокою |
| друга хвилина | згинання вільних пальців |
| третя хвилина | рука у спокої |
| четверта хвилина | нагрівання руки лампою |
| п'ята хвилина | нагрівання лампою + згинання пальців |
| шоста хвилина | рука у спокої + нагрівання лампою |
| залишок часу | пакет зняти, без нагрівання, рука у спокої |

Учителям спочатку пропонувалося порівняти графіки вологості й температури на початку та в кінці дослідження, а потім на підставі зроблених досліджень підготувати завдання для учнів. Заслуговують на увагу ті завдання, що сприяють формуванню здоров'язбережувальної компетентності учнів і спонукають їх до роздумів про особливість літнього та зимового одягу, щодо необхідності дотримання правил особистої гігієни тощо.

Серед запропонованих для учнів завдань, можна виділити й такі:

- Про що свідчать зміни графіків після першої хвилини вимірювань?
- Чому відбулися зміни графіків після згинання та розгинання пальців?
- Як змінилися параметри графіків після наближення лампи, чому?

Яскравим прикладом формування в учнів умінь аналізувати, використовувати вже набуті знання для пояснення природних закономірностей та явищ було проведення вимірювань рівня вмісту кисню та вологості в повітрі класного приміщення на різних висотах (на рівні підлоги, навчального стола, на висоті 2 м та стелі) за допомогою двох датчиків: кисню та вологості. Налаштування підібрали таким чином:

- частота вимірювань – кожену секунду;
- число замірів – 200;
- тривалість вимірювань – 3 хв 20 с.

Доцільною є підготовка для учнів завдань, за допомогою яких вони мали б пояснити причину найвищого вмісту кисню на рівні підлоги, а водяної пари на рівні стелі.

Датчик CO_2 використали для вимірювання вмісту вуглекислого газу в повітрі приміщення (у посудині, що наявна в комплекті з датчиком, заміри проводилися протягом 10 с), а потім у повітрі, яке видихає людина (видихи проводилися у ту ж ємність протягом 10 с). Налаштування раціонально обрати такі:

- частота вимірювань – кожену секунду;
- число замірів – 50;
- тривалість вимірювань – 50 с.

За допомогою цього датчика можна виміряти кількість CO_2 , який виділяється з водопровідної води, газованих напоїв, продемонструвати збільшення виділення вуглекислого газу під час нагрівання рідин.

Крім того, можна продемонструвати школярам виділення CO_2 під час бродіння з участю дріжджів і цукру. Учні на практиці переконуються в необхідності певних умов для нормальної життєдіяльності дріжджів. Для цього досліду слід узяти 10 г дріжджів, помістити їх у пляшечку, що наявна в комплекті з датчиком, додати 1 чайну ложку цукру та 50 мл води кімнатної температури, підключити датчик і проводити вимірювання 10 – 15 хв. Потім, не перериваючи вимірювання, помістити пляшечку з дріжджами у ємність з теплою водою ($35 - 40^\circ\text{C}$) і протягом 5–10 хв спостерігати за змінами даних графіка. Після цього слід пляшечку з дріжджами охолодити, помістивши її в холодну воду з льодом або снігом на 5 хв, і відстежувати зміни в графіку. Після закінчення вимірювань можна визначити оптимальну температуру для життєдіяльності дріжджів за кількістю виділеного ними вуглекислого газу. Формуванню життєвих компетентностей буде сприяти організоване обговорення з учнями практичного значення цих досліджень у житті людини.

На уроках хімії в 9-му класі в темі «Розчини» вивчаються теплові явища, які супроводжують розчинність речовин. Як відомо, сучасна теорія розчинів розглядає розчинення як сукупність таких процесів:

- руйнування структури розчиненої речовини, зокрема кристалічної ґратки;
- взаємодія розчинника з частинками розчиненої речовини (гідратація, якщо розчинником є вода);
- розподіл гідратованих частинок в об'ємі розчинника.

Перший процес руйнування структури розчиненої речовини відбувається з поглинанням теплоти, другий – утворення зв'язків між частинками розчиненої речовини і розчинника, супроводжується виділенням теплоти. Залежно від співвідношення цих величин процес розчинення може бути екзо- або ендотермічним.

Для демонстрації учням необхідно підібрати речовини, при розчиненні яких теплота б виділялась, або поглиналась, або тепловий ефект був майже непомітним. З цією метою зручно скористатися натрій гідроксидом, амоній нітратом (аміачною селітрою, яку можна придбати в садовому магазині) та натрій хлоридом (кухонною сіллю).

Для демонстрації зміни температури в процесі розчинення указаних речовин використовували зовнішній датчик температури й таке налаштування:

- частота вимірювань – кожна секунду;
- число замірів – 200;
- тривалість вимірювань – 3 хв 20 с.

Перші 10 с вимірювали температуру води, а потім порціями додавали по черзі кожен з речовин (у три прийоми по чверті чайної ложки). Добре, якщо є можливість проводити розчинення речовин за допомогою магнітної мішалки. Якщо ж її немає, необхідно ретельно перемішувати розчин після додавання кожної порції речовини.

Досліди показують: у випадку натрій хлориду спостерігаємо незначне підвищення температури; у процесі розчинення натрій гідроксиду температура зростає суттєво; під час розчинення аміачної селітри температура різко падає.

Під час спостережень за такими вимірюваннями учні мають дійти висновку, що процес розчинення є фізико-хімічним процесом, оскільки відбуваються як фізичні, так і хімічні явища.

У цій же темі програмою передбачена демонстрація дослідження водних розчинів речовин на електричну провідність. Скориставшись датчиком провідності, легко дослідити електропровідність, наприклад, розчину натрій хлориду й оцтової кислоти (9 %). Налаштування експерименту було таким:

- частота вимірювань – кожна секунду;
- число замірів – 100;
- тривалість вимірювань – 1 хв 40 с.

Спочатку необхідно протягом 20 с виміряти провідність дистильованої води, а потім порціями розчиняти натрій хлорид і спостерігати за підвищенням провідності.

З розчином оцту діяли навпаки: його розбавляли в декілька прийомів дистильованою водою.

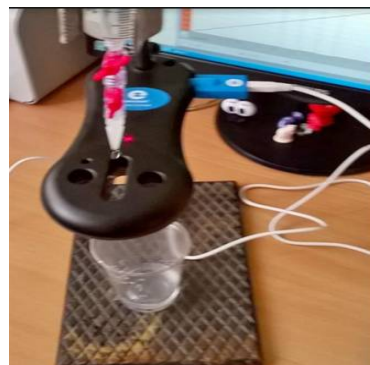


Рис.2. Лічильник крапель у дії

Крім того, використовуючи стаціонарне вимірювання, можна продемонструвати учням провідність мінеральної води, розчину цукру, природної води, взятої з поверхневого чи підземного джерела.

Під час вивчення реакцій іонного обміну доцільно продемонструвати учням реакцію нейтралізації. Для цього необхідно провести вимірювання, скориставшись двома датчиками: рН і лічильника крапель. Наприклад, спочатку провести заміри рН у лужному середовищі (для наочності до розчину додати індикатор фенолфталеїн), а потім за допомогою лічильника крапель слід додати до лугу кислоту і стежити за змінами параметрів графіків і зникненням малинового забарвлення.

Для вчителів хімії важливими на багатьох навчальних заняттях є вимірювання показника рН середовища. Під час використання датчика вимірювання рН, що входить до складу цифрової лабораторії, ми зіткнулися з тим, що він у кислому середовищі показував високі значення рН, а в лужному, навпаки, – низькі. Стало зрозуміло, що необхідно провести калібрування датчика. Для цього ми використали буферні розчини, тобто розчини з відомим значенням рН і скористалися у вікні повного налаштування таблицею «Калібровка». Після цього обладнання показувало достовірні результати.

Використовуючи датчик рН, можна досліджувати кислотність різноманітних напоїв, засобів особистої гігієни (шампуні, гелі для миття, рідке мило тощо), засоби для чищення ванної, кухонних плит тощо.

Слід також наголосити: яким би чином не проводилися вимірювання (за допомогою традиційного обладнання чи з використанням цифрової лабораторії), на початку роботи учнів слід навчати формулювати мету дослідження та висувати гіпотези про очікувані результати. Наступним кроком має бути самостійний аналіз учнями одержаних результатів і формулювання висновків. Та найголовніше – навчити учнів розуміти практичне значення проведених досліджень у їхньому житті.

Аналізуючи ефективність проведених з учителями занять із використанням цифрових лабораторій, можна стверджувати, що впровадження в навчальний процес нових підходів до експериментально-дослідної роботи зі школярами допоможе підвищити рівень їх мотивації до вивчення природничих дисциплін і забезпечить тісний зв'язок шкільної освіти з життям.

Література

1. Головань О.В., Шаповалов Є.Б. Посібник з хімії з використанням цифрових лабораторій Einstein™. Частина 1. О.В. Головань, Є.Б. Шаповалов. – Київ: «Розумники», 2016. – 138 с.
2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
3. http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/
4. Ландирева Т.Г. Цифрова лабораторія Einstein™ у процесі вивчення біології [Електронний ресурс] / Т.Г. Ландирева. — Режим доступу: <http://teacher.iod.gov.ua/workFiles/29>
5. Міронюк Ю. Цифрова революція у школах. Як новітні технології змінили навчання на Харківщині [Електронний ресурс] / Ю. Міронюк. – Режим

- доступу: <http://www.slk.kh.ua/news/osvita/tsifrova-revolyuetsiya-u-shkolakh-yak-novitni-tekhnologiyi-zminili-navchannya-na-kharkivshchini.html>
6. Павлик Т.З. Формування соціальних компетентностей на уроках природничо-математичного циклу засобами впровадження STEM-технологій: матеріали вчителів природничо-математичного циклу Шевченківської спеціалізованої школи-інтернату. Т.З. Павлик. – Шевченкове, 2019. – 79 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [teacher.iod.gov.ua > workFiles](http://teacher.iod.gov.ua/workFiles).
 7. Трубочаніна О.М. Цифрова лабораторія Einstein™ як сучасна технологія навчання хімії [Електронний ресурс] / О.М.Трубочаніна. – Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10193/1/58Trubcanina.pdf>
 8. Цифровий вимірювальний комплекс Einstein™ Хімія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://rozumniki.com/catalog/tovary/tsifrova-bezdrotova-laboratoriya-einstein-labmate/einstein/khimiya1/>
 9. Шаповалов Є.Б., Білик Ж.І. Посібник з використання цифрових лабораторій Einstein™ під час уроків та позакласних занять з біології. Частина 1,2 / Є.Б.Шаповалов, Ж.І. Білик – Київ: «Розумники», 2017. – 112 с.

Використання цифрового вимірювального комплексу Einstein™ для вивчення фізики: практичні поради та лайфхаки

Петренко І.О., учитель фізики КЗ «Обласна спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Обдарованість» Харківської обласної ради», учитель вищої категорії, учитель-методист;
Суходольська Т.О., учитель фізики КЗ «Обласна спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Обдарованість» Харківської обласної ради», учитель вищої категорії, старший учитель

Компетентнісний підхід до навчання потребує засобів навчання, які б дозволили прискорити процес одержання, обробки й аналізу інформації [1].

Застосування цифрових вимірювальних комплексів у педагогічному процесі дає можливість із мінімальними витратами часу навчити учнів знаходити, обробляти інформацію та робити з неї висновки.

1. Перші кроки

Цифрова лабораторія EINSTein™ – шкільна природничо-наукова лабораторія, що має у складі реєстратори даних, спеціалізовані природничо-наукові датчики, засоби з'єднання, програмне забезпечення (у вільному доступі), інструкції (в електронному вигляді).



Для роботи необхідні: комп'ютер (планшет), демонстраційне та лабораторне обладнання кабінету фізики, також проектор, екран. Потрібно скачати та встановити на комп'ютер програмне забезпечення для збору й обробки даних MultiLab [2]. Бажано запропонувати учням установити програму або додаток MiLab на власні ноутбуки, планшети тощо (налаштування роботи з планшетом iOS учні нашого закладу освіти виконували самостійно, легко та швидко). Ознайомитися з прикладами методики використання можна за допомогою мережевих ресурсів [4,5] та відео, зокрема, з нашого уроку [6,7].

2. Дискретизація вимірювань «автоматично». Графіки руху. Апроксимація графіків

Побудова в реальному часі графіків руху з використанням датчика відстані дає можливість не тільки надати учням знання з фізики про рівномірний та рівноприскорений рухи, а й розвивати математичну компетентність. Зауважимо, що застосування математики передбачає аналіз інформації з використанням діаграм і графіків [3].

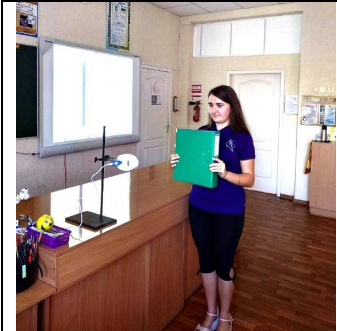
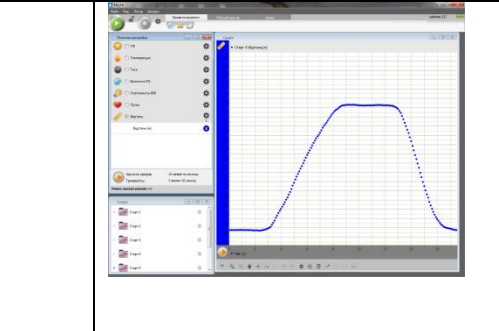
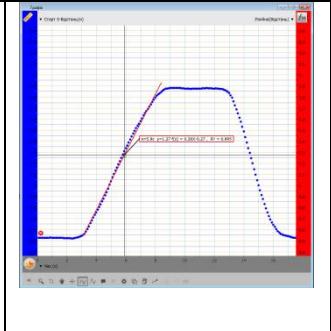
2.1. Рівномірний рух. Спостереження

Обговорюємо з дітьми, якими засобами ми будемо користуватися. Датчик відстані працює як радар – він випромінює ультразвукову хвилю, яка відбивається від перешкоди, та сприймає відбиту хвилю й за часом затримки визначає відстань до об'єкта. Кожному моменту часу відповідає вимірне значення відстані. У графічному вікні горизонтальна вісь позначає значення часу, а вертикальна – значення відстані (звертаємо увагу й на те, у яких одиницях виражені величини). Відзначаємо, що цифровий комплекс працює таким чином, що включений датчик відстані весь час «шукає» об'єкт, і для того, щоб він не перемикався з людини на стіну й назад, пропонуємо тримати в руках навпроти датчика папку та намагатися рухатись уздовж осі датчика.

Датчик закріплюємо в штативі, а людина, яка буде моделювати рух, бере в руки папку й розташовується на відстані 30-50 см від датчика (для коректної роботи об'єкт має бути далі, ніж 20-25 см від датчика).

Підключаємо до комп'ютера та вмикаємо реєстратор даних, приєднуємо датчик відстані, відкриваємо програму MultiLab і встановлюємо налаштування. Оскільки людина буде рухатися повільно, доцільно встановити частоту вимірювання 10 разів на секунду й обрати не суцільну лінію, а окремі точки. Тоді можна привернути увагу дітей до того факту, що кожна точка на координатній площині відповідає певному набору даних – значення відстані в даний момент часу. А сукупність цих експериментальних точок укладається в певну лінію, яку ми й називаємо графіком залежності координати тіла від часу.

Діти із задоволенням виконують роль «моделі», яка рухається рівномірно прямолінійно. Можна навіть запропонувати їм в ігровій формі провести змагання моделей, які зможуть відтворити саме рівномірний рух. Можна домовитись, щоб модель спочатку плавно віддалялася від датчика, потім деякий час стояла на місці, потім повернулася назад. При цьому спонукаємо глядачів до діалогу, коментуємо розташування експериментальних точок у той час, коли модель знаходиться в спокої (горизонтальна ділянка), коли рухається в додатному напрямку координатної осі та в протилежному напрямку (графік іде «вгору», а потім «униз»).

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| <p><i>Рис. 1. Об'єктом для датчика слугує папка</i></p> | <p><i>Рис. 2. Графіки рівномірного руху</i></p> | <p><i>Рис. 3. Апроксимація ділянки графіка лінійною функцією</i></p> |

Можна в одній серії намагатися рухатися від датчика та до нього з однаковою швидкістю, а в іншій – з помітно різною, та звернути увагу учнів на різний нахил графіків, що відповідає різним значенням швидкості.

Головна перевага такої демонстрації полягає в тому, що учні пов'язують реальний рух із його графічним представленням, набувають уміння читати графіки рівномірного руху. Діти добре розуміють, що час іде незалежно від того, рухається тіло, чи ні, упізнають горизонтальну ділянку як таку, що відповідає стану спокою (час іде, а координата не змінюється), відрізняють за графіком зміну напрямку руху та порівнюють значення швидкості (рис.2).

Особливості, на які слід звернути увагу

- Перед тим, як підключати датчик руху, доцільно зарядити акумулятори реєстратора Einstein™ LabMate, потримавши його підключеним до комп'ютера. Стандартний час для повного заряджання акумуляторів складає 3 години, а на практиці вистачить навіть 30 хвилин. (Якщо реєстратор розряджений, то при підключенні датчика відстані, який споживає енергію, він може відключатися в будь-який момент).
- Людина тримає папку перпендикулярно до осі датчика. Тоді об'єктом, за яким слідкує датчик, буде саме ця папка (рис.1). В іншому разі датчик може вимірювати відстань то до руки, то до тіла людини, то до сусідньої стіни, що може спотворювати результати.
- Налаштування вікна програми. Виміри – автоматично, частота 10 вимірів на секунду, кількість замірів 3000. Така частота вимірювань при повільному русі оптимальна, бо глядачі здатні сприймати «на око» побудову графіка в режимі реального часу, тривалість вимірювань близько 3 хвилин. Якщо модель здатна рухатися плавно, можна обрати частоту замірів 1 на секунду.
- Збереження результатів досліду. Можна зберігати кожний із результатів, а можна домовитися про те, що зберігаємо один із вдалих стартів, хоча спостерігаємо рух декілька разів.

2.2. Рівномірний рух. Рівняння руху. Апроксимація графіка

Результати вимірювань, отримані в попередньому досліді, можна обробити засобами MultiLab. Обираємо ділянку графіка, яка ілюструє рівномірний рух. Установлюємо перший курсор на початок, другий – на кінець обраної ділянки. Обираємо вкладку «АНАЛІЗ» – «АПРОКСИМАЦІЯ КРИВОЮ» – «ЛІНІЙНА». У

графічному вікні з'являється відповідна пряма, біля якої написана відповідна формула, з якої можемо відразу «зчитати» значення швидкості (рис.3).

3. Дискретизація вимірювань «вручну»

При автоматичних вимірюваннях у графічному вікні за замовчуванням відображається залежність вимірювальної величини від часу, а при дискретизації «вручну» координата точки по горизонтальній осі приймає значення, яке вказує номер заміру, тобто є послідовністю натуральних чисел. Якщо вдало обрати послідовність виконання замірів, то сукупність отриманих точок може слугувати наочною ілюстрацією певного закону. Покажемо це на прикладі.

3.1. Ізотермічний процес. Демонстрація

До стандартного набору датчиків не входить зовнішній датчик тиску, але до патрубка на реєстраторі можна приєднати трубочку від системи переливання крові (можна придбати в аптеці).

У якості циліндра змінного об'єму використовуємо шприц, який приєднуємо через трубочку до вбудованого датчика тиску й маємо можливість безпосередньо вимірювати тиск повітря всередині шприца. Найкраще взяти шприц великого об'єму – 50 мл (рис. 4).


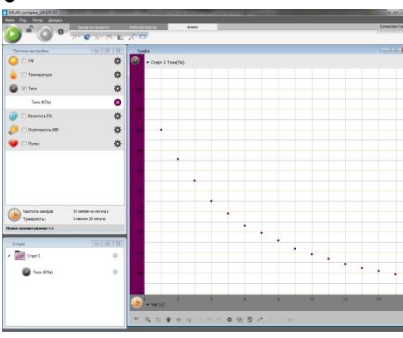
Якщо ж ми бажаємо отримати наочну графічну ілюстрацію закону Бойля-Маріотта, то слід дотримуватися відповідної послідовності дій.

- Перед початком досліду поршень шприца встановлюємо на певній відмітці, наприклад, 10 мл.
- Спочатку встановлюємо поршень, а вже потім приєднуємо трубочку (тоді перше вимірювання відповідає атмосферному тиску).
- Запускаємо логер і обов'язково робимо нульове вимірювання (для того щоб ту точку, яка знаходиться на вертикальній осі, потім не враховувати в аналізі). Тобто для початкового положення поршня два рази підряд натискаємо на зелену кнопку «вимір».
- Збільшуємо об'єм шприца через кожні 2 мл і для кожного нового положення поршня робимо вимірювання (натискаємо на кнопку). У вікні програми в режимі реального часу спостерігаємо, як зменшується тиск при збільшенні об'єму (завдяки тому, що ми створили такі умови досліду, при яких кожний наступний номер вимірювання відповідає збільшенню об'єму на одну й ту саму величину).
- Після закінчення досліду звертаємо увагу учнів, що отримані експериментальні точки повністю відповідають графіку залежності тиску від об'єму для ізотермічного процесу, який наведено в підручнику (рис. 5).

Особливості, на які слід звернути увагу.

- Краще працювати вдвох (одна людина тримає шприц, пересуває поршень, а друга за сигналом умикає вимірювач).
- При налаштуванні вимірювань обираємо вимірювання вручну, кількість вимірювань близько двадцяти, колір – на ваш смак, але яскравий, насичений.
- Спочатку встановлюємо поршень, а вже потім приєднуємо трубочку (тоді перше вимірювання відповідає атмосферному тиску).
- «Нульове» вимірювання повторюємо двічі.

- В усій серії починаємо із визначеного певного об'єму, та кожний раз збільшуємо об'єм на одну й ту саму величину.
- Оскільки досліджується ізотермічний процес, то шприц не можна обхоплювати рукою, бо це може призвести до нагрівання повітря та спотворити результати вимірювань. (Можна поставити учням проблемне запитання про те, чи мають відрізнятися результати у випадку, якщо шприц охопити рукою й так тримати).
- Великий шприц і маленька трубочка дозволяють знехтувати об'ємом повітря, яке було в трубочці; тоді об'єм повітря легко визначаємо за положенням поршня та шкалою шприца. Якщо використовувати маленький шприц та довгу трубочку, доведеться врахувати і її об'єм.

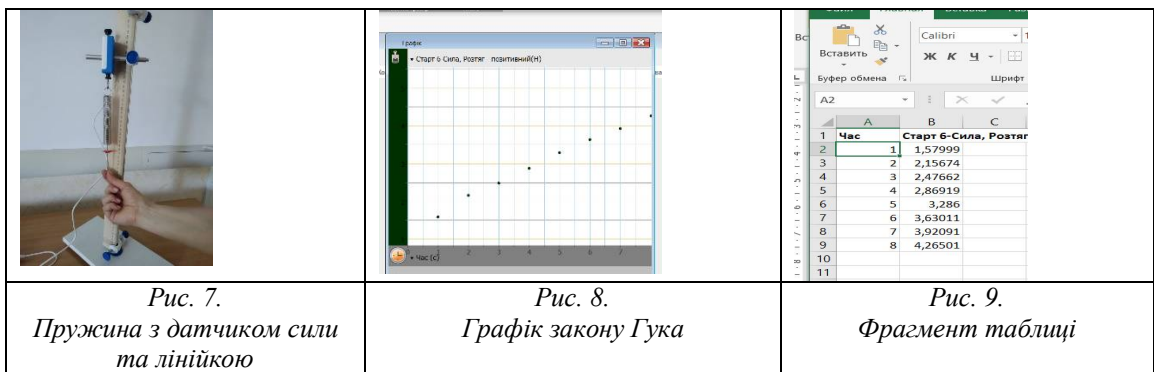
|  |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Час</th> <th>Старт 1-Тиск (КПа)</th> <th>Об'єм, мл</th> <th>Добуток рV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>99,9</td><td>10</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>2</td><td>85,6</td><td>12</td><td>1,03</td></tr> <tr><td>3</td><td>75</td><td>14</td><td>1,05</td></tr> <tr><td>4</td><td>65,1</td><td>16</td><td>1,04</td></tr> <tr><td>5</td><td>58,9</td><td>18</td><td>1,06</td></tr> <tr><td>6</td><td>53</td><td>20</td><td>1,06</td></tr> <tr><td>7</td><td>49,5</td><td>22</td><td>1,09</td></tr> <tr><td>8</td><td>45,8</td><td>24</td><td>1,10</td></tr> <tr><td>9</td><td>41,9</td><td>26</td><td>1,09</td></tr> <tr><td>10</td><td>39,1</td><td>28</td><td>1,09</td></tr> </tbody> </table> | Час | Старт 1-Тиск (КПа) | Об'єм, мл | Добуток рV | 1 | 99,9 | 10 | 1,00 | 2 | 85,6 | 12 | 1,03 | 3 | 75 | 14 | 1,05 | 4 | 65,1 | 16 | 1,04 | 5 | 58,9 | 18 | 1,06 | 6 | 53 | 20 | 1,06 | 7 | 49,5 | 22 | 1,09 | 8 | 45,8 | 24 | 1,10 | 9 | 41,9 | 26 | 1,09 | 10 | 39,1 | 28 | 1,09 |
|--|--|---|------------|--------------------|-----------|------------|---|------|----|------|---|------|----|------|---|----|----|------|---|------|----|------|---|------|----|------|---|----|----|------|---|------|----|------|---|------|----|------|---|------|----|------|----|------|----|------|
| Час | Старт 1-Тиск (КПа) | Об'єм, мл | Добуток рV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 99,9 | 10 | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 85,6 | 12 | 1,03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 75 | 14 | 1,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 65,1 | 16 | 1,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 58,9 | 18 | 1,06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 53 | 20 | 1,06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 49,5 | 22 | 1,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 45,8 | 24 | 1,10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 41,9 | 26 | 1,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 39,1 | 28 | 1,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><i>Рис. 4</i> Шприц на 50 мл, трубочка від медичної системи («крапельниці»)</p> | <p><i>Рис. 5</i> Графік ізотерми</p> | <p><i>Рис. 6</i> Таблиця з доповненням даних (об'єм) і результатами (добуток рV)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2. Ізотермічний процес. Обробка даних за допомогою таблиці

Результати вимірювань, отримані в попередньому досліді, можна обробити засобами MultiLab. На нижній сірі панелі графічного вікна обираємо вкладку «ЕКСПОРТ» і обираємо «ЗБЕРЕГТИ». Відкривається табличний редактор EXCEL, у якому вже експортовано дані вимірювань – заповнено два стовпчики: перший – «ЧАС» (насправді це номер вимірювання), а другий – значення виміряної величини. У нашому досліді то був тиск, причому в заголовку автоматично вказується, у яких одиницях виражена величина. Далі ми маємо додати в таблицю значення об'єму – це неважко зробити вручну. Ми ж зафіксували початкове значення та кожного разу змінювали об'єм на відомому нам величину. Використаємо можливості EXCEL і задаємо правило, за яким буде заповнено наступний стовпчик таблиці – добуток тиску та об'єму для кожного із станів газу. Спочатку формула – для першого рядочка візьмемо значення комірки «тиск», помножимо його на 1000 (для того, щоб перевести у Па), значення комірки «об'єм» ділимо на 1 000 000 (переводимо в метри кубічні) та множимо отримані значення. Формула спрощується таким чином: добуток тиску та об'єму ділимо на 1000. Вказуємо у форматі комірки, до скількох знаків округлити значення. І програма вмить заповнює для нас наступний стовпчик! Ось він – добуток тиску й об'єму для даної маси газу при сталі температурі (рис. 6).

3.3. Закон Гука. Демонстрація та лабораторна робота

На датчик сили підвішуємо пружину й закріплюємо лінійку вертикально поблизу пружини (рис.7). У налаштуваннях встановлюємо вимірювання «вручну», виконуємо «нульове вимірювання» при нерозтягненій пружині. Домовляємося про «кроки» зміни довжини (зручно обрати 1 см) та послідовно просто рукою розтягуємо пружину, але вимірювання сили робимо в ті моменти, коли зафіксували наступне значення розтягу пружини.



Експериментальні точки в графічному вікні вкладаються у пряму: ми забезпечили такі умови, що номер вимірювання відповідає значенню розтягу, вираженому в см (рис.8). За бажанням, експортуємо дані в EXCEL і маємо таблицю, у якій значення в стовпчику «час» (а фактично це номер вимірювання) співпадають із значенням розтягу в см (рис.9). Обробляємо дані у таблиці засобами EXCEL (або використовуємо в інший спосіб).

4. Використання збережених файлів

Часом з'являється потреба повернутися до результатів досліду, який був виконаний раніше, а зайвого часу для ретельного налаштування немає. Або при вивченні нового матеріалу вчитель бажає запропонувати дітям у групах виконати аналіз результатів, самостійно сформулювати висновки чи перевірити певну закономірність. У цьому разі в нагоді будуть збережені файли. Також зручно при виконанні лабораторної роботи запропонувати дітям зберегти файли з вимірами й оформити звіт про роботу в електронному вигляді.

4.1. Збереження раніше отриманих результатів вимірювання

Кожного разу, коли користувач намагається закрити програму MultiLab, з'являється пропозиція «зберегти файл». Збережені файли можна копіювати, переносити на інші комп'ютери, а потім відкривати тією ж програмою й обробляти дані. Радимо відразу давати збереженим файлам зрозумілі назви (то дуже зручно для їх подальшого використання), але можна залишати й назву за замовчуванням, у якій указано дату та час виконання вимірювань.

4.2. Ізотермічний процес. Лабораторна робота

Лабораторну роботу з перевірки закону Бойля-Маріотта можна запропонувати виконувати в групах, а можна декілька раз провести виміри, далі зберегти файли MultiLab і роздати їх учням, щоб кожна група обробила результати на комп'ютері. Відповідно звіт про роботу буде містити заповнену таблицю EXCEL і висновки. До речі, для лабораторної роботи наче немає потреби вимагати виконувати послідовні збільшення об'єму, можна змінювати об'єм по-різному, але тоді послідовність експериментальних точок не буде вже схожою на

графік ізотерми. Такий формат робить лабораторну роботу сучасною, цікавою та звільняє дітей від необхідності вручну заповнювати таблицю й економить час на виконання обчислень.

Висновки

Цифрові лабораторії набувають усе більшої популярності. Кожен учитель фізики, який отримав можливість працювати з цифровим вимірювальним комплексом EINSTEIN™, може легко винайти свої власні методичні «родзинки». Проте, реальні досліди потребують використання певних налаштувань, отже, знайомство з досвідом роботи колег має сприяти економії часу вчителів і підвищенню якості навчання учнів.

Література

1. Фізика. Навчальна програма ля загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>
2. Сторінка для завантаження програмного забезпечення MiLAB™ (для комп'ютера) або MiLAB™ X (для планшета, смартфона) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://einsteinworld.com/downloads-2/>
3. PISA: математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. – К. : УЦОЯО, 2018. – 60 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/02/Math_PISA_Framework.pdf
4. Методика проведення демонстраційних експериментів та лабораторних робіт з фізики із застосуванням цифрового вимірювального комплексу (частина 1) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://e-pidruchnyky.net/catalog/fizyka/1086/>
5. Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://stemua.science/>
6. Відеолекції та відео лабораторних робіт з фізики із застосуванням цифрового вимірювального комплексу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://manlab.inhost.com.ua/video1.html?fbclid=IwAR1LsMR9Dcc9L-ddI6ZPkivbpC3Xme7KgCCzWAIYndqXUpq3XOzRhUjmhns>
7. Демонстрація теплопровідності металів. Відеофрагмент уроку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/open?id=1f2UDFpWBGIA5OoF3sqjsZpb3mR9Izauh>

Організація дослідницької діяльності учнів із використанням цифрової лабораторії Ейнштейн

Фадеева О.І., учитель фізики вищої категорії Зміївського ліцею №1, учитель-методист

У новій навчальній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів із фізики чітко визначено предметний зміст ключових компетентностей учнів. Для формування інформаційно-цифрової компетентності це вміння використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для вивчення фізичних явищ, для обробки результатів експериментів, моделювання фізичних явищ і процесів. Відповідними навчальними ресурсами визначено електронні освітні та інформаційні ресурси, цифрові лабораторії, вимірювальні комплекси. Цифрові вимірювальні комплекси включені до Типового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів і повинні сприяти підвищенню якості викладання змісту природничих дисциплін.

Використання цифрової лабораторії сприяє підвищенню рівня мотивації та пізнавальної активності учнів, формуванню готовності їх використовувати свої знання в реальних життєвих ситуаціях. Основними перевагами роботи з цифровим обладнанням відноситься автоматизований збір і комп'ютерна обробка результатів експерименту, наочне представлення результатів дослідів, можливість спостереження за динамікою явища, доступність вивчення швидкоплинних процесів. Крім цього, значно скорочується час на підготовку та проведення фронтального або демонстраційного експерименту, розширюється спектр лабораторних і практичних робіт із різних тем.

Фізика – експериментальна наука, тому організація практичної діяльності учнів – це необхідна умова підвищення їх інтересу до вивчення фізики.

Фізичний кабінет нашого навчального закладу обладнаний цифровою лабораторією Ейнштейн, яка дає можливість проводити багато фізичних експериментів, отримати експериментальні дані, використовуючи датчики сили, відстані, освітленості, тиску, температури та інші. Опанування роботи з цифровою лабораторією передбачає оптимальний вибір датчика для виміру необхідної фізичної величини, вибір частоти і тривалості запису. Результати експерименту демонструються в режимі реального часу на екрані комп'ютера у вигляді графіка залежності фізичної величини від часу. Також дані можуть бути представлені у вигляді таблиці або показань відповідних приладів.

Реєстратор даних може працювати з персональним комп'ютером або з планшетом. Мобільність цифрової лабораторії дозволяє учням, які готуються до Турніру юних фізиків або конкурсу-захисту робіт у Малій академії наук, проводити експерименти за межами фізичного кабінету, в експедиції, на екскурсіях. Діти отримують не тільки якісні знання, але й досвід роботи із сучасним обладнанням, комп'ютерними програмами.

Я використовую цифрову лабораторію на уроках для демонстрації фізичного експерименту, для проведення фронтального експерименту, на факультативних заняттях, а також у позакласній роботі.

Цифрова лабораторія дає можливість виконувати майже всі лабораторні і практичні роботи з курсу фізики 7–11 класів. У Додатку 1 наведено переліки робіт, виконання яких забезпечено використанням цифрової лабораторії. Додаток 2 – це орієнтовний опис однієї з лабораторних робіт для 9 класу.

Команда учнів нашого ліцею вже кілька років поспіль є учасником Всеукраїнського турніру юних фізиків. При підготовці до Турніру діти вчать працювати з цифровим вимірювальним комплексом: знайомляться з комп'ютерною програмою обробки даних, проводять експерименти, вимірюють фізичні величини, аналізують результати.

Розглянемо приклади використання цифрової лабораторії для розв'язування турнірних завдань. Ми стикнулися з тим, що при розв'язанні деяких задач турніру без цифрової лабораторії практично неможливо отримати експериментальні дані!

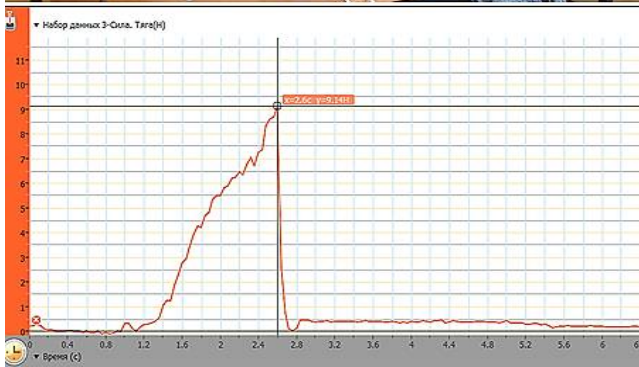
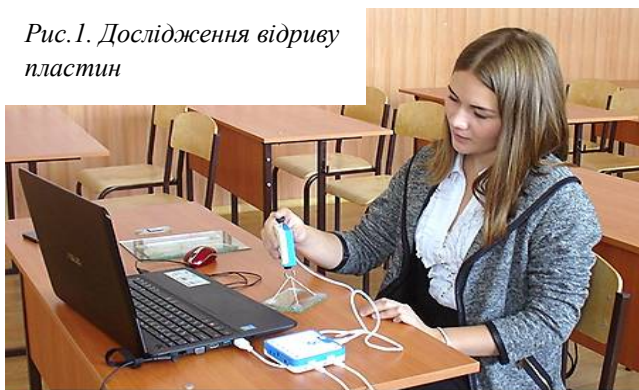
Наприклад, у задачі №10 ВТЮФ 2016 року «Відрив скляних пластин» потрібно було розділити дві скляні пластини, між якими знаходиться тонкий шар води, і дослідити, які параметри визначають потрібну для цього силу. Спроби виміряти силу відриву лабораторним динамометром результату не дали.

За допомогою цифрової лабораторії задача була розв'язана. Ми провели дві серії експериментів: 1) з'ясували залежність сили відриву пластин від площі пластин; 2) з'ясували залежність сили відриву пластин від товщини шару води між ними (Рис. 1). Ще один приклад цікавої задачі – «Нитяний монорельс»:

«Закріпіть швейну нитку під кутом до горизонту. На нитці розташуйте виготовлений Вами пристрій, який може вільно рухатися по нитці разом з повітряною кулькою. Вивчіть, як залежить ККД цього пристрою від розмірів кульки». Без цифрової лабораторії розв'язати цю задачу було б дуже складно, адже кулька рухається по нитці досить швидко, при цьому розмір кульки постійно змінюється, а тому виміряти силу тяги звичайним способом неможливо. За допомогою датчика сили цифрової лабораторії учні визначили середню силу тяги й вивчили залежність коефіцієнта корисної дії нитяного монорельсу від розмірів повітряної кульки.

Задача №1 «Придумай сам» (ВТЮФ 2018 р.): «Запропонуйте і виготуйте пристрій, який найбільш ефективно перетворює теплову енергію в електричну.

Рис. 1. Дослідження відриву пластин



Основним елементом пристрою повинен бути кип'ятильник Франкліна. Вкажіть, якими параметрами визначається ефективність перетворення».

У цій роботі за допомогою датчиків цифрової лабораторії ми фіксували навіть незначні зміни напруги та сили струму, що дало можливість розрахувати ККД пристрою.

Дуже цікавою була задача № 8 «А кулька стриб-цок» (2018 р.). Учні мали вивчити й описати, чим визначається висота звуку, що видає кулька, виготовлена з гідрогелю, стрибаючи по поверхні розпеченої сковорідки. Експерименти підтвердили гіпотезу про залежність висоти звуку від розмірів кульок і температури поверхні сковорідки. За допомогою цифрової лабораторії учні записали звуки, що створювали кульки різних розмірів, і за скріншотами графіків (Рис.2) мали змогу проаналізувати результати.

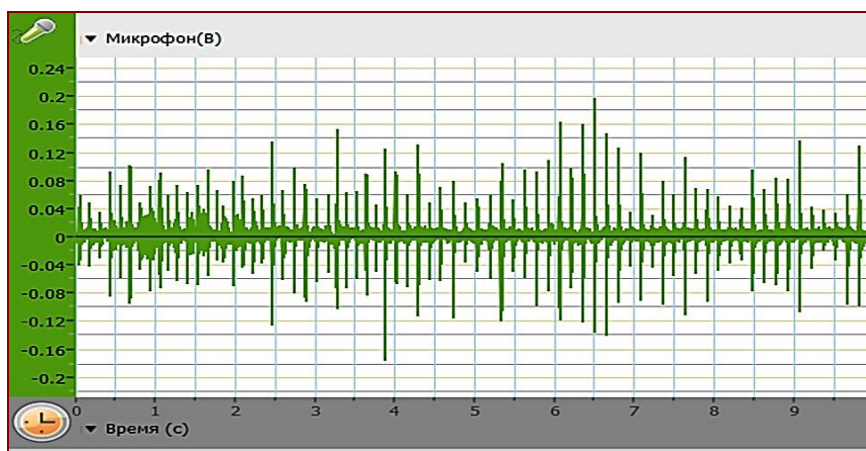


Рис.2. Дослідження звуку від кульки, яка стрибає

Незважаючи на те, що цифрова лабораторія – це дуже потужний пристрій, який має багато можливостей, вона є тільки частиною фізичного устаткування для вивчення фізичних явищ. Цифровий вимірювальний комплекс не замінює вчителя, а є його помічником, інструментом у його вмілих руках.

У результаті впровадження сучасних інноваційних технологій та використання цифрової лабораторії в школі створюється інноваційне розвивальне середовище, яке сприяє підвищенню мотивації навчальної діяльності, інтерактивної організації освітньої діяльності, орієнтації учнів на особистий і колективний успіх.

Література

1. Балтач І.А. Використання комп'ютерних презентацій як засобу підтримки під час навчання розв'язування задач / І.А. Балтач, О.А. Мальованна, Л.Н. Яцик // Фізика в школах України. – 2006. – № 17. – С. 12-14.
2. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики / О.І. Бугайов, М.В.Головка, В.С. Коваль // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 8. – С. 13-16.

3. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головка // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 5. – С. 22–26
4. Коваль В.С., Шабалтас І.П. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / В.С Коваль., І.П. Шабалтас // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 2.
5. Рябченко Ж. В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень / Ж.В. Рябченко //Фізика в школах України. – 2010. – № 11–12. – 88 с.

Додаток 1

**Перелік лабораторних і практичних робіт, що виконуються з використанням цифрового вимірювального комплексу Einstein™
«Фізика. 7-9 клас»**

1. Ознайомлення з вимірювальними приладами. Визначення ціни поділки шкали приладу.
2. Визначення періоду обертання тіла.
3. Дослідження коливань нитяного маятника.
4. Дослідження пружних властивостей тіл.
5. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.
6. Вивчення умови рівноваги важеля.
7. Визначення ККД простого механізму.
8. Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.
9. Визначення питомої теплоємності речовини.
10. Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів. Дослідження залежності гучності звуку від відстані до джерела.
11. Вимірювання опору провідника.
12. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.
13. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників.
14. Складання та випробування електромагніту.
15. Спостереження явища електромагнітної індукції.
(Усього робіт – 22, забезпечуються – 15).

**Фізика: 10-11 клас»
Фронтальні лабораторні роботи**

1. Визначення прискорення тіла під час рівноприскореного руху.
2. Дослідження руху тіла по колу.
3. Вимірювання жорсткості пружного тіла.
4. Вимірювання коефіцієнта тертя.
5. Дослідження рівноваги тіл під дією кількох сил.
6. Виготовлення маятника та визначення періоду його коливань.
7. Дослідження одного з ізопроектів.
8. Вимірювання відносної вологості повітря.

9. Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму.
10. Дослідження явища електромагнітної індукції.
(Усього робіт – 14, забезпечуються – 10).

Лабораторний практикум

1. Дослідження вільного падіння тіл.
2. Вимірювання прискорення вільного падіння.
3. Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту.
4. Вивчення руху тіла по колу.
5. Дослідження пружних властивостей тіл.
6. Визначення гальмівного шляху тіла та коефіцієнта тертя ковзання.
7. Дослідження механічного руху тіл із застосуванням закону збереження енергії.
8. Дослідження нитяного маятника.
9. Вимірювання ємності конденсатора.
10. Визначення енергії зарядженого конденсатора.
11. Визначення температурного коефіцієнта опору металу.
12. Вимірювання індуктивності котушки.
13. Дослідження напівпровідникового діода.
14. Дослідження залежності опору напівпровідників від температури.
15. Дослідження транзистора.
16. Дослідження магнітного поля Землі.
17. Дослідження магнітного поля соленоїда.
(Усього – 24, забезпечуються – 17).

Додаток 2

Лабораторна робота № 6 (9 клас)

Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів

Мета уроку:

- продовжити формування знань про звукові коливання різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів.

Очікувані результати:

- учні повинні вміти встановлювати зв'язок між характеристиками звукової хвилі (амплітуда, частота) та гучністю й висотою тону звуку, порівнювати властивості звукових хвиль різних частот.

Тип уроку: урок удосконалення знань, умінь, навичок.

Наочність і обладнання: комп'ютер із програмним забезпеченням для запису звуку, камертон, генератор звукових частот, датчик рівня звуку, цифрова лабораторія Ейнштейн, підручник.

Хід дослідження:

1. Приєднати до персонального комп'ютера реєстратор даних, а до нього – датчик рівня звуку.
2. Запустити програмне забезпечення цифрового комплексу.
3. Налаштувати програмне забезпечення на такі параметри:
 - режим роботи – автоматичний;

- кількість замірів – 100 000;
 - частота замірів – 10 000 разів за секунду.
4. Виміряти звуковий фон у кабінеті фізики та занести його значення до таблиці.
 5. Збільшуючи на 20 см відстань від датчика рівня звуку до джерела звуку, вимірювати гучність звуку. Дослід повторити 5 разів.
 6. Результати вимірювань занести до таблиці.
 7. Розраховувати гучність звуку для кожного досліду, враховуючи звуковий фон в кабінеті.
 8. Результати обчислень занести до таблиці.

| № досліду | Гучність фону, дБ | Відстань до джерела, м | Виміряна гучність, дБ | Розрахована гучність, дБ |
|-----------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

9. Побудувати графік залежності гучності звуку від відстані.
10. Сформулювати висновок.

Використання цифрової лабораторії Einstein™ у навчанні учнів біології

*Лосєва Н. Л., учитель біології вищої категорії
КЗ «Обласна спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів
«Обдарованість» Харківської обласної ради, старший учитель,
відмінник освіти України*

Пріоритетом розвитку освіти є впровадження в освітній процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше вдосконалення освітнього процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. На жаль, наявний рівень інформатизації освітньої галузі ще не дає змоги забезпечити високу якість освіти для учнів, ефективно підвищення професійної майстерності педагогічних працівників, змістовну організацію методичної роботи відповідно до сучасних вимог, що продиктовані реформою сучасної школи.

Сучасна школа повинна давати людині, яка житиме в інформаційному суспільстві майбутнього, не тільки практичні знання, а й методику їх здобуття, сприяти виробленню власних цінностей та ставлень, тобто формувати життєві компетентності.

Компетентностями з інформаційних і комунікаційних технологій передбачено здатність учнів орієнтуватися в інформаційному просторі, володіти й оперувати інформацією відповідно до потреб ринку праці. Вони пов'язані з

якостями технічно й технологічно освіченої особистості, підготовленої до життя й активної трудової діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства. Використання цифрових вимірювальних комплексів допомагає полегшити засвоєння матеріалу учнями, розширити їхній світогляд, розвивати вміння здобувати інформацію з різних джерел. Сучасні технології дають можливість показати учням, як відбуваються природні явища та процеси, продемонструвати практичне застосування отриманих знань. Осучаснення кабінетів природничих дисциплін забезпечує умови і вчителів, і учням працювати в команді, створювати цікаві та якісні презентації, виконувати дослід.

Саме цифрові лабораторії допомагають дітям виконувати навчальні та наукові дослідження з фізики, біології, хімії чи природознавства, а також проводити математичну обробку їх результатів. Використання цифрових лабораторій має такі переваги:

- можна представити результати експерименту у вигляді графіків, діаграм, таблиць і проаналізувати їх;
- результати експерименту можна зберігати та в майбутньому співставляти дані різних експериментів;
- дає можливість спостерігати за динамікою досліджуваного явища та вивчати швидкоплинні процеси;
- можна проводити дослідження в польових умовах;
- уможливує багаторазове повторення експерименту;
- учні вчаться працювати в команді та отримують додаткову мотивацію до вивчення предмета.

Для проведення біологічних дослідів у Комунальному закладі «Обласна спеціалізована школа-інтернат II-III ступенів «Обдарованість» Харківської обласної ради використовуються цифрові вимірювальні лабораторії. Цифрові лабораторії EinsteinTM – це приладдя, що допомагає швидко робити вимірювання, створювати графіки й таблиці отриманих даних, робити їх математичну обробку.

Цифровий комплекс EinsteinTM працює на базі реєстраторів нового покоління, які проводять автоматизований збір і обробку даних, забезпечують надвисоку точність і чутливість, водночас вони прості у використанні, з ними можна проводити дослідження навіть у польових умовах.

Цифровий вимірювальний комплекс EinsteinTM – це міні-лабораторія, що включає в себе легкий, бездротовий реєстратор даних нового типу, оснащений шістьма вбудованими датчиками: (ЧСС, вологості, освітленості, УФ-випромінювання, тиску, температури, рН), які найчастіше використовують у навчальній програмі.

За допомогою комплексу можна проводити велику кількість різноманітних дослідів, перетворюючи звичайний комп'ютер, планшет або смартфон у повноцінну цифрову природничо-наукову лабораторію. Отримані дані фізичних величин одразу відображаються на моніторах у вигляді графічної залежності. Цифрова лабораторія Einstein адаптована до шкільних навчальних програм України.

Першими навчаються працювати з цим обладнанням учні 8-х класів. У них за календарним плануванням передбачено проведення експериментів, які можна реалізувати за допомогою цифрового комплексу. На уроках учні дізнаються, як проводити дослідження за допомогою цифрової лабораторії Einstein:

- навчаються змінювати налаштування;
- проводити вимірювання за допомогою різних датчиків (температури, освітлення, частоти серцевих скорочень тощо);
- робити розрахунки на основі одержаних даних;
- зберігати результати.

Зокрема, на уроках біології учні 8-х класів проводять «Дослідження особливостей серцебиття в процесі виконання фізичних вправ», «Визначення артеріального тиску в спокої та при фізичних навантаженнях» і т. п.

Використання цифрового вимірювання дає можливість учням вивільнити час для аналізу результатів і формування висновків.

Методика проведення лабораторних і практичних робіт дещо інша, ніж була раніше, за традиційних підходів до їх виконання. У школярів помітно зріс рівень мотивації, адже проводити дослідження стало значно цікавіше. А вчителям упровадження в навчальний процес цифрової лабораторії Einstein™ допомагає зробити уроки цікавими та різноманітними.

Наприклад, із цифровою лабораторією є такі можливості: дослідити силу та тембр звуків, які утворює людина за допомогою голосового апарату; порівняти людський голос із музичним інструментом; визначити життєву ємність легенів, вимірювати рН у тканинах тощо.

За допомогою цифрової лабораторії Einstein™ можна проводити демонстраційні й лабораторні експерименти з використанням цифрових датчиків, які відповідають сучасним освітнім вимогам, оскільки вони поєднують повноцінний експеримент із можливостями сучасних комп'ютерних технологій.

Рекомендації з використання цифрової лабораторії Einstein™ на конкретних уроках біології подано в таблиці 1.

Таблиця 1

| Клас | Назва теми | Лабораторні дослідження |
|------|----------------------|---|
| 6 | Рослини. Фотосинтез | <ul style="list-style-type: none"> • Вплив світла на рівень хлорофілу в листках. |
| 6 | Рослини. Ріст рослин | <ul style="list-style-type: none"> • Вимірювання концентрації CO₂ під час клітинного дихання насіння рослин. |
| 8 | Терморегуація | <ul style="list-style-type: none"> • Вивчення втрати тепла людським тілом за рахунок виділення поту (дослідження зміни температури тіла під час виконання фізичних вправ). |
| 8 | Дихання | <ul style="list-style-type: none"> • Вимірювання зміни концентрації CO₂ в класній кімнаті. Визначення життєвої ємності легенів. Дослідження сили і тембру звуків. |
| 8 | Транспорт речовин | <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження ЕКГ у стані спокою та після фізичного навантаження. Дослідження ЕКГ у різних положеннях тіла. • Вивчення впливу різних харчових продуктів на артеріальний тиск. Вимірювання артеріального тиску під час фізичного навантаження. Дослідження та виявлення різниці артеріального тиску серед різних вікових груп населення. • Вимірювання та дослідження зміни артеріального тиску людини протягом дня. Вплив фізичного навантаження на частоту серцевих скорочень. |
| 8 | Травлення | <ul style="list-style-type: none"> • Вивчення якості води. Скисання молока та інших харчових продуктів. Вимірювання рН слини під час уживання їжі. |

| | | |
|---|--|--|
| 8 | Зв'язок організму людини із зовнішнім середовищем. Сенсорні системи. | <ul style="list-style-type: none"> Вимірювання форм звукових хвиль від різних джерел. Порівняння людського голосу зі звуком музичного інструмента. |
| 9 | Хімічний склад клітини. | <ul style="list-style-type: none"> Вимірювання швидкості спиртового бродіння в дріжджах (ферментативної реакції). Вимірювання рН у продуктах харчування. |
| 9 | Принципи функціонування клітини. | <ul style="list-style-type: none"> Вплив світла на рівень хлорофілу в листках. Вимірювання зміни концентрації CO₂ внаслідок циклів фотосинтезу та фотореспірації. Вимірювання вмісту CO₂ в повітрі, обумовленого диханням тварин і комах. |

Сьогодні змінюється звична для нас форма навчання. За умови впровадження STEM-освіти, школярі вчать знаходити шляхи розв'язання проблеми не тільки з теорії, а й із практики, шляхом проб і помилок. У цьому сучасному підході до навчання вчителів на допомогу приходять сучасне обладнання: комп'ютерна техніка, проєкційна апаратура, копіювальні та друкуючі пристрої. Опанування нових інструментів потребує від учителя не лише витрат сил і часу, а й деякого ентузіазму, проте саме це забезпечить внесення в нашу звичну роботу нових можливостей, розширення кола досліджуваних явищ, підняття навчання на вищий рівень. Учні при цьому отримують можливість розвивати критичне мислення, вміння працювати як у команді, так і самостійно.

Цифрова лабораторія EinsteinTM допомагає забезпечити наочність інформації, отже, її доступність, знайомить учнів із сучасними методиками досліджень, спонукає до осмислення й пошуку причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки та комунікативних здібностей підростаючого покоління.

Завдяки використанню цифрових лабораторій в освітньому процесі виникає можливість підвищення мотивації учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін, що для умов сучасної освіти є ключовим питанням. Безперечним досягненням використання навчальних цифрових лабораторій є можливість забезпечення підтримки дітей з урахуванням їх особистісних потреб, що сприяє успішній реалізації компетентності у природничих науках і технологіях.

Література

1. Біологія. 6-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх закладів (затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 № 804).
2. Павлик Т.З. Від теорії до практики: STEM-технології на уроках природничо-математичного циклу [Електронний ресурс]. Т.З. Павлик. – Режим доступу: <http://elar.ipho.edu.ua:8080/bitstream/123456789/4993/1/Pavluk.pdf>
3. Шаповалов Є. Б. Посібник з використання цифрових лабораторій Einstein під час уроків та позакласних занять з біології. Ч. 1. / Є. Б. Шаповалов. – К.: Розумники, 2016.
4. STEM-освіта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita>

Сучасні технології як засіб навчання математики

Реалізація компетентнісного підходу у навчанні математики

*Кравченко З.І., доцент кафедри
методики природничо-математичної
освіти Харківської академії
неперервної освіти, канд. пед. наук*

Сучасне швидкозмінне суспільство якому притаманні нові цінності та технології вимагає переусвідомлення чинних і розроблення нових ідей в освіті. В останні роки в системі шкільної освіти відбувся перехід від парадигми на все життя на нову «парадигму через усе життя», від знаннєвої парадигми до компетентнісної. Одним із шляхів забезпечення даної мети є навчання на новій концептуальній основі в контексті компетентнісного підходу, реалізації чого значною мірою допоможе впровадження цифрових ресурсів.

Головні зміни в суспільстві, що впливають на ситуацію у сфері освіти, прискорення темпів розвитку суспільства та розвиток процесів інформатизації. Учні, які сьогодні навчаються в школі, будуть продовжувати свою трудову діяльність до 2050 року. Важко передбачити, яким буде світ у XXI столітті, тому школа має готувати своїх учнів до змін у зовнішньому середовищі: збільшення обсягу інформації, глобалізації, мобільності та ін. Результати дослідження PISA-2018 виявили серйозні недоліки в знаннях українських учнів із математики. Кожен третій не знає цього предмета навіть на базовому рівні. Наші учні не вміють пов'язати систему знань, набуту в школі, і свій життєвий досвід. Стикаючись із математичною закономірністю в нестандартній ситуації, вони не вирізняють відомі математичні поняття.

Упровадження компетентнісного підходу до навчання уможливилює зниження невідповідності між чинною освітою та реальними освітніми потребами суспільства, оскільки передбачає використання досвіду учнів, залучення їх до конструювання процесу навчання, урахування їхніх особливостей.

Основна мета реалізації компетентнісного підходу — формування в учнів компетентності на рівні, що є достатнім для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі.

Упровадженню компетентнісного підходу як одного з провідних напрямів модернізації системи освіти, присвячені дослідження вітчизняних (Н.М. Бібик, О.І. Локшіної, О.І. Пометун, Л.Л. Хоружі) і зарубіжних (В.О. Болотова, У.Ф. Зеер, Дж. Равен, А.В. Хуторського) вчених. Зазначена проблема розглядалася з позицій практичного застосування Г.О. Михаліним, С. А. Раковим, В.О. Шарко, з позицій реалізації в математичній освіті В.В. Ачканом, Н.А. Тарасенковою, О.В. Шавальновою.

Компетентнісний підхід на перше місце в навчанні виводить практичні та життєво значущі для учнів знання та вміння, вимагає поваги до реальних можливостей та індивідуальних особливостей учня, сприяє розвитку особистісних властивостей, необхідних для подальшого самостійного життя [1].

Проте практика показує, що, попри численні наукові розвідки в цьому напрямі, низка питань практичного характеру залишається нерозв'язаною, і вчителям-практикам дуже важко зорієнтуватись, як саме перебудувати процес навчання, зокрема процес навчання математики, з метою спрямування на реалізацію компетентнісного підходу. Тому набуває значення проблема подальшого розроблення методичних рекомендацій, які допоможуть учителям у реалізації компетентнісного підходу до навчання.

У контексті шкільної математичної освіти, упровадження компетентнісного підходу до навчання, перш за все, передбачає:

- принципово нове цілепокладання в педагогічному процесі;
- оновлення структури та змісту навчання математики;
- визначення й оцінювання результатів навчання через ключові й математичну компетентності учня (на відміну від традиційних знань, умінь і навичок) [1, 7].

При компетентнісному навчанні основна увага в цілепокладанні зміщується з того, чого хоче досягти вчитель, на те, що потрібно учневі. Вчитель має пам'ятати, що він готує (навіть із дуже обдарованих учнів), не математиків-професіоналів, а насамперед, всебічно розвинену особистість. Цілепокладання має бути також спрямоване на розвиток у школярів позитивної самооцінки, толерантності й емпатії, розуміння інших людей, розвиток умінь комунікативної взаємодії, співробітництва (а не конкуренції), забезпечення можливості для учнів і їхніх учителів визнавати й цінувати вміння інших [3, с. 27].

Слід зазначити, що на кожному рівні навчання (стандарт або профільний) математичні цілі конкретизуються в пріоритетних завданнях, визначених Державним стандартом математичної освіти. Також цілі конкретизуються в завданнях, визначених програмою [6].

Оскільки навчання – спільна діяльність учителя й учнів, доцільно уточнити цілі діяльності вчителя та цілі діяльності учнів в процесі вивчення запланованого матеріалу. Цілі діяльності вчителя у процесі навчання конкретизуються такими задачами: мотивація й організація навчальної діяльності учнів у процесі вивчення курсу математики протягом навчального року; організація та здійснення навчальної діяльності з удосконалення вмінь старшокласників на уроках; корекція знань і вмінь учнів у процесі вивчення курсу алгебри і початків аналізу.

Цілі діяльності учнів у процесі навчання: усвідомлення ролі математики в пізнанні дійсності; усвідомлення необхідності розвитку логічного мислення, комунікативних здатностей, навичок самоосвіти для продовження освіти та для успішної самореалізації в суспільстві; оволодіння математичною мовою, необхідною для успішного опанування інших знань; формування власних очікуваних результатів; підготовка і самопідготовка до підсумкової атестації з математики в процесі систематичного вивчення курсу.

З позицій компетентнісного підходу рівень освіченості учнів визначається здатністю розв'язувати проблеми різної складності на основі здобутих знань. Компетентнісний підхід не заперечує значення знань, але він акцентує увагу на здатності використовувати отримані знання. Під час визначення цілей уроку

традиційно ми відповідаємо на запитання: що нового узнає учень на уроці? В умовах компетентнісного підходу передбачається відповідь на запитання. Чого навчиться учень і де він зможе це застосовувати? (Рис. 1). Тому мету уроку доцільно конкретизувати для учнів у завданнях.

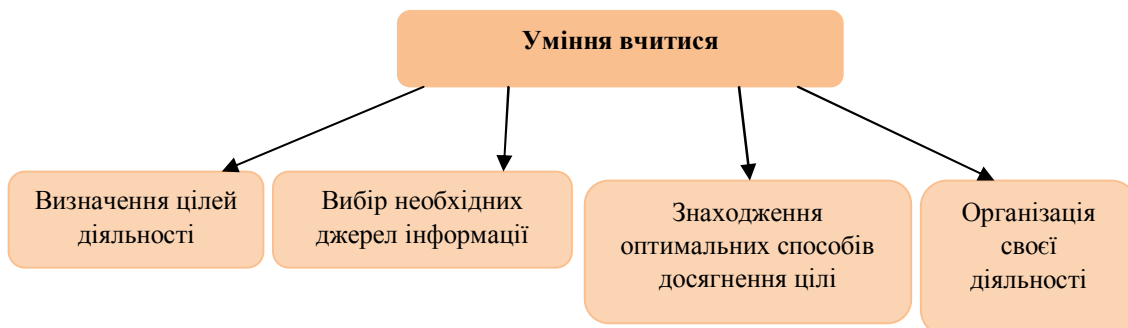


Рис. 1. Схема, що ілюструє складові компетентності «уміння вчитися»

Для того щоб процес цілепокладання виявився результативним, суб'єкт повинен усвідомити, що саме мета є причиною його діяльності, що мета діяльності впливає на її (діяльності) результат більше, ніж сама діяльність, а отже, результат діяльності залежить від якості визначення мети.

Соціальні перетворення, які відбулися за останнє десятиріччя, кардинально вплинули й на освітню ситуацію, особливо в парадигмі відношень між суспільством і особистістю. Відбулася зміна пріоритету в сторону особистості. Проблема відбору змісту математики набула особливого значення у зв'язку з висунутим принципово новим соціальним замовленням на цілі та завдання шкільної освіти. Пріоритетними напрямками стають: перевага соціально-мотиваційних факторів і загальнолюдських цінностей; методологічна переорієнтація освіти на особистість, на забезпечення активної пізнавальної позиції суб'єкта навчання; організація навчання на основі максимального врахування досвіду взаємодії учня з навколишнім світом, врахування не лише раціональної, а й особистісно-почуттєвої сфери його діяльності; спрямованість освіти на найповнішу реалізацію здібностей, інтелектуального, духовного та творчого потенціалу молодшої людини, на вироблення стійких механізмів самонавчання, самовиховання та саморозвитку.

Традиційний зміст навчання математики, що складався десятиріччями, забезпечує досить високий рівень математичної підготовки учнів. Проте зміни в галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій ставлять нові вимоги до математичної підготовки та спонукають до переосмислення традиційного змісту, з'ясування тенденцій подальшого його розвитку, звичайно, з дотриманням наступності. Не можна не враховувати й те, що дедалі зростає роль формально-логічного апарату математики, алгоритмів і евристик, математичного моделювання, статистико-ймовірнісних методів в економіці, у явищах виробничо-технічного характеру, в управлінні високоякісними і високоточними технологічними процесами [3, с. 48].

Успіхи в навчанні багато в чому залежать від розвитку в учнів постійного інтересу до предмета. Слід завжди пам'ятати, що цікавість до математики виникає тоді, коли учням зрозуміло, про що говорить учитель, коли задачі, які він

пропонує, цікаві за змістом або методом розв'язування, коли учням надається можливість самим подумати, самостійно зробити висновок, узагальнення тощо.

У зв'язку з цим навчальний матеріал, що вивчається на рівні стандарту (старша школа), у більшій мірі, ніж на поглибленому рівні, має спиратися на наочність та інтуїцію учнів, на їх життєвий досвід, що робить його доступним. Вивчення математичних фактів, як правило, розпочинається з аналізу учнями їх емпіричного досвіду (відповідних прикладів, моделей чи малюнків, які мають виконувати не лише ілюстративну, але й евристичну роль). Це дає змогу з'ясувати істотні ознаки понять, властивості геометричних фігур і на основі цього самостійно сформулювати відповідні твердження.

Наприклад, ознайомлення учнів із математичними фактами, коли є можливість, має розпочатися з аналізу прикладів із довкілля, моделей, графіків, малюнків, фактів з інших навчальних предметів тощо.

Основні ідеї математичного аналізу будуть доступними учням, якщо викладати їх на наочно-інтуїтивній основі. Так, слід приділити увагу як розв'язанню фізичного змісту похідної та виробленню геометричних уявлень про неї, так і розв'язуванню нескладних прикладних задач на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.

Важливу роль у навчанні математики відіграє систематичне використання історичного матеріалу, що підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття й відношення, теорії та методи. Ознайомлення учнів із біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків, сприятиме національному й патріотичному вихованню школярів.

Вивчаючи математику на профільному рівні, більшу увагу приділяємо вправам, розв'язання яких потребує творчості, застосування нестандартних способів.

Мета, реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики полягає в тому, що учні будуть здатні у своїй практичній діяльності вибирати й використовувати з усієї сукупності знань, умінь, навичок, яких набули вони під час навчання, саме ті, що стануть необхідними для вирішення практичних задач і реальних ситуацій.

Прикладна спрямованість шкільного курсу математики здійснюється за допомогою застосування математичних знань до розв'язування задач у повсякденній практиці та в подальшій професійній діяльності. Прикладна спрямованість навчання математики включає міжпредметні зв'язки з курсами фізики, хімії, біології, географії. Усі прийоми та засоби навчання, які вчитель використовує в ході уроку, повинні бути орієнтовані на реалізацію прикладної спрямованості навчання в усіх можливих проявах. Доцільно вчителю якомога частіше акцентувати увагу учнів на універсальність математичних методів, на конкретних прикладах показувати їх прикладний характер. На уроках необхідно забезпечувати органічний зв'язок теоретичного матеріалу, який вивчається, та задачного матеріалу, щоб учні розуміли його значущість, ближню та дальню перспективу його використання. У контексті усього зазначеного, слухним є висновок, що кожне нове поняття повинно по можливості спочатку «з'явитися» в задачі практичного характеру. Така задача покликана переконати учнів у

необхідності та практичній корисності вивчення нового матеріалу й показати їм, які математичні абстракції виникають із практики, із задач, що поставлені реальною дійсністю. Використання міжпредметних зв'язків є однією з умов реалізації прикладної спрямованості навчання.

Необхідною умовою реалізації компетентнісного підходу є діяльнісна спрямованість навчання, що передбачає постійне залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності. Слід зазначити, організація навчальної діяльності в сучасних умовах має певні особливості. Так, підростаюче покоління більш цінує легкий доступ до інформації та очікує негайного зв'язку. Учні навчаються найбільш ефективно тоді, коли їм потрібно розв'язувати проблему та знаходити рішення, адаптуються до нових технологій швидше, ніж будь-яке інше покоління. Тому організація процесу навчання зазнає певних змін (проілюстровано в табл. 1).

Таблиця 1

Відмінності в організації процесу навчання [2]

| <i>Традиційне навчання (підхід, заснований на знаннях)</i> | <i>Компетентнісний підхід</i> |
|---|---|
| Процес передачі знань, умінь, навичок. | Процес оволодіння компетенціями. |
| Що пояснюємо, те й запитуємо. Планований результат передбачає точне відтворення зразка, успішність визначається зіставленням із еталоном. | Еталон не задається. Навчання та перевірка ведуться на нестандартних завданнях. Готовність до продуктивної самостійної дії на наступному етапі. |
| Традиційна 12-бальна шкала оцінювання. Для вчителя схема “виконане – не виконане”. Така система оцінювання не стимулює до розв'язування нестандартних завдань, тому що їх неможливо оцінити однозначно. | Оцінювання як інструмент для представлення учнем собі своїх досягнень. |
| <i>Педагогіка вимог.</i> Для успішного учня передбачається поєднання активності та слухняності; абстрактна мотивація тим, що в майбутньому (коли-небудь), можливо, знадобиться. | <i>Педагогіка можливостей.</i> В основі мотивації навчання лежать мотивація відповідності та орієнтація на перспективні цілі розвитку особистості. |
| Позиція вчителя – ініціативна й відповідальна особа, суддя, позиція старшого, носія “знання”, що передає фрагменти цього знання кращим учням. | Учитель не претендує на володіння монополією знання, він займає позицію організатора, консультанта, він лише організує (регулює, направляє) процес навчання. |
| Урок. Традиційне навчання носить репродуктивний характер. Знання й способи дій передаються учням у готовому вигляді. Типи уроків за дидактичною метою 1. Урок засвоєння нових знань. 2. Урок формування нових умінь і навичок. 3. Урок комплексного застосування знань, умінь і навичок. 4. Урок узагальнення та систематизації знань. 5. Комбінований урок. 6. Урок перевірки й корекції знань, умінь і навичок. | Урок як одна з можливих форм навчання, але акцент робиться на розширенні позаурочних форм роботи – група за проектом, самостійна робота в бібліотеці, комп'ютерному класі та ін. Типів уроків 1. Урок формування компетентностей. 2. Урок розвитку компетентностей. 3. Урок перевірки та/або оцінювання досягнення компетентностей. 4. Урок корекції основних компетентностей. 5. Комбінований урок. |

У сучасній школі класно-урочна форма організації навчання є основною, тому від ефективності уроків залежить ефективність освітнього процесу.

У процесі уроку з метою розвитку логічного й алгоритмічного мислення під час розв'язування задач доцільно використовувати різні методи (рис. 2) [2].



Рис. 2. Методи розв'язування задач

Одна з найактуальніших проблем у педагогічній практиці – проблема вдосконалення методів оцінювання результатів навчання. Достовірні результати дають можливість учителю об'єктивно оцінити навчальні досягнення кожного учня та виявити міру адекватності методів навчання, що застосовувались.

Розуміння результату навчання залежить від тієї парадигми, у рамках якої розглядається освіта. Так, у рамках традиційної «знанневої» парадигми головним результатом навчального процесу є передача учням і опанування ними певної суми знань, а в рамках компетентнісної парадигми метою навчання стає не процес, а досягнення учнями певного результату (рис. 3).



Рис. 3. Оцінювання при компетентнісному підході

Організувати зворотний зв'язок швидко, якісно та завжди мати доступ до його результатів дають можливості онлайн-сервіси для здійснення опитування, анкетування, тестування тощо. Використовуючи їх, можна організувати різноманітні заходи: збирати відомості про учнів; вирішувати питання, що виникають у колективі; здійснювати корекцію навчального плану залежно від побажань учні; перевіряти розуміння учнями навчального матеріалу, перевірити знання та навички учнів (у класі та поза ним); здійснювати корекцію знань і планування навчальної роботи на підставі отриманих результатів. Також цифрові ресурси допоможуть унаочнити уявлення про основні поняття з теми, підготувати

їх до дослідницької діяльності, яскраво продемонструвати розв'язання багатьох математичних завдань у контексті компетентнісного підходу до навчання.

Отже, як бачимо, реалізація компетентнісного підходу дозволяє уникнути ситуації, коли добре встигаючий учень стає неуспішним у житті, а іноді взагалі не знає, як застосувати здобуті знання й уміння. Компетентнісний підхід сприяє підвищенню якості навчання математики, що є однією з обов'язкових умов успішного існування країни.

Література

1. Бурда М. І. Методичний коментар щодо організації навчального процесу з математики / М. І. Бурда, Д. В. Васильєва // Математика в рідній школі. – 2018. – № 7–8. – С. 2–8.
2. Буковська О. І. Розвиток логічного та системного мислення учнів / О. І. Буковська // Математика в рідній школі. – 2018. – № 7–8. – С. 9–21.
3. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: метод. посіб. / О. І. Глобін, М. І. Бурда, Д. В. Васильєва, В. В. Волошена, О. П. Вашуленко, Н. Д. Мацько, Т. М. Хмара. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 245 с.
4. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita-konotop.gov.ua/zakon-ukra%D1%97ni-vid-05-09-2017-2145-viii-pro-osvitu.html>
5. Концепція Нової української школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
6. Математика. 5-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2018/2019 навчальному році / укладач Р. В. Гладковський. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 224 с.
7. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / під заг. ред. Бібік Н. М. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

Цифрові технології на допомогу вчителю математики

*Попова Т.В., викладач кафедри методики
природничо-математичної освіти
Харківської академії неперервної освіти*

У сучасній освіті все більше стає затребувана ІКТ-компетентність педагога, не володіючи якою важко уявити себе сучасним учителем. Робота вчителя сьогодні багато в чому пов'язана з комп'ютером. За допомогою текстових, табличних редакторів відбувається проектування уроків і плану роботи, розробка інтерактивних вправ, створення візуалізації навчального матеріалу, складання діагностичних завдань тощо. Тому використання цифрових середовищ у роботі педагогів є необхідністю сучасного етапу реформування освіти.

Потреба оновлення організаційних форм і методів навчання зростає сьогодні й у післядипломній освіті. Одним із ефективних методів підготовки вчителів до впровадження інноваційних підходів до навчання є використання на заняттях із ними сучасних мультимедійних засобів, інтерактивних прийомів.

Мультимедійні технології в навчальному процесі післядипломної освіти набувають нині важливого значення. Викладачі Харківської академії неперервної освіти вже мають певний досвід застосування мультимедійних комплексів під час курсів підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних дисциплін. Усі навчальні кабінети Академії обладнані сучасними ультрафокусними й короткофокусними мультимедійними проєкторами з новими можливостями, а також інтерактивними дошками SMART Board, Hitachi Starboard. Це новітнє обладнання використовується для проведення навчальних занять під час курсів і тематичних спецкурсів, які є складовою поглибленої професійної підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін.

Обговорення методичного матеріалу супроводжується презентаціями, створеними в середовищі програми SMART Notebook або PowerPoint, що дає можливість в наочній формі звернути увагу вчителів до проблемних розділів навчального матеріалу. Але головним є надання допомоги вчителям в оволодінні навичками роботи з мультимедійною системою та в усвідомленні можливостей інтерактивної дошки під час навчання.

З цією метою в Академії створено тематичний спецкурс «Інтерактивна дошка як сучасний методичний інструмент учителя» (відповідна тема входить також до тематичного спецкурсу «Організація навчання природничо-математичних дисциплін засобами ІКТ»).

Головними завданнями запропонованого спецкурсу є оволодіння вчителями елементарними навичками роботи із сенсорною дошкою, прийомами створення та використання інтерактивних завдань для мультимедійної дошки (на прикладі SmartNotebook), а також обговорення методики застосування інтерактивної дошки в навчальному процесі.

Окремо обговорюється методика використання інтерактивної дошки в навчальному процесі з урахуванням її специфічних можливостей, а саме: максимальна візуалізація об'єктів і явищ; розв'язування й аналіз інтерактивних задач; організація інтерактивного оцінювання; використання програмного середовища віртуальних біологічних, хімічних, фізичних та інших лабораторій для організації творчої навчально-пошукової діяльності учнів; неодноразове повторювання віртуального експерименту.

Необхідно зазначити, що застосування різноманітних інформаційних технологій під час занять безпосередньо впливає на ефективність навчання, і це не тільки використання презентацій, а й застосування різних математичних пакетів, графічних редакторів і математичних калькуляторів.

Специфічні можливості мультимедійних комплексів у поєднанні зі спеціальним програмним забезпеченням (Динамічна геометрія, GeoGebra, Desmos та інші) розкриваються в процесі навчання математики.

Існує велика кількість програмних засобів, що забезпечують візуалізацію матеріалу, але особливу увагу хотілося б приділити інтерактивним математичним моделям.

Для того щоб організувати самостійне проведення досліджень із геометричними моделями на площині, доцільно застосувати педагогічний програмний засіб спеціального призначення «Динамічна геометрія» (DG).

Моделювання геометричних задач у вигляді комп'ютерних експериментів дає значні можливості учням самостійно зробити нові для себе відкриття. Такі результати можуть бути досягнуті за умови, якщо вчитель сам є компетентним у справі організації навчання з використанням програмно-методичного комплексу DG. Тому під час навчальних занять курсів підвищення кваліфікації за темою «Комп'ютерні експерименти в конструктивній геометрії: моделювання та дослідження» вчителі знайомляться з особливостями роботи пакета динамічної геометрії DG, методикою планування, способами організації та конструювання навчальної діяльності учнів основної школи. Важливим є те, що практичні заняття зі слухачами спрямовані на створення ними інтерактивного продукту для проведення експериментів із динамічними геометричними моделями.

Результати практичної роботи в групах курсів підвищення кваліфікації вчителів за напрямом «Математика» під час занять із теми «Комп'ютерні експерименти в конструктивній геометрії: моделювання та дослідження»

| № з/п | Дано | Характеристична властивість ГМТ | Означення геометричного місця точок | Динамічна модель у середовищі DG |
|-------|--------------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1 | Відрізок (AB) | ГМТ, рівновіддалених від двох заданих точок (A та B). | Пряма (MN) , що перпендикулярна до відрізка (AB) та проходить через його середину. | |
| 2 | | ГМТ, вершин рівнобедрених трикутників із спільною основою (AB). | | |
| 3 | | ГМТ, центрів кіл, що проходять через дві задані точки (A та B). | Пряма (MN) , що перпендикулярна до відрізка (AB) та проходить через його середину. | |
| 4 | Точка (O), пряма (AB) (O ∈ AB) | ГМТ, центрів кіл, для яких дана пряма (AB) є дотичною в заданій точці (O). | Пряма (MN) , що перпендикулярна даній прямій (AB) та проходить через точку (O). | |

| № з/п | Дано | Характеристична властивість ГМТ | Означення геометричного місця точок | Динамічна модель у середовищі DG |
|-------|---|---|---|----------------------------------|
| 5 | Точка (O), пряма (AB), число ($n:m$) ($O \notin AB$) | ГМТ, які ділять усі похилі, що проведені з однієї точки (O) до заданої прямої (AB) у заданому співвідношенні ($n:m$). | Пряма (MN – конхоїда Никомеда) , що проходить паралельно даній прямій AB та ділить хоча б одну з похилих у даному співвідношенні. | |
| 6 | Коло ($O;r$), точка (P) | ГМТ, центрів кіл, що є дотичними до даного кола ($O;r$) у даній точці (P). | Пряма (MN) , що проходить через точку P і центр даного кола ($O;r$). | |
| 7 | Дві паралельні прямі ($AB CD$) | ГМТ, центрів кіл, що є дотичними до двох паралельних прямих ($AB CD$). | Пряма (MN) , що проходить паралельно прямим AB та CD на однаковій відстані від них. | |
| 8 | Кут ($\angle AMB$) | ГМТ, рівновіддалених від сторін даного кута ($\angle AMB$). | Бісектриса (MN) кута | |
| 9 | Дві прямі, що перетинаються (AB, CD) | ГМТ, рівновіддалених від двох прямих, що перетинаються. | Дві перпендикулярні прямі (MN, LK) – бісектриси кутів, що утворені даними прямими. | |
| 10 | Пряма (AB), число (d) | ГМТ, що віддалених від заданої прямої AB на однаковій відстані d . | Пара паралельних прямих (KL і MN) , що паралельні заданій (AB) та знаходяться від неї на однаковій відстані (d). | |
| 11 | Точка (P), число (r) | ГМТ, центрів рівних кіл із радіусом (r), що проходять через задану точку (P). | Коло з центром у даній точці (P) та заданим радіусом (r). | |

| № з/п | Дано | Характеристична властивість ГМТ | Означення геометричного місця точок | Динамічна модель у середовищі DG |
|-------|--|--|--|----------------------------------|
| 12 | Відрізок (AB) , кут $(\angle \alpha)$ | ГМТ, із яких даний відрізок (AB) видно під даним кутом (α) . | Дві дуги з кінцями в точках A і B , симетричних відносно прямої AB , за умови, що точки A і B цьому ГМТ не належать. | |
| 13 | Коло $(O;r)$, точка (P) | ГМТ, середин хорд, проведених у даному колі $(O;r)$ з однієї точки (P) . | Коло, побудоване на відповідному радіусі, як на діаметрі. | |

Сучасні цифрові технології дають нові можливості в організації дослідницької діяльності під час навчання геометрії. Змінюючи креслення, можна виявити закономірності в поведінці фігури, на основі чого формулюються гіпотези, які потім або доводяться, або спростовуються. Цей процес значно полегшується при застосуванні саме програмних засобів спеціального призначення, які уможливають здійснення динамічних перетворень зображень просторових об'єктів, покрокову їх побудову.

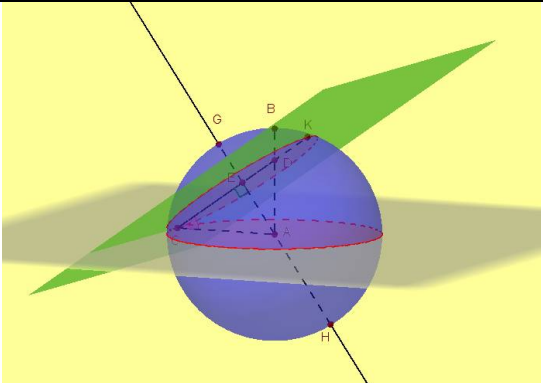
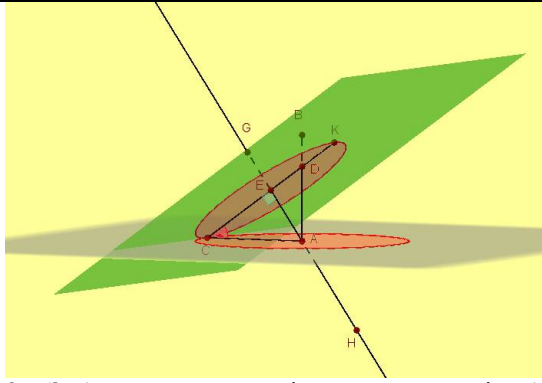
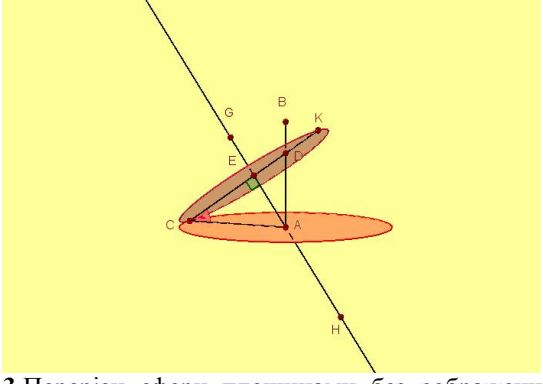
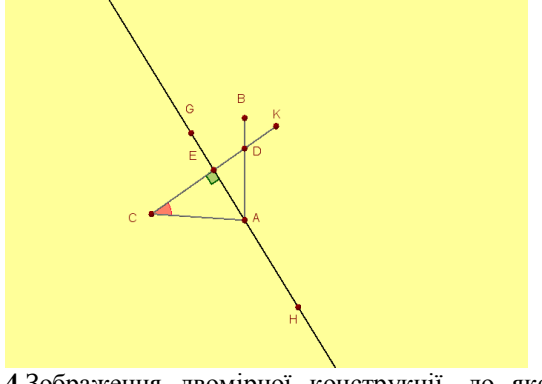
Під час навчання стереометрії в старшій школі доцільно застосовувати, наприклад, динамічне середовище GeoGebra. Це потребує від учителя впровадження нових підходів до організації освітнього процесу та достатнього рівня володіння цифровими технологіями. Отже, на сьогодні все важливішою стає необхідність приділяти значну увагу під час занять на курсах підвищення кваліфікації формуванню ІКТ-компетентності вчителів математики. Прикладом такого навчання може бути заняття з теми «Сучасна методика навчання геометрії: моделі, дослідження, задачі», що передбачає обговорення проблем формування в дітей просторового уявлення саме за допомогою інноваційного засобу системи динамічної математики GeoGebra.

У цьому середовищі можна будувати базові просторові фігури, стереометричні тіла та їх комбінації, перерізи многогранників площиною. Функціями програми передбачено динамічне змінювання ракурсу зображення, урахування правильного відтворення видимих і невидимих елементів, можливість використання перспективи.

Практикум для вчителів під час занять курсів має на меті поглибити вміння створювати інтерактивні моделі геометричних об'єктів простору та проводити дослідження одержаних результатів залежно від зміни початкових даних.

Результати практичної роботи в групах курсів підвищення кваліфікації вчителів за напрямом «Математика» під час занять із теми: «Сучасна методика навчання геометрії: моделі, дослідження, задачі»

Задача. Січна площина кулі має з його великим кругом лише одну спільну точку. Знайдіть площу перерізу, якщо радіус кулі дорівнює R (6 см), а кут між площинами – січною і великого круга α (30°)

| | |
|--|--|
|  <p>1. Зображення сфери з двома перерізами, що утворені січними площинами</p> |  <p>2. Зображення тривимірної конструкції без зображення сфери</p> |
|  <p>3. Перерізи сфери площинами без зображення січних площин</p> |  <p>4. Зображення двовірної конструкції, до якої зводиться розв'язання стереометричної задачі</p> |
| <p><i>Методичний коментар:</i> умова задачі не дозволяє відразу побачити розв'язок або його частину навіть тим, хто має гарну просторову уяву, і вимагає від учнів бачення складної тривимірної конструкції; тому доцільним є застосування прийому «вихід на площину», який із залученням середовища GeoGebra буде результативним.</p> | |

Процес пояснення навчального матеріалу, підвищення його якості суттєво прискорюється, якщо використовувати динамічні математичні моделі. Поняття, що формуються за допомогою моделювання та динамічних перетворень, запам'ятовуються надовго. Інтерактивні моделі легко вписуються в урок і дають змогу вчителям організувати нові нетрадиційні види навчальної діяльності учнів, як наприклад, комп'ютерні спостереження, експериментальні завдання-дослідження, розрахункові завдання з подальшою комп'ютерною перевіркою тощо.

Кожній людині у своєму житті доводиться виконувати розрахунки, користуватись обчислювальною технікою, читати інформацію, що представлена у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Такі вміння формуються саме під час навчання математики в курсі алгебри та початків аналізу.

Складовою змістової лінії «Функції» та однією з основних тем шкільного курсу алгебри є «Дослідження властивостей функцій та побудова їх графіків». Отже, обов'язковим для всіх учнів середньої школи є вміння будувати графіки як із використанням таблиць, так і за допомогою геометричних перетворень на площині. Саме під час розв'язування завдань із параметром графічним методом, побудова графіків математичних функцій чи рівнянь є важливою вже як

сформоване вміння. Тому для дослідження таких завдань доцільно використовувати цифрові середовища спеціального призначення, що є педагогічно виваженим і методично обґрунтованим. Нині ми можемо використовувати різноманітні інструменти для вирішення саме цієї проблеми, зокрема графічний калькулятор Desmos Calculator.

Отже, Desmos Calculator – це безкоштовний онлайн-сервіс, який дає змогу візуалізувати будь-яку математичну функцію, а саме: дає можливість будувати графіки функцій, рівнянь, нерівностей та кусково-заданих функцій; знаходити точки перетину графіків; спостерігати за їх перетворенням на площині; ілюструвати розв'язки рівнянь, нерівностей з параметрами та їх систем. Побудовані динамічні креслення можна зберігати у своїй бібліотеці, якщо створений власний обліковий запис, ділитися ними з іншими через посилання, експортувати побудовані графіки у вигляді зображення.

Прикро, що не всі вчителі математики знають про Desmos і про те, які можливості є в цього сервісу для вивчення багатьох тем алгебри та початків аналізу. Але під час курсової підготовки вони набувають на заняттях навички роботи з програмно-цифровим комплексом Desmos.

Щоб запустити систему побудови графіків, необхідно просто зайти на сторінку <http://desmos.com/calculator>. Система буде працювати тільки в режимі онлайн, тобто без Інтернету використовувати її неможливо.

Ось такий вигляд має вітальне вікно системи Desmos для побудови графіків функцій (рис.1).

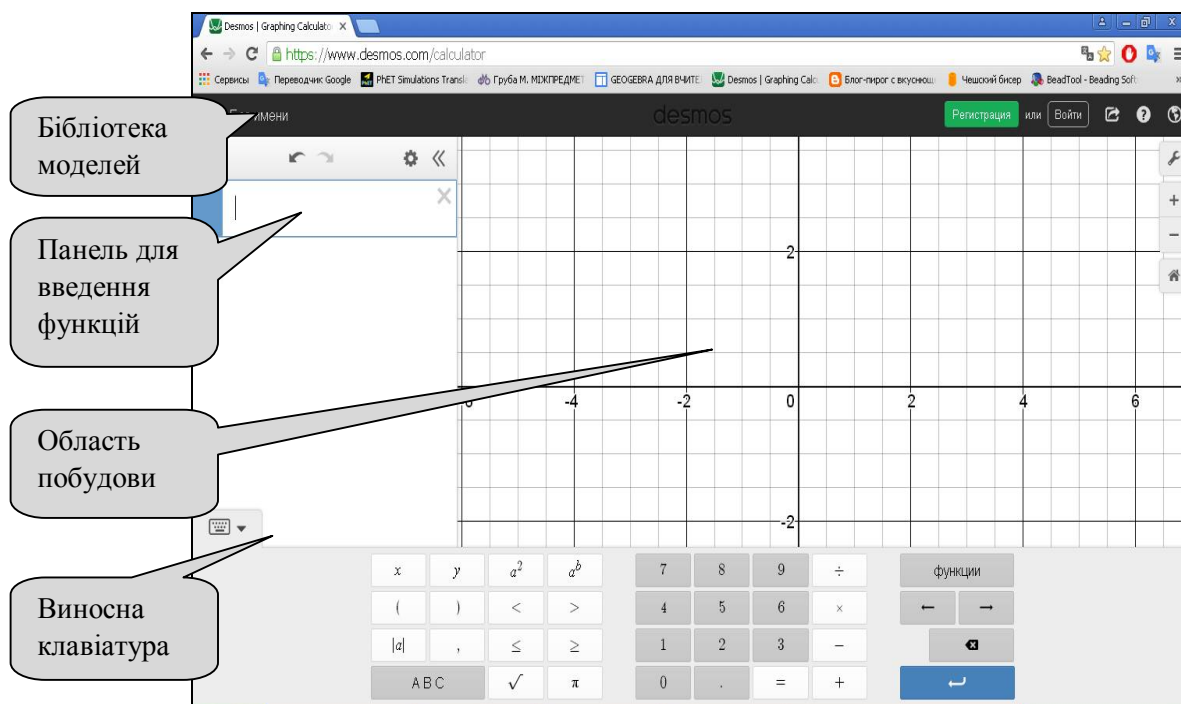


Рис.1. Вікно Desmos для побудови графіків функцій

Вікно розділене на дві частини, де панель для введення рівнянь (функцій) знаходиться в лівій частині вікна, а основне поле з координатними осями та сіткою у правій, де відображається графік. Крім цього, є спеціальна клавіатура

для введення цифр і математичних символів. Система дозволяє будувати графіки декількох функцій на одній координатній площині.

Наведемо приклад розв'язування задачі з двома змінними, що містить параметр графічним методом, використовуючи онлайн сервіс Desmos.

Знайти всі значення параметра m , при яких система рівнянь має єдиний розв'язок.

$$\begin{cases} 3|x-2| + |y| - 3 = 0 \\ mx - y + 2m + 2 = 0 \end{cases}$$

1. Спочатку необхідно побудувати графік рівняння $|y| = 3 - 3|x - 2|$ методом геометричних перетворень графіків функцій на площині (рис. 2):

$y = |x|, \rightarrow y = |x - 2|, \rightarrow y = 3|x - 2|, \rightarrow y = -3|x - 2|, \rightarrow y = 3 - 3|x - 2|, \rightarrow |y| = 3 - 3|x - 2|.$

Перейдіть за посиланням <https://www.desmos.com/calculator/1jihwyfvd>

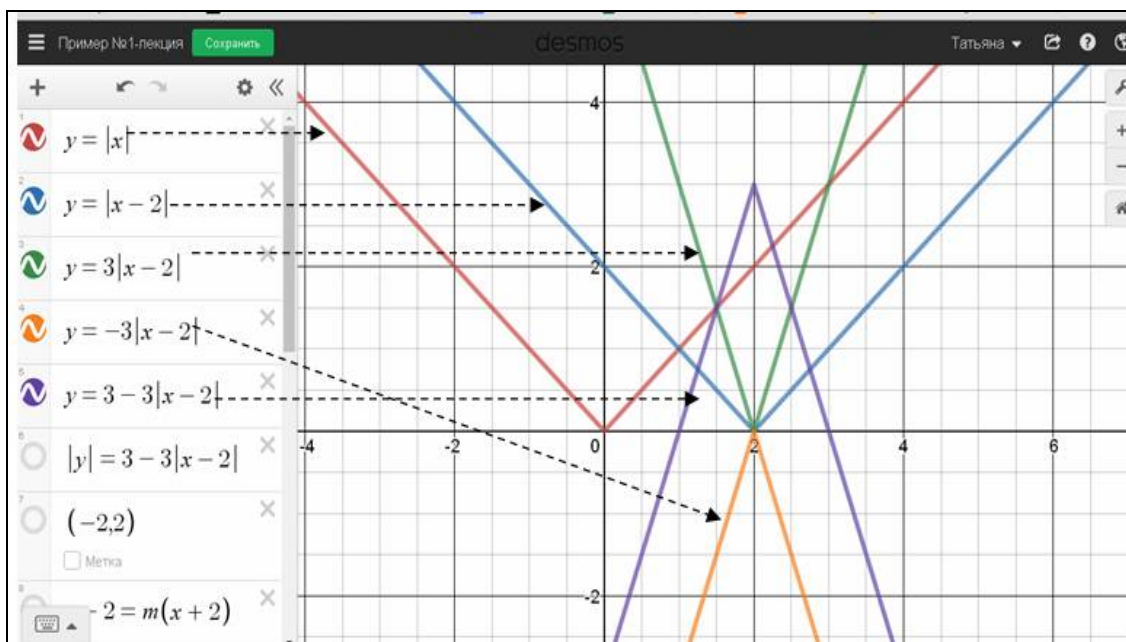


Рис.2. Демонстрація геометричних перетворень

2. Отримавши графік рівняння $|y| = 3 - 3|x - 2|$, зображення попередніх побудов можна «вимкнути», тобто прибрати із системи координат, натискаючи значок відображення графіка.

3. Будуємо графік лінійної функції $y = m(x + 2) + 2$ з параметром, де m є кутовим коефіцієнтом (рис. 3).

Значення параметра автоматично змінюється за допомогою повзунка, що дозволяє виявляти функціональну залежність $y = f(x)$, тобто подивитися, як впливають значення змінних на графік функції, унаочнити рух і проілюструвати розв'язок задачі.

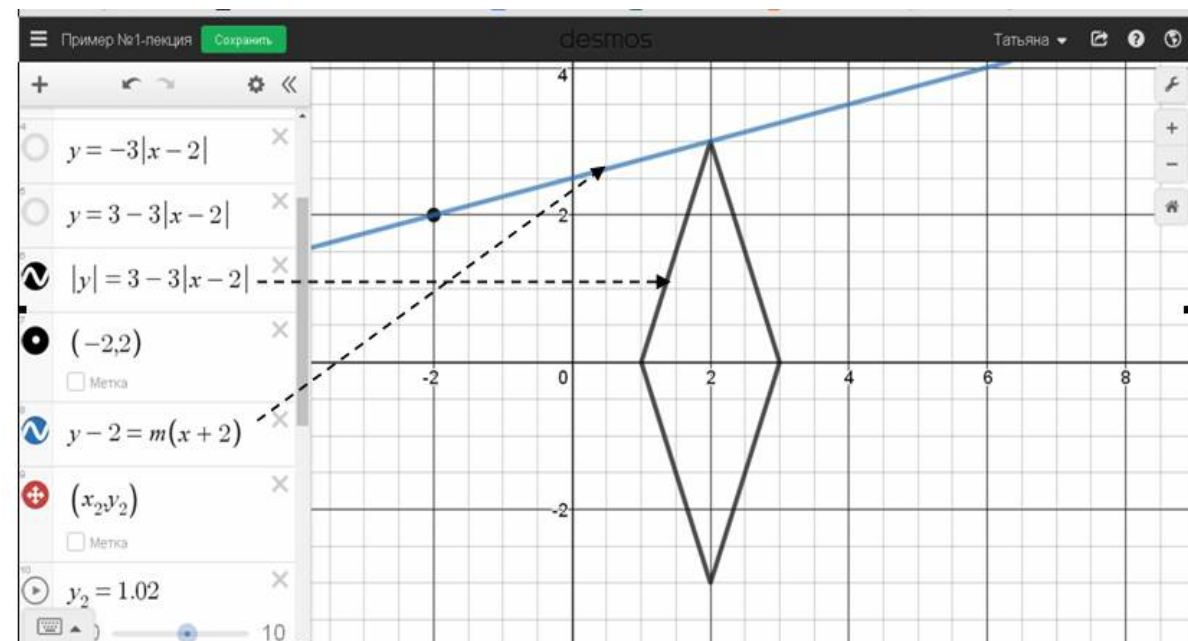


Рис.3. Побудова графіка функції з параметром

Чималою перевагою Desmos є проста і наочна робота з графіками функцій, що містять параметри. Сервіс дозволяє швидко й ефективно продемонструвати різні перетворення графіка функції при зміні будь-якого параметра.

Система допускає зберігання побудованого графіка функції у вигляді графічного файлу (рис.4). Можна, наприклад, вставити його в презентацію або роздрукувати в якості роздавального матеріалу для індивідуальної роботи учнів під час набуття умінь «читати креслення».

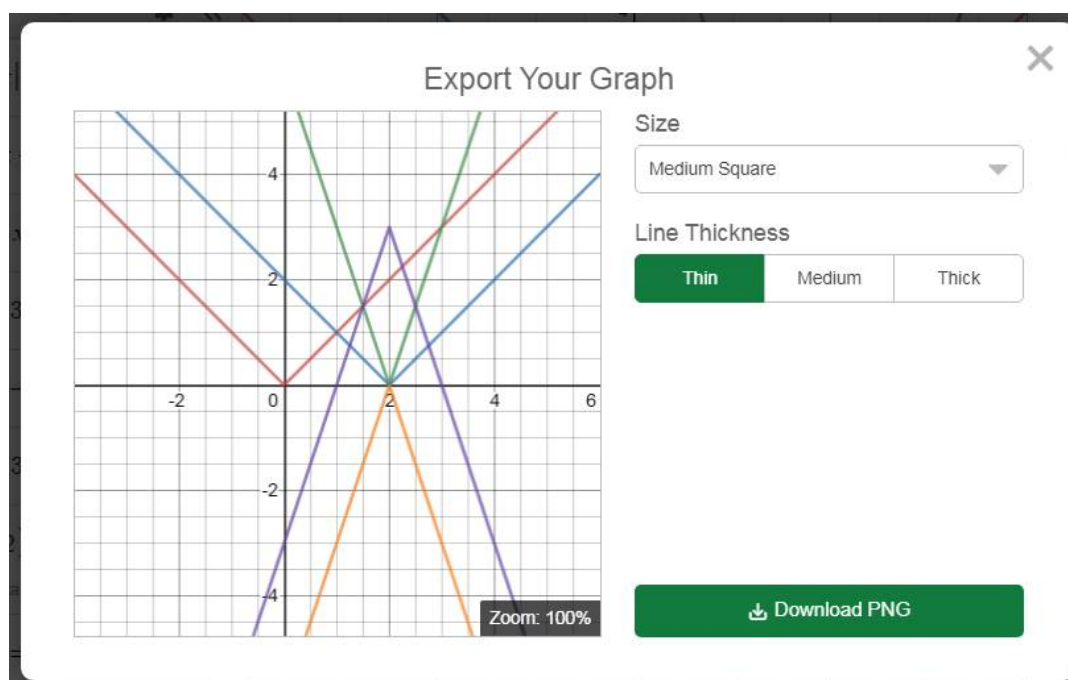


Рис.4. Збереження графіків функцій у вигляді графічного файлу

За допомогою Desmos учитель має змогу створювати якісний дидактичний матеріал, динамічні тренажери, наочні інтерактивні моделі, які можуть застосовуватися для проведення експериментів і досліджень. Тому використання графічного калькулятора Desmos допоможе побудувати навчання на основі компетентнісного підходу, що мотивує учнів до активних дій, коли знання набувають такої якості, як розуміння. Саме це і є однією з умов підвищення рівня професійного зростання вчителя математики.

Таким чином, основою вдосконалення навчального процесу з математики має стати активне використання мультимедійної системи разом із спеціалізованим програмним забезпеченням. У зазначеному контексті актуальними є такі напрями підготовки вчителя до впровадження мультимедійних технологій у навчальному процесі:

- формування вмінь створювати мультимедійний продукт із використанням демонстраційно-моделюючих програмних засобів;
- підготовки до здійснення різних форм роботи на уроках із використанням інтерактивних засобів динамічної математики.

На нашу думку, такі підходи до організації навчання математики стануть передумовою підвищення ефективності навчання учнів.

Література

1. Desmos: офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.desmos.com/calculator>
2. Офіційний сайт програми GeoGebra [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geogebra.org/cms/>
3. Пакет динамічної геометрії DG [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dg.osenkov.com/index_ru.html
4. Геометрія. 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. академ. рівень, профіль. рівень / Г. В. Апостолова; упорядкув. завдань: Ліпчевського Л. В. [та ін.]. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.

Упровадження змішаного навчання при вивченні математики за допомогою інтерактивної платформи GIOS

*Гвоздецька Ю. В., учитель математики
вищої категорії КЗ «Обласна спеціалізована
школа-інтернат II-III ступенів «Обдарованість»
Харківської обласної ради»*

Розвиток комп'ютерних технологій дав поштовх розвитку e-learning (електронного навчання). У всьому світі відбувається стрімкий розвиток індустрії зі створення програмних комплексів, зокрема систем доставки контенту, організації навчання та управління, які об'єднують у собі інструменти адміністрування, комунікації, оцінки знань, розробки навчальних курсів. Україна не є винятком, проте більшість створених платформ направлені на підготовку студентів або ж не відповідають вимогам шкільної програми [1].

Учителі часто стають заручниками даної ситуації й обирають один із двох можливих напрямів роботи:

1. «Дошка і крейда». Робота за підручником, фронтальне опитування, на відкритий урок – підготовлена презентація.

2. «Інтерактивність». Розробка додаткових матеріалів до уроку (відео, презентації, інтерактивні вправи, електронне тестування), пошук форм роботи, які зацікавлять покоління Z.

Другий напрям виснажує: самостійне виготовлення відео-лекцій та підготовка завдань у форматі, доступному для самостійного опрацювання учнями, займає надзвичайно багато часу. І навіть коли здається, що матеріал готовий і ним можна буде користуватися в наступному році, приходять нові діти – і все хочеться зробити по-іншому.

Для себе я знайшла вихід з цієї ситуації. У квітні 2019 року мої учні 9 класу з поглибленим вивченням математики зареєструвалися в інтерактивній онлайн-школі GIOS, яка на той час уже отримала гриф Міністерства освіти і науки України.

Платформа створена таким чином: із кожної теми учням пропонується пройти спочатку «вхідне тестування», потім прослухати анімовані відео-лекції та виконати різного виду завдання з указаної теми. У процесі виконання завдань учні заробляють бали, отримують «додаткові життя», тож роботу на платформі сприймають як гру. При переході за наведеним QR-кодом ви можете переглянути відеорозповідь про цю платформу від самих учнів.



Платформа пропонує не розрізнені завдання, а повноцінно укомплектований урок із кожної теми курсу алгебри та геометрії 9 класу (а також 5 – 8 класів).

Кожний урок містить:

- «інтерактивне» відео (запитання під час відео допомагають підвищити концентрацію уваги учня й одразу запустити процеси самоконтролю);
 - опорні схеми (опорний конспект, що допомагає усвідомити зв'язки між поняттями, про які йшла мова в лекції);
 - розв'язані типові задачі (що є прикладом і орієнтиром для учнів);
 - завдання в тестовій формі;
 - завдання на відповідності (сприяє звиканню учнів до формату ДПА та ЗНО);
 - завдання на пошук помилок (сприяє розвитку критичного мислення);
 - завдання на встановлення порядку дій (учні мають частинами, як пазли, зібрати в правильному порядку розв'язання задачі);
 - завдання на введення відповіді;
 - блок прикладних задач (показує застосування вивченого на практиці)
- [2].

Завдання, представлені на платформі, відповідають сучасній програмі з математики 5-9 класів.

Учні в захваті від анімованих, доступних відеолекцій, а також від свого місця в рейтингу по всій Україні. Для вчителя платформа GIOS дає величезні можливості для впровадження «перевернутого» та змішаного навчання. Адже після вивчення учнями теми вчитель зі свого акаунту може провести аналіз

роботи кожного учня окремо та класу в цілому: які завдання виконано повністю, які частково, які, можливо, треба окремо розібрати на уроці, оскільки учні взагалі з ними не впоралися.

Якщо проаналізуємо програму з математики для 5 – 9 класів, то знайдемо достатню кількість тем, посильних для самостійного опрацювання учнями за наявності якісно підготовлених матеріалів. Цей процес у кожному класі бажано впроваджувати поступово, комбінуючи самостійну роботу вдома та на уроці. Також буде цікаво долучати більш здібних учнів у ролі консультантів для своїх однокласників. Зауважимо, що вже через декілька тижнів більшість учнів звикають до такого формату роботи, а бажання піднятися на вищу сходинку в рейтингу змушує їх ставити запитання (як учителю, так і однокласникам) із тих моментів, що їм не зрозумілі.

Для вивчення можливостей платформи учням 9 класу було запропоновано виконати вправи з тем, вивчених раніше (у рамках підготовки до ДПА з математики), а під час вивчення поточної теми було організовано повноцінне змішане навчання. Як відомо, за програмою для 9 класів на засвоєння теми «Числові послідовності» відводиться 10 годин (у класах із поглибленим вивченням математики – 32 години), тож вивчення блоку «Числові послідовності. Арифметична та геометрична прогресії» можна проводити за таким планом:

- I. Самостійне опрацювання теми «Послідовності» на платформі GIOS. За бажанням пройти тест Айзенка в мережі Інтернет.
- II. Самостійне опрацювання теми «Арифметична прогресія» на платформі GIOS.
- III. Обговорення на уроці питань, які виникли в процесі навчання та розв'язування завдань, із якими більшість учнів не впоралися (за допомогою можливостей платформи вчитель робить вибірку завдань).
- IV. Узагальнювальний урок із теми «Арифметична прогресія», орієнтовний конспект якого наведено нижче.

Тема: «Арифметична прогресія»

Мета:

- повторити, закріпити основні поняття і формули, уміти використовувати формули арифметичної прогресії для розв'язування задач;
- розвивати навички використання відомих формул при розв'язуванні задач, уміння пропонувати та захищати власні ідеї, розв'язувати поставлені проблеми;
- розвивати пізнавальний інтерес учнів;

Тип уроку: узагальнювальний урок-змагання.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

Заздалегідь формуються 3 команди по 5 учнів на чолі з капітаном, а інші учні – члени команди.

II. Слово вчителя.

Формулюються та візуалізуються тема, мета уроку; правило гри Рада мудреців із теми: «Арифметична прогресія»: кожна команда повинна пройти 5 випробувань. На кожній станції треба виконувати певні завдання. Правильна

відповідь оцінюється +1 бал, неправильна -1 бал. Виграє та команда, що набере найбільшу кількість балів. Підсумок гри – після кожного випробування.

III. Рада мудреців із теми: «Арифметична прогресія».

1. Випробування «Послідовність».

Усна відповідь (правильні відповіді з'являються на екрані):

- Яку послідовність називають арифметичною прогресією?
- Як називають постійне число d для такої послідовності?
- Чому дорівнює число d ?
- Якою є арифметична прогресія, якщо $d > 0$, $d < 0$, $d = 0$?
- За якою формулою можна знайти будь-який член арифметичної прогресії?
- Як записати властивості трьох послідовних членів арифметичної прогресії?
- Як перевірити, чи є послідовність арифметичною прогресією?
- Знаючи d і a_n в арифметичній прогресії, можна знайти...
- Які способи задання арифметичної прогресії ви знаєте?

2. Випробування «Склади формулу».

Кожній команді видають конверт. У цьому конверті картки, на яких написано частину формул. Задача команд: зібрати правильно ці формули (іх усього 7). У конверті можуть бути й зайві картки (рис.1).



Рис.1 Командна робота зі складання формул

3. Випробування «Швидке обчислення».

Із кожної команди обирається той, хто буде відповідати. Запитання з'являються на екрані. Відповіді необхідно давати в швидкому темпі.

1. Чи є послідовність арифметичною прогресією? Якщо так, назвіть різницю прогресії.

- А) 4; 3; 2; 1; 0; Б) 5; 7; 9; 11; В) 8; 5; 3; 0;

2. Назвіть три послідовні члени арифметичної прогресії, якщо

- А) $d=4$, $a_1 = -10$; Б) $d=-2$, $a_1 = 8$.

3. Знайти невідомий член арифметичної прогресії, якщо $d = -2$, $b_1 = 6$.

- А) b_4 Б) b_7

| | | |
|--|---|---|
| $x_1 = -3; x_{11} = 12$ Відповідь: 348 | $x_1 = -3; x_{11} = 12$ Відповідь: 375 | $x_1 = -3; x_{11} = 12$ Відповідь: 517,05 |
| 5. Знайдіть суму двадцяти перших членів арифметичної прогресії, якщо | | |
| $a_5 + a_{10} + a_{12} + a_{15} = 50$ Відповідь: 250 | $a_3 + a_{14} + a_9 + a_{16} = 44$ Відповідь: 220 | $a_6 + a_7 + a_{11} + a_{18} = 68$ Відповідь: 340 |

6. Підсумки уроку

Учитель підсумовує результати змагання, оцінює роботу команд, коротко повідомляє, якими знаннями оволоділи учні із указаної теми.

7. Домашнє завдання.

Підготувати міні-проект «Арифметична прогресія в нашому житті» в будь-якому веб-сервісі.

Скануючи наведений QR-код, ви можете переглянути результати роботи учнів.



V. Самостійне опрацювання теми «Геометрична прогресія» на платформі GIOS.

VI. Обговорення на уроці запитань, які виникли в процесі навчання, та розв'язування завдань, із якими більшість учнів не впоралися (за допомогою можливостей платформи вчитель робить вибірку завдань).

VII. Узагальнювальний урок із теми «Геометрична прогресія».

VIII. Урок розв'язування прикладних задач і задач підвищеної складності.

IX. Контрольна робота

X. Аналіз контрольної роботи, розв'язування завдань ЗНО з даної теми.

За указаною схемою можна організувати навчання з більшості тем 5 класу та частини тем 6 – 9 класів (на жаль, на платформі відсутні теми 10-11 класів, але є блок підготовки до ЗНО).

Платформа GIOS – це надзвичайний помічник учителів математики: дає можливість витратити менше часу на підготовку поточних уроків, щоб направити свої зусилля на створення особливих проектів. Дітям цікавий новий формат занять, де вони виступають найчастіше доповідачами, а не бездіяльними слухачами. Можливість повернутися до вже вивчених тем і прослухати їх знову – це ефективно при підготовці до підсумкових контрольних робіт або ДПА.

Технологія змішаного навчання за допомогою платформи GIOS відкриває широкі можливості для розвитку самостійної діяльності, стимулює одержання додаткових знань та їх закріплення, що дає змогу на рівні державних і міжнародних стандартів готувати учнів, здатних до постійного зростання та соціальної мобільності.

Література

1. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / [Кухаренко В.М., Березенська С.М., Бугайчук К.Л. та ін.]; за ред. В.М. Кухаренка. – Харків: Міськдрук, НТУ ХПІ, 2016. – 284 с.
2. GIOS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gioschool.com/>
3. Nagel, D. The Disruption of Blended Learning [Електронний ресурс] / D. Nagel // Transforming Education Through Technology. – Режим доступу: <http://thejournal.com/Articles/2011/07/06/The-Disruption-of-Blended-Learning.aspx>.

Використання ІКТ на уроках математики як засіб підвищення мотивації навчання та розвитку критичного мислення учнів

*Жижченко І. Я., учитель математики
Кислівської ЗОШ І-ІІІ ст. Куп'янської
районної ради Харківської області,
учитель-методист*

*Успіх у навчанні – єдине джерело внутрішніх сил дитини,
що породжує енергію для подолання труднощів і бажання вчитися
В.О. Сухомлинський*

Постановка проблеми. Розвиток освіти в Україні характеризується модернізацією підходів до навчання на основі застосування інноваційних технологій з метою підвищення його ефективності. Ефективне викладання математики в школі неможливе без пошуку нових шляхів активізації пізнавальної діяльності учнів, без підвищення мотиваційної складової навчального процесу. Мотивація відіграє важливу роль у навчально-творчій діяльності. Відомий психолог ХХ ст. Л.С. Виготський вважав, що «думка народжується не з іншої думки, а з мотивуючої сфери нашої свідомості. Остання захоплює всі сфери: і інтереси, і потреби, і емоції, і афекти» [4]. Саме тому девізом моєї роботи стали слова: «Зацікавити дитину, викликати в неї бажання вчитися, допомогти їй відчутися своєю значимістю».

Актуальність теми полягає в тому, що оновлення змісту освіти, завдання, які стоять перед учителем, роблять тему формування позитивної мотивації до навчання однією з центральних проблем сучасної школи. Сучасний світ – це світ інформатизації, комп'ютеризації, інновацій. Використання ІКТ на уроках сприяє зацікавленості учнів завдяки новизні, незвичайності, своєрідності навчальної діяльності, яскравій та барвистій гамі кольорів, а отже, підсилює мотивацію їх навчання. Тому, керуючись сучасними освітніми запитами, потребами та завданнями, своєю методичною темою я обрала «ІКТ на уроках математики як засіб підвищення мотивації навчання та розвитку критичного мислення учнів».

Мета роботи полягає в розгляді можливостей ефективного впровадження комп'ютерних технологій у навчальний процес.

Об'єктом роботи є окремі онлайн середовища навчально-педагогічного призначення.

Уроки математики дають широкі можливості для всебічного розвитку особистості. Для повноцінного й успішного навчання необхідно розвивати пам'ять, уяву, фантазію, увагу учнів, їх образне та логічне мислення (уміння порівнювати, доводити, узагальнювати), конструктивне мислення (на геометричному матеріалі), критичне мислення (оцінка проблеми, визначення способів її розв'язання, з'ясування власних можливостей), необхідно формувати уміння переносити знання і досвід у нові ситуації, бажання досягати успіхів у навчанні та здобувати знання, не сприймаючи це як насильство над собою [5]. Усвідомлюючи, що інформаційно-комунікаційні технології дають змогу все це забезпечувати, здійснювати навчання на основі принципів співробітництва, я намагаюся підійти до організації навчальної діяльності учнів творчо, вибираючи

елементи нових інтерактивних технологій. Прагну збагатити традиційні форми проведення уроку новаторськими ідеями, які б дали змогу підвищити мотиваційну сферу, активність дітей, результативність навчання. На мою думку, використання ІКТ на уроках математики нині має бути не тільки необхідністю, а й потребою самого вчителя. З метою ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на своїх уроках прагну постійно підвищувати рівень власної комп'ютерної грамотності, ІКТ-компетентності. Удосконалюю професійну майстерність, знайомлячись із передовим педагогічним досвідом, з можливостями використання онлайн середовищ, освітніх платформ, відкриваю для себе безмежні перспективи навчання на різних вебінарах, на курсах освітньої спільноти Microsoft тощо. Звісно, існує чимала кількість сучасних перспективних освітніх ресурсів, проектів, навчальних програм, платформ, веб-технологій, використовуючи які, педагоги зможуть вирішувати найрізноманітніші освітні завдання. Однією з таких технологій є технологія Веб 2.0 (Web 2.0) – друге покоління мережних сервісів. Її використання дає змогу не лише переглядати веб-ресурси мережі, а й завантажувати власні розробки, здійснювати обмін навчальними матеріалами з іншими користувачами, брати участь в обговореннях, вебінарах тощо.

Для себе я обрала кілька ресурсів, у яких, на мою думку, можна швидко зорієнтуватися, навчитися з ними працювати та створювати власний дидактичний онлайн контент.

Одним із таких онлайн-середовищ є освітній ресурс LearningApps. LearningApps.org є додатком Веб 2.0 для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів (вправ). Ці модулі можуть використовуватися безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи. Спираючись на власний досвід, можу стверджувати, що вправи, створені самим учителем, викликають в учнів подвійний інтерес, забезпечують їм не тільки бажання якомога краще показати свої уміння і досягти вищих результатів, а й підсилюють зацікавленість до вивчення предмету, повагу до вчителя. Інтерактивні вправи в цьому середовищі створюю здебільшого для учнів 5–7 класів, оскільки віковим особливостям цих учнів притаманний потяг до змагань, зокрема інтелектуальних. Тому виконання таких завдань сприймається як виклик. Захоплюючись навчальною грою, учні підсвідомо прагнуть до успіху, до перемоги.

Розглянемо на конкретних прикладах можливості застосування вправ. Для зручності ознайомлення деякі вправи проілюстровані QR-кодом, тому можна безпосередньо попрацювати з ними.



Експрес-тест «Класифікація трикутників» (див. QR-код) використовую для швидкої перевірки рівня розуміння понять, термінів і класифікації трикутників за зовнішніми ознаками під час закріплення вивченого матеріалу. Можна також використовувати його на етапі актуалізації опорних знань перед розв'язуванням задач.

Вправи типу «Пазл» пропоную на початку уроку перед повідомленням теми та мети уроку. Наприклад, вправа «Тема уроку-загадки» (<https://learningapps.org/3494971>) активізує увагу, цікавість, мотивацію.

Такі короткотривалі вправи-тести, як «Види кутів» (<https://learningapps.org/4262041>), «Розмісти точки на числовій прямій»

(<https://learningapps.org/6286540>), використовую для перевірки домашнього завдання та рівня засвоєння знань. Як правило, у вправу включаю 10-12 запитань різного рівня складності. Обчислювальні та логічні операції здебільшого виконуються усно, але знання застосовуються в різних ситуаціях, тому виконання вправи вимагає від учнів свідомого їх застосування. Диференціацію використовую для формування позитивного ставлення учнів до навчання, бо розв'язання посильної задачі стимулює їх до подальшої праці і підвищує самооцінку своїх можливостей. Особливо учням подобається виконувати вправи, користуючись власними телефонами. У таких випадках у них неодмінно з'являється азарт, дух змагань, прагнення виконати завдання швидше та краще, а також змінюється погляд на призначення телефону загалом і використання інтернету зокрема.

Виконання усних вправ, які проводжу з учнями на кожному уроці в різних ситуаціях, стимулює їх до критичного мислення, оскільки операції обчислення, класифікації, групування тощо потребують, перш за все, аналізу. А як відомо, аналіз – це вихідна розумова операція, з якої починається процес мислення. Тож і тут у нагоді можуть стати інтерактивні вправи. Наприклад, вправи «Знайди пару» (<https://learningapps.org/3483697>), «Усний рахунок «Мультилото»» (<https://learningapps.org/4789470>) у наборі відповідей мають кілька зайвих. Отже, учні, перш ніж парувати картки, повинні спочатку проаналізувати завдання, оцінити можливу відповідь.

Для більш суттєвої перевірки знань учнів 5–7 класів складаю вправи-тести з вибором правильної відповіді або з написанням відповіді, у які включаю завдання, що потребують письмового розв'язання (рівняння, задача, приклад тощо) та які можна класифікувати таким чином:

- завдання, що потребують різної глибини узагальнення й висновків;
- завдання, розраховані на різний рівень теоретичного обґрунтування;
- завдання творчого характеру.

Наприклад, тести «Відношення і пропорції», «Відсотки» (<https://learningapps.org/6191600>, <https://learningapps.org/3455902>) пропоную учням на уроках як самостійну роботу для виявлення прогалин у знаннях із теми. За отриманими результатами проводжу корекційну роботу. Ці інтерактивні вправи є по суті серйозними діагностичними роботами, але учні їх сприймають набагато легше, ніж самостійну роботу за роздрукованим текстом. Навчальна діяльність набуває ознак гри. А гра, як відомо, є найприроднішою і найпривабливішою діяльністю для школярів. Ще К. Д. Ушинський писав: «зробити серйозне заняття для дитини цікавим – ось завдання навчання». Тому актуальним питанням сьогодення є використання в процесі навчання гри, що поєднується з технологіями нестандартного навчання.

У сучасній школі, яка робить ставку на активізацію та інтенсифікацію навчального процесу, ігрова діяльність все частіше виражається у формі **гейміфікації** – використання ігрових елементів як системи мотивування до навчального процесу. Гейміфікація (ігрофікація) покликана допомогти організувати активне освітнє середовище, забезпечити різні форми інтегрованого навчання, розвитку учнів відповідно до Концепції Нової української школи [2]. Звичайно, одна справа – грати в ігри для розваги, і зовсім інша – робити це в контексті навчання. Очевидним є зв'язок між грою, процесом навчання і запам'ятовуванням. Такі елементи гри як інтерактивність, ситуація успіху, право

на помилку, зворотний зв'язок, сторітеллінг (в основі лежить історія, яка залучає користувача в процес гри), мотивація є складовими для успішного використання гейміфікації у навчанні [6]. Мотивація в сукупності з механікою, дизайном, інтерактивністю, зворотним зв'язком і історією створює залученість і інтерес, а також допомагає засвоїти й застосувати на практиці компетенції. Тому цей аспект ураховують коли створюють вправи у вигляді гри. Так, наприклад, ігри «Мільйон за усний рахунок» (<https://learningapps.org/6134731>), «Скачки» (<https://learningapps.org/6592550>), «Математичні ребуси» (<https://learningapps.org/3465811>) можна використовувати у роботі в парах.



Характерним є те, що, включаючись у гру, діти забувають про присутність учителя. Його завдання полягає в поясненні правил гри та непомітному для учнів контролю за процесом. Граючи в парах, учні допомагають один одному у розв'язанні проблем, співпереживають за результати товариша. Тобто, граючись, учаться працювати в команді на спільний результат. Якщо підсумки гри не задовольняють дітей, то більша частина з них пробує пройти завдання вдома, намагаючись покращити результати. Деякі навіть залучають до гри батьків.

Вправи, створені в LearningApps, дають змогу одночасно всім учням виявити свої здібності, реалізувати особистісний підхід, ситуативно використовувати режим повторення. Кожна вправа в той чи інший спосіб сприяє виробленню певних знань, умінь, навичок, засвоєння знань відбувається в ненав'язливій формі, що значно полегшує та покращує запам'ятовування інформації. Створюючи інтерактивні ігрові вправи, слід пам'ятати, що математична сторона змісту завжди має виступати на перший план. Тільки тоді гра буде виконувати свою роль в математичному розвитку дітей і вихованні інтересу їх до математики.

Окремої уваги в роботі вчителя, на мій погляд, заслуговує прикладна програма **Microsoft PowerPoint**. Практично кожен учитель використовує цю програму для створення презентацій, у яких текст поєднано з графічними об'єктами, діаграмами, фотографіями та анімаційними ефектами. Але не всі, напевно, використовують увесь набір функцій цієї програми.

До прикладу, нещодавно я для себе відкрила можливість створити в цьому редакторі гру-шоу зі своїм сторітеллінгом, музичним супроводом, яскравим оформленням. Використання мультимедійного проектора забезпечує повноцінне проведення гри подібно до телевізійних версій шоу-вікторин. Quiz-шоу «Знайди свій скарб» – це підсумкова математична гра для учнів 6 класу, метою проведення якої є перевірка рівня засвоєння програми на кінець року. Посилання на завантаження гри розміщено на моєму сайті, переглянути який можна за наведеним кодом.



Незамінним є цей сервіс для проектної діяльності учнів, кінцевим результатом якої має стати створення власного ІКТ-продукту. Таким продуктом, наприклад, є створена учнями 9-10 класів збірка презентацій «Видатні математики», проект учнів 7 класу «Трикутники – наші супутники», проект учнів 7-8 класів до математичних змагань «Орнаментика».

Опитувальні форми Google (GoogleForms) – це ще один онлайн-сервіс, який постійно використовую для створення тестів, контрольних робіт, тренажерів



із підготовки до ДПА та ЗНО для учнів 8–11 класів. Сервіс має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє швидко оволодіти технологією створення завдань. Оформлення питань у відео-, звуковому або текстовому форматі дає переваги над іншими подібними формами. У своєму арсеналі форми мають декілька типів запитань-відповідей, вчитель може сам назначити кількість балів за кожне завдання. Я створила та провела апробацію тестів «Перетворення графіків функцій», «Піраміда. Площа поверхні піраміди. Об'єм піраміди», а також контрольну роботу з теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики».

Отримані після виконання тестів результати учнів автоматично відображаються в статистичних таблицях і діаграмах, що дає змогу вчителю бачити загальну картину результатів роботи й у повній мірі проаналізувати відповіді та забезпечити зворотний зв'язок.

Користуюся також різними **сервісами для візуалізації текстової інформації, створення інфографіки**. Сюди ж можна віднести і **сервіси по створенню хмари слів** (тегів), за допомогою яких можна візуалізувати термінологію з певної теми у більш наочний спосіб. Це сприяє швидкому запам'ятовуванню інформації. Залучення цього методу доцільне на будь-яких уроках. Наприклад, створену інфографіку «Терміни розкладання сміття» використовую для переведення одиниць вимірювання часу, порівняння чисел, складання та розв'язування задач у 5 класі, а інфографіку «Квадратні рівняння» – для унаочнення алгоритму розв'язання повних та неповних квадратних рівнянь.

Цікавою учням будь-яких класів є робота з хмарами слів.

Так, наприклад, створення шестикласниками хмарок «Коло і круг» сприяло запам'ятовуванню термінів. Новий вид роботи й набуті уміння викликали захоплення, подив, цікавість і бажання поділитися цим. Складнішу роботу, як створення хмари тригонометричних формул, запропонувала учням 10 класу. Для збудження інтересу та заохочення продемонструвала хмару-метелика (Рис. 1), створену мною на сервісі WordArt.com., оскільки вважаю незаперечною таку істину: «Перш, ніж вимагати від іншого, зроби сам», а вислів «Від творчості вчителя до творчості учня!» завжди буде актуальним.

Оскільки статичний рисунок у статті не передає всієї краси такого динамічного об'єкта, рекомендуємо обов'язково переглянути його на самому ресурсі та спробувати торкнутися різних об'єктів цього рисунка.



Також потрібно зауважити, що в нових умовах інформаційного суспільства вчитель має створювати власне освітнє середовище, за допомогою якого він професійно і особистісно вливається в інформаційний простір. Саме таким середовищем може стати **сайт або блог учителя**. Інтеграція вчителя в мережу Інтернет, наявність у нього власних освітніх інтернет-ресурсів уже само по собі є свідченням його інноваційної діяльності, оскільки наповнення персональних інтернет-ресурсів передбачає наявність у вчителя оригінальних розробок, інноваційний досвід їх створення і реалізації, готовність поділитися ними з колегами [7].

Створюючи свій сайт, перш за все, я прагнула по-новому ставитися до організації власної педагогічної діяльності, стати позитивним прикладом для своїх учнів і колег. Намагалася створити ресурс, який би відрізнявся від інших

своєрідним дизайном і цікавим змістом, оформити розміщену на сайті інформацію особисто забарвленою, авторською, максимально зручною для сприйняття, а головне – корисною для цільової аудиторії.

На сайті розміщую як створений мною освітній контент, так і творчі роботи учнів, математичні цікавинки, корисні посилання, матеріали на допомогу класним керівникам, батькам, матеріали роботи районної методичної студії вчителів математики, нормативну документацію, фотогалерею та інше. Сайт постійно поповнюю новими матеріалами й активно використовую в професійній діяльності. Вбудована система розширеної статистики дозволяє мені відстежувати кількість відвідувачів сайта з різних країн світу, бачити, які матеріали переглядаються, скачуються, користуються популярністю, які освітні запити у суспільства. Ця інформація дає змогу робити висновки щодо популярності та затребуваності сайта.



Підсумки

Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики дає можливість активізувати візуальний канал сприйняття інформації, урізноманітнити сам навчальний матеріал, розширити форми й види контролю, сприяє інтенсифікації, диференціації та індивідуалізації навчальної діяльності, створенню яскравого інтерактивного навчального середовища з безмежними освітніми можливостями як для вчителя, так і для учнів. Завдання вчителя полягає в тому, щоб зробити для учнів використання ІКТ органічним і необхідним.

Спільнота педагогів Microsoft пропонує під час проектування уроків із ІКТ керуватися критерієм визначення рівня їх цінності згідно з відповідями на запитання:

1. Чи можна (потрібно) використати ІКТ у навчальній діяльності?
2. Чи допомагає ІКТ учням у формуванні нових знань?
3. Чи необхідно використання ІКТ у формуванні нових знань?
4. Чи є учні авторами ІКТ-продукту для цільової аудиторії?

Чим вищий рівень, тим більш вагомим є використання ІКТ для формування знань, умінь, навиків [3].

Проектування уроку з використанням ІКТ вимагає від учителя великих затрат часу, терпіння, творчості. Але, спираючись на власний досвід роботи, можу з упевненістю стверджувати, що використання інформаційно-комунікаційних технологій за умови правильного визначення їх дидактичної ролі і місця на уроці, оцінки оптимальності та доцільності застосування, викликає в учнів справжній інтерес, мотивує їх, включає в активну роботу, дозволяє ефективніше використовувати час уроку, швидко встановлювати зворотний зв'язок із учнями. Інформаційні технології підвищують ефективність навчання, інформативність, виразність і динамізм уроку.

Література

1. Васильєва Д. Особливості навчання математики в сучасній школі [Електронний ресурс] / Д. Васильєва. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=dybNoZskQhY>
2. Жиділова Л.О. Гейміфікація (E-Learning) як засіб підвищення ефективності навчання на уроках математики в початковій школі

- [Електронний ресурс] / Л.О. Жиділова, К.І. Ляшенко. – Режим доступу: http://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet_conf_17.05.18/s1/1_Zhydilova_Liashenko.pdf
3. Програма навчання Microsoft. Лекційний курс 7. Навчання 21 століття: використання ІКТ для навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://education.microsoft.com/GetTrained/21CLD-7>
 4. Мотиваційний компонент як засіб підвищення результативності навчання на уроках математики в умовах реформування шкільної освіти» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2Yc0Roj>
 5. Технологія формування та розвитку критичного мислення на уроках математики [Електронний ресурс] .– Режим доступу: <https://bit.ly/2SKXVsX>
 6. Шість елементів гри для успішного використання гейміфікації у навчанні – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2MleGcX>
 7. Гордій Н.В. Персональний сайт вчителя, данина моді чи потреба [Електронний ресурс] / Н.В. Гордій. – Режим доступу: <https://bit.ly/2YqiRdT>

Використання сучасних комп'ютерних технологій в моніторингових дослідженнях рівнів навченості учнів геометрії

Пліско О. В., учитель математики вищої категорії Харківської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 167, учитель-методист, кандидат педагогічних наук

*Освіта – найвеличніше з усіх земних благ,
але тільки тоді, коли вона найвищої якості.
Джозеф Редьярд Кіплінг*

Сьогодні незаперечним є факт, що якісна освіта – це підґрунтя успішності людини. Механізмом, який сприяє забезпеченню якісного рівня освіти, є моніторинг рівня сформованості учнівських компетентностей. Педагогічний моніторинг, з одного боку, – умова та засіб визначення можливостей дитини з метою проектування її подальшого розвитку, з іншого – спонукання вчителя до пошуку ефективних форм, методів і прийомів навчання учнів геометрії. У зв'язку з тим, що певна частина учнів не долає пороговий бал із математики під час зовнішнього незалежного тестування, постає необхідність багатогранної корекційної роботи з учнями щодо їх знань математичних закономірностей та способів практичного використання теоретичного матеріалу. Використання комп'ютерних технологій сприяє як підвищенню рівнів навченості учнів, так і вивільняє час учителів, дає їм можливість займатися професійним самовдосконаленням, що також підвищує рівень навченості учнів. Застосування різних програмних продуктів дозволяє урізноманітнити традиційні форми

навчання, диференціювати роботу учнів під час виконання тренувальних вправ, полегшити моніторинг сформованості математичної компетентності учнів.

Одна з найскладніших дисциплін серед шкільних предметів – це геометрія.

Переважно задачі, що розв'язуються в геометрії, є задачами на обчислення геометричних величин або на доведення геометричних фактів.

Розв'язування геометричних задач потребує сформованості в учнів логічного мислення, знання теоретичного матеріалу, а як наслідок – вміння виконувати аналітичний аналіз над навчальною задачею. Учителі пропонують учням виконати різноманітні самостійні та контрольні роботи. Хід розв'язання задачі на доведення вчитель переважно перевіряє особисто, у деяких випадках – за допомогою сучасних комп'ютерних засобів навчання. Для задач на обчислення геометричних величин можна використати тестування. Тестування як засіб математичного діагностування дозволяє швидко визначити рівень сформованості в учнів умінь і навичок розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин. Тестові методики відмінно зарекомендували себе у світовій практиці навчання математики, їх використання сприяє підготовці учнів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Оперативне застосування тестової перевірки рівнів сформованості математичної компетентності підвищує ефективність освітнього процесу на основі створення атмосфери відкритості та об'єктивності, забезпечує оперативний зворотний зв'язок, що дозволяє проводити швидкий аналіз та корекцію процесу навчання геометрії [5].

Так, наприклад, контроль-діагностична система Test-W використовується для перевірки вмінь розв'язувати задачі через тестування на комп'ютері та є зручним програмним середовищем для створення тестів із геометрії. Вихідний тест може мати будь-яку кількість запитань. З вихідного тесту методом випадкового вибору послідовно виводиться задана кількість запитань. Отже, кожен учень отримує свій набір запитань, що забезпечує індивідуалізацію та об'єктивність оцінки. На кожне завдання тесту пропонується 5 варіантів відповідей (кількість серед них правильних задає вчитель). Учень має вказати правильні та перейти до наступного питання. Час відповіді на тест обмежений.

Інший сервіс для проведення тестування Kahoot. Це сервіс для створення онлайн-тестів. Учні можуть відповідати на створені вчителем тести з планшетів, смартфонів або інших пристроїв, що мають доступ до Інтернету. При створенні тестових завдань можна включати різні малюнки, фотографії та відеофрагменти, що дає змогу використовувати цей сервіс не тільки для контролю за рівнем сформованості вмінь та навичок розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин, а й для контролю за рівнем сформованості вмінь та навичок розв'язувати задачі на доведення геометричних фактів (наприклад, знайти помилки в ході запропонованого доведення) [5]. Темп виконання обмежується часовою межею. Табло результатів відображається на моніторі вчительського комп'ютера. Для тестування учні відкривають сервіс і вводять PIN-код, який надає вчитель.

Зручно використовувати ці продукти не тільки під час підготовки до державної підсумкової атестації у 9 класі та зовнішнього незалежного тестування в 11 класі, а й при поточному контролі за рівнем сформованості математичної компетентності школярів.

Формування математичної компетентності учнів неможливе без системного відслідковування за їх рівнем навченості. Метою педагогічного моніторингу є відстеження рівнів сформованості навичок та вмінь розв'язування задач на

доведення та задач на обчислення геометричних величин школярами з подальшою організацією корекційної роботи з учнями [2]. Дослідження проводяться за двома основними напрямками: сформованість навичок і вмінь розв'язувати задачі на доведення та сформованість навичок та вмінь розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин, що визначені програмою на рівні Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392).

Методика моніторингового дослідження нескладна: виділена навчальна дисципліна «Геометрія», визначені періодичність проведення моніторингу та форма представлення інформації. Важливим організаційним аспектом є інформаційне забезпечення моніторингу. Основним інструментарієм для здійснення моніторингових досліджень обирається метод квадрант-аналізу, що дає змогу за допомогою шкал установити відповідність між двома показниками щодо сформованості вмінь та навичок розв'язання задач: на доведення та на обчислення геометричних величин [3].

Слід зазначити, що в педагогіці застосовуються переважно описові методи під час проведення аналізу якості освіти, використання методу квадрант-аналізу дає можливість застосувати математичні методи для кількісної оцінки відповідності. Квадрант-аналіз – це числовий метод формалізації дослідження за допомогою електронної форми «Квадрант-аналіз» упорядкованих значень спостереження за двома змінними в кінцеве число градацій або інтервалів шкал на осях координатної площини [1]. Системну модель моніторингу сформованості вмінь і навичок розв'язання задач можна представити у вигляді схеми (рис. 1):

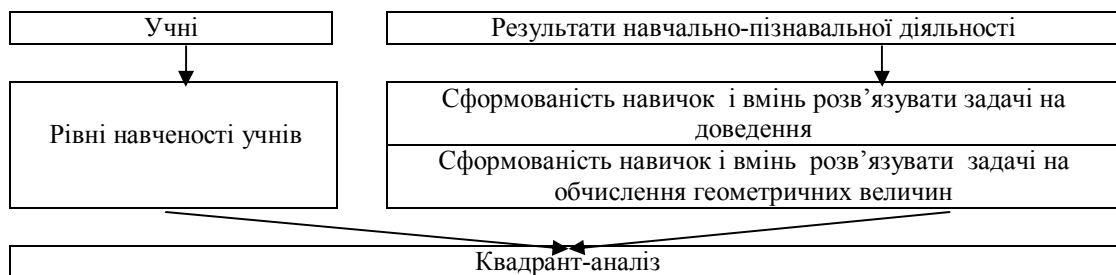


Рис.1. Схема, що ілюструє системну модель моніторингу сформованості вмінь та навичок

Ця модель визначає компоненти, які складають систему моніторингу, а також відображає зв'язки між цими компонентами.

Сформованість умінь і навичок розв'язувати задачі на доведення та сформованість умінь і навичок розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин ранжуються за чотирма рівнями для учнів:

- розв'язує завдання початкового рівня;
- розв'язує завдання середнього рівня;
- розв'язує завдання достатнього рівня;
- розв'язує завдання високого рівня.

Якщо кожному з означених параметрів поставити у відповідність шкали оцінювання, то отримаємо рівність шкал із вибраним на них у якості одиничного відрізка одним балом оцінювання:

$\left\{ \begin{array}{l} 0 < \text{сформованість вмінь і навичок розв'язувати задачі на доведення} \leq 12; \\ 0 < \text{сформованість вмінь і навичок розв'язувати задачі на обчисл. геом.вел.} \leq 12 \end{array} \right.$

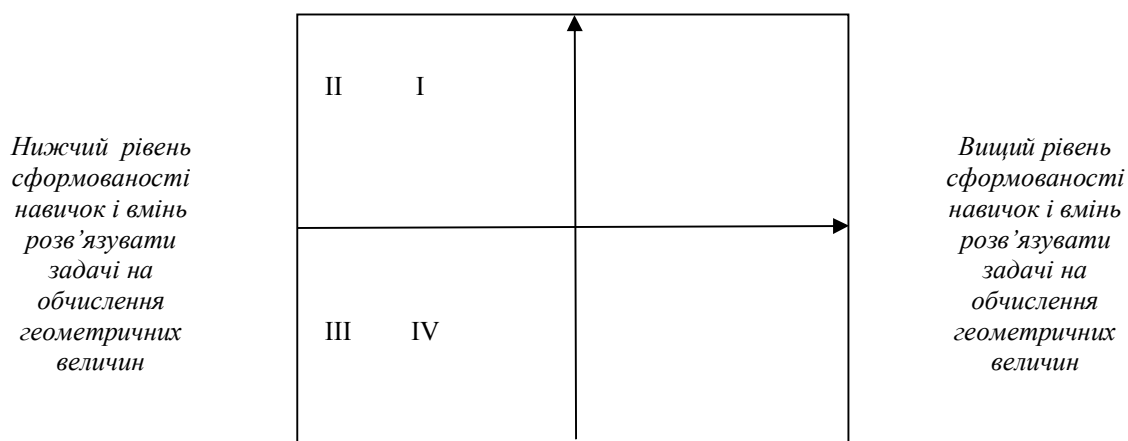
Шкала оцінювання очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів була побудована на основі Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів, що затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 21.08. 2013 № 1222 «Про затвердження орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти»:

Таблиця 1

| Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учня | Назва рівня | Числовий інтервал | Значення з інтервалу для розрахунків |
|---|-------------|-----------------------|--------------------------------------|
| розв'язує завдання початкового рівня | початковий | $0 < x \leq 3$ балів | 2 бали |
| розв'язує завдання середнього рівня | середній | $3 < x \leq 6$ балів | 5 балів |
| розв'язує завдання достатнього рівня | достатній | $6 < x \leq 9$ балів | 8 балів |
| розв'язує завдання високого рівня | високий | $9 < x \leq 12$ балів | 11 балів |

Розміщення шкал на координатній площині дає можливість установаження взаємоднозначної відповідності між двома категоріями: сформованістю вмінь і навичок розв'язувати задачі на доведення та сформованістю вмінь та навичок розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин (рис.2).

Вищий рівень сформованості навичок і вмінь розв'язувати задачі на доведення



Нижчий рівень сформованості навичок та вмінь розв'язувати задачі на доведення

Рис. 2. Квадрограма встановлення взаємоднозначної відповідності між двома категоріями

Координатна площина розбивається на чотири квадранти, нумерація квадрантів відбувається проти годинникової стрілки, починаючи з правого верхнього квадранта. Кожний учень отримує власне місце на квадрограмі (позначається точкою з координатами, що визначаються кількісними показниками на кожній шкалі). Метод квадрант-аналізу виступає як метод дослідження та дає

можливість створення квадрограми, за допомогою якої проводиться педагогічний аналіз.

Учням пропонується однакова кількість завдань кожного рівня. При проведенні дослідження зручно всі дані оформити таким чином (табл. 2, табл. 3):

Таблиця 2

| Учень | Кількість розв'язаних задач на доведення геометричних фактів | | | | Рівень сформованості навичок і вмінь розв'язувати задачі на доведення геометричних фактів (середній бал) |
|-------|--|-----------------|------------------|----------------|--|
| | початковий рівень | середній рівень | достатній рівень | високий рівень | |
| К1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5,56 |

Приклад для розрахунку середнього бала навченості учня

$$K1: (5 \cdot 2 + 5 \cdot 5 + 4 \cdot 8 + 2 \cdot 11) : 16 \approx 5,56$$

Таблиця 3

| Учень | Кількість розв'язаних задач на обчислення геометричних величин | | | | Рівень сформованості навичок і вмінь розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин (середній бал) |
|-------|--|-----------------|------------------|----------------|--|
| | початковий рівень | середній рівень | достатній рівень | високий рівень | |
| К1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 8,00 |

Приклад розрахунку результатів навчально-пізнавальної діяльності учня
 $K1: (0 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 11) : 6 = 8$.

Порогові показники рівня навченості учнів можуть бути знайдені як середнє арифметичне балів усіх учнів (відносний показник) або визначені самостійно (абсолютний показник). Наприклад, визначені такі порогові показники (табл. 4):

Таблиця 4

| | Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності (рівень сформованості вмінь і навичок розв'язувати задачі на обчислення геометричних величин) | Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності (рівень сформованості вмінь і навичок розв'язувати задачі на доведення геометричних величин) |
|--------------------|--|---|
| Пороговий показник | 8,67 | 5,92 |

Рівень сформованості вмінь і навичок
розв'язувати задачі на доведення

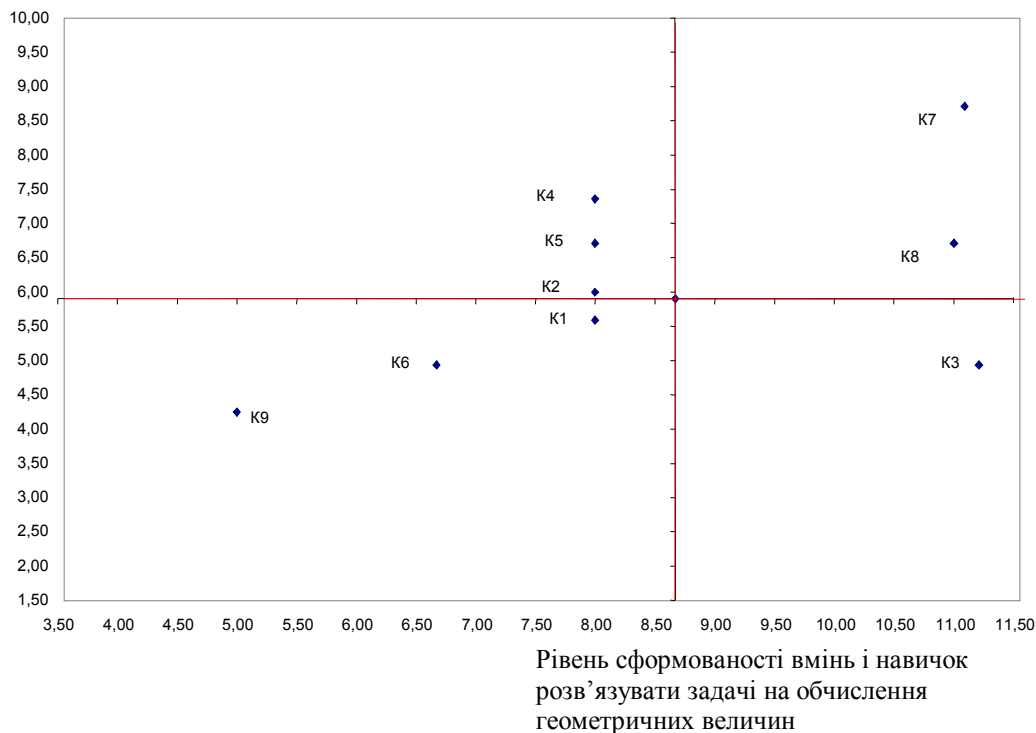


Рис. 3. Квадратограма

Учитель визначає самостійно «цінність» кожного завдання для підрахунку балів при обчисленні рівнів сформованості вмінь і навичок розв'язувати завдання цих типів і залежно від задачного матеріалу (рис. 3).

На масиві вихідних даних (9 учнів) визначено за допомогою методу квадрант-аналізу за 4 квадрантами угруповання учнів.

До угруповання учнів I квадранту увійшли учні K7, K8, у яких рівні сформованості вмінь і навичок розв'язання задач на обчислення геометричних величин і задач на доведення вищі за пороговий середній показник. Належність учнів до угруповання I квадранта свідчить про сформованість сталої математичної компетентності.

Угруповання учнів K2, K4, K5 II квадранта характеризується вищим, порівняно із середнім пороговим показником, рівнем сформованості вмінь і навичок розв'язання задач на доведення, рівнем сформованості вмінь і навичок розв'язання задач на обчислення геометричних величин є нижчим порівняно з аналогічним пороговим середнім показником.

Склад угруповань учнів III квадранта K1, K6, K9. До цього квадранту увійшли учні, які мають нижчі рівні сформованості вмінь і навичок розв'язання задач на доведення і задач на обчислення геометричних величин порівняно з пороговим балом. Збіг двох мінусів за двома рівнозначними шкалами можна охарактеризувати висновком про наявність психологічних, комунікаційних та інших факторів, які призвели до зниження рівня навчальних досягнень учнів.

Недостатня сформованість умінь і навичок розв'язання задач на доведення та вищий рівень сформованості вмінь і навичок розв'язання задач на обчислення

геометричних величин є основною ознакою учня КЗ, який увійшов до угруповання учнів IV квадранта.

До побудови квадрограми можна залучати учнів під час вивчення деяких тем інформатики, реалізуючи таким чином міжпредметні зв'язки й формуючи математичну та інформаційну компетентності. За аналізом квадрограми вчитель розробляє для груп учнів, а за необхідності й для окремих учнів корекційні освітні траєкторії для підвищення навченості учнів геометрії. Для ілюстрації рівнів навченості учнів із геометрії можна використати квадрограму при проведенні батьківських зборів, що особливо актуально для випускних класів.

Отже, використання сучасних комп'ютерних технологій сприяє формуванню математичної компетентності учнів, їх якісній підготовці до державних випробувань у 9 та 11 класах, підвищує інформаційну культуру сучасних школярів.

Література

1. Кіт І.В. Застосування елементів мобільного навчання на уроках математики / І.В. Кіт, О.Г. Кіт // Математика в школах України. – 2018. – № 3. – С. 14-16.
2. Ландсман В.А. Про результати використання альтернативних методів моніторингових процедур в оцінюванні якості загальної середньої освіти / В.А. Ландсман, О.І Деменко // Тестування і моніторинг в освіті. – 2009. – № 6. – С. 17 -19.
3. Покроєва Л.Д. Технологія аналізу та використання результатів моніторингових досліджень [Електронний ресурс] / Л.Д. Покроєва, І.В. Капустін. – Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/files/journals/1/articles/1683/submission/original/1683-6892-1-SM.Doc>
4. Рябокінь Є.В. Комп'ютер – помічник у навчанні / Є.В. Рябокінь // Педагогічна майстерня. – 2012. – № 1. – С. 19-22.
5. Тіток А.О. Формування ключових компетентностей сучасних школярів на уроках математики засобами інформаційних технологій / А.О. Тіток // Математика в школах України. – 2013. – № 34 – 36. – С. 27-29.

Сучасний кабінет математики

*Т.І. Горлова, учитель математики вищої категорії
Харківської гімназії № 163,
учитель-методист*

Сучасний світ характеризується стрімким соціальним, технологічним і політичним розвитком, який потребує від людини здатності робити духовно-моральний вибір у прийнятті рішень. Необхідно надати можливості всім без винятку учням виявити свої здібності, творчий потенціал і реалізовувати свої плани.

Найбільше часу вчитель спілкується з учнями під час проведення уроку. Урок буде результативним і цікавим для учнів, якщо на ньому в оптимальних

пропорціях учитель використовує різноманітні технології, методи та форми роботи. Важливим виступає це вміння вчителя використовувати можливості кабінету для оптимізації освітнього процесу, забезпечення високого рівня навчання, підвищення якості знань із математики, розвитку пізнавального інтересу, творчої, самостійної роботи учнів. Високих результатів навчання можна досягти, якщо в кабінеті все, до останньої дрібниці, розраховано на підвищення ефективності праці вчителя та учнів, удосконалення навчально-виховної роботи з предмету.

Для вчителя математики додаткові навчальні засоби є не тільки джерелом знань, а й засобами управління пізнавальною діяльністю школярів на уроці.

Кабінет математики Харківської гімназії № 163 створювався на основі «Положення про навчальні кабінети». До обладнання кабінету застосовувалися такі вимоги:

- досягти в кабінеті максимальних зручностей для роботи вчителя та учнів для того, щоб при мінімальних витратах кількості часу на уроці ефективність роботи була найбільшою;
- розмістити в класній кімнаті оснащення та посібники так, щоб вони займали мінімум корисної площі.

Розділ 1. Матеріально-технічне оснащення кабінету

Площа кабінету - 60 м². Кабінет має:

- 32 індивідуальних столи для учнів;
- комп'ютерний стіл для вчителя;
- тумбу на колесах, яка вільно переміщується в будь-яке місце;
- інтерактивну дошку;
- дошку магнітну комбіновану 3000 x 1000 мм, площа 4м²;
- вмонтовану шафу для наочних засобів, дидактичних матеріалів, із двома магнітними дошками 1450 x 1250 мм для індивідуальної роботи з учнями;
- 16 ноутбуків для учнів + 1 ноутбук для вчителя;
- багатофункціональний пристрій HP LaserJet M 1005 MFP;
- багатофункціональний кольоровий лазерний пристрій;
- кабінет підключений до мережі Інтернет, індивідуальне підключення кожного ноутбука учня, встановлено покриття Wi-Fi;
- Web- камера Logitech C 270;
- карта пам'яті.

У кабінеті математики містяться учнівські одномісні столи на одну дитину. Це значно розширює можливості для організації на уроках індивідуальної роботи або роботи в групах із будь-якою кількістю учнів.

У шкільному кабінеті математики на бічній стіні розміщуються змінні експозиції: «Готуємося до ЗНО, ДПА»; «Актуальна інформація». Наприклад, стенд «Актуальна інформація» має такі розділи: «Це цікаво знати», «Знаменні дати» та 5 файлів для поточної інформації. На стенді «Готуємося до ЗНО, ДПА» 4 файли для змінної інформації.

Настінні таблиці постійного характеру – це традиційний вид навчального обладнання. Однак, використання цього, здавалось, такого звичного та простого засобу навчання ставить перед учителем непрості задачі. Наприклад, питання про те, який матеріал потрібно розміщувати в таблицю. Для відповіді на це питання

вчитель чітко повинен уявляти, в яких конкретних педагогічних ситуаціях потрібно звертатися до того чи іншого засобу навчання.

Серед учнів 11 класу Харківської гімназії № 163 проведено інтерактивне опитування: «Яку довідникову інформацію вам хотілося б мати на настінних таблицях?» Майже 85% виділили пріоритетними «Основні тригонометричні формули». Такі таблиці у наявності в кабінеті математики за їх вибором.

Учитель наполягає на тому, що всі інші формули програмного матеріалу повинні бути засвоєні учнями до рівня автоматичного застосування. Такий рівень потрібний для якісного виконання завдань із математики, особливо ЗНО.

У кабінеті математики пам'ятки та правила пожежної безпеки, дорожнього руху, безпеки користування газо- та електроприладами, безпеки на воді та на льоду оформлені в яскравому «Куточку безпеки життєдіяльності». Оскільки тематичні стенди не застосовуються під час проведення уроків математики, то вони розташовані в кінці класу на центральних місцях бічної та задньої стін.

Розділ 2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій

Виховати в учнів інтерес до навчання, досягти стійких знань із предмета, розвивати творчі здібності, уміння та навички – задача, що постала перед учителем у сучасному житті.

Одна з найбільших перешкод в організації навчальної роботи учнів міститься не так у її плануванні, забезпеченні індивідуальним завданням, як у своєчасній її перевірці та передачі «зворотної інформації» від учителя до учнів.

Тому доречно розглядати можливість спрощеної перевірки, більш швидкого її проведення, щоб учні орієнтувалися в якості своїх відповідей, у змісті необхідної додаткової роботи щодо ліквідації прогалин.

Чи можливо прискорити процес перевірки роботи учнів безпосередньо на уроці?

Так, можливо. Але для цього потрібно відмовитися від думки, що така перевірка може бути здійснена тільки особисто вчителем. Адже, навіть швидкий перегляд розв'язання хоча б однієї задачі в зошитах усіх учнів класу може зайняти час усього уроку.

Перевірка в деяких випадках може бути проведена на уроці й самими учнями з використанням програм виконання тестів різного формату та рівнів складності.

Залежно від мети уроку, рівня готовності класу та інших параметрів учитель створює або знаходить завдання на свій вибір, тобто має необмежені можливості для творчості та досягнення запланованих результатів.

Тест є головним інструментом контролю знань. Учні самостійно відповідають на запитання тесту й отримують оцінку своєї діяльності. Гнучка система параметрів дозволяє провести детальний контроль знань, підготувати кожному учню індивідуальний варіант тесту, скласти тренувальні вправи для самопідготовки. Повна автоматизація обробки результатів тестування дає можливість:

- оперативного отримання результатів тестування великої чисельності учнів,
- виявлення зроблених помилок .

Під час такої організації освітнього процесу змінюється характер мотивації навчання, її рівень. Також забезпечується різноманітний обернений зв'язок:

комп'ютер дозволяє контролювати якість засвоєння матеріалу, оцінювати, діагностувати, давати рекомендації щодо корекції знань.

Завдяки покриттю інтернету Wi- Fi створена безпроводна локальна мережа, із використанням якої управління тестуванням відбувається з комп'ютера вчителя:

- роздається тест по мережі;
- на моніторі вчителя відображається проходження тесту кожним учасником тестування;
- після закінчення тестування на екрані з'являються результати, які отримали учні: оцінка, час виконання тесту, правильні та помилкові відповіді.

Великі можливості дає використання *інтерактивної дошки* для демонстрацій електронних презентацій (вони вже стали звичайним, зручним і знайомим засобом навчання), наочних, динамічних задач, просторових геометричних фігур, різноманітних побудов і перетворень.

Спрощення доступу школярів до навчально-методичних матеріалів через відкриття ресурсів учителем на *Google Діску* чи з використанням *навчальної платформи «Мій клас»* сприяє підвищенню якості комунікації між школярами та вчителем.

Автори програми «AdobeCaptivate» для створення *електронних підручників* переконані, що в майбутньому вчителю для навчання потрібно тільки запустити продукт програми й можна виходити з кабінету, а повернутися тільки для того, щоб ознайомитися з оцінками учнів. Програма «AdobeCaptivate» велика за об'ємом, але для користування її продуктом не потрібно встановлювати її на комп'ютер, для цього підійде будь-який комп'ютер.

Для проведення уроку за темою «Похідна» в 11 класі були використані тренувальні вправи у форматі цієї програми (рис.2).

Кожний із етапів тренувальної вправи має закінчуватися розрахунком і внесенням певного числового результату. Якщо з першої спроби вказано помилковий результат, то надається друга спроба. У разі неправильного розрахунку з другої спроби учню надається «підказка 1», що містить теоретичний матеріал, і «підказка 2» з розв'язанням аналогічного прикладу. Або використовується підказка з поетапним поясненням розв'язання. Формат тренувальних вправ дає змогу учню успішно розв'язувати завдання.

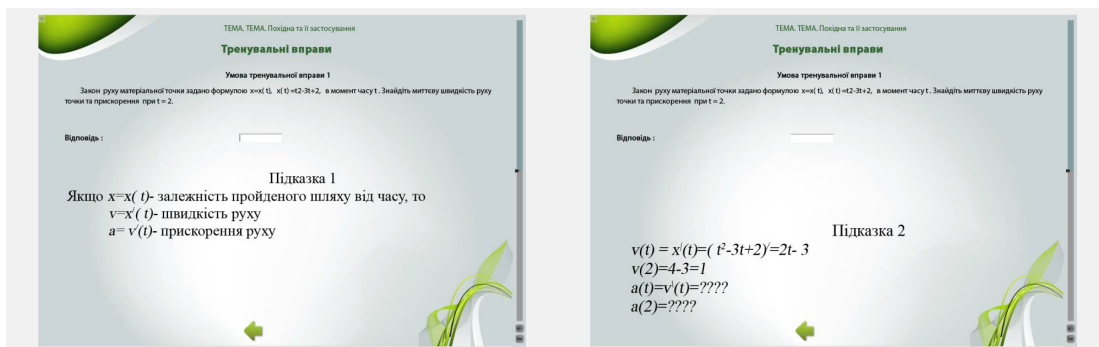


Рис.2. Тренувальна вправа у форматі програми «AdobeCaptivate»

Розділ 3. «Розширення кабінету» в мережу Інтернет

Із появою мережі Інтернет, з одного боку, зникли межі закладів середньої освіти, з іншого – діючі компоненти отримали потужні можливості впливу на напрям і якість середньої освіти, організацію самостійної роботи учнів у процесі навчання. Інтернет надає змогу розширити рамки освітніх ресурсів. ***Тепер учні можуть самостійно отримувати знання на курсах різних закладів середньої освіти.***

Дистанційна система навчання і є дієвим інструментом організації самостійної діяльності учнів та управління нею, підвищення якості математичної освіти, причому з розвитком творчої активності та цілеспрямованості.

Відбуваються якісні зміни в елементах педагогічної системи. Змінюються вимоги до методів і форм організації, а отже, до рівня підготовки вчителів і їхніх ролей у навчальному процесі. Використання навчальних матеріалів у дистанційній системі надають можливість ***підвищення якості математичної освіти, реалізації самостійної роботи учнів на новому рівні, на рівні комунікаційної взаємодії учасників навчального процесу.***

Така організація роботи школярів при вивченні математики з використанням оболонки ***дистанційного навчання*** має багато переваг:

- Не маючи можливості копіювати з дошки, учень змушений думати, міркувати, краще готуватися до виконання вправ.
- При такій організації роботи учнів удома створюються широкі можливості для індивідуалізації завдань.
- Самостійне виконання вправ значно скорочує час, який необхідний для з'ясування рівня засвоєння знань учнів із даної теми, тому що оцінити їх успіх можна за результатами, які зберігає система дистанційного навчання.
- Під час проведення такої самостійної роботи значно зростає активність учнів, збуджується їхній інтерес, творча ініціатива.
- Істотне значення має правильне виконання вправ усіма учнями.
- Дитині розкривається шлях подолання труднощів, які виникають під час самостійного розв'язання вправ. Система допомагає подолати проблему з'ясування того, що саме стало причиною негативного результату. Коли труднощі виникли через недостатньо засвоєний той чи інший розділ теми, таким учням пропонується звернутися знову до теоретичної інформації та постаратися спочатку ліквідувати прогалини в знаннях.
- Безумовно, робота в системі дистанційного навчання потребує від учнів певних математичних знань і наполегливості, але й дає їм можливість відчувати велику радість самостійного відкриття.
- Водночас розв'язується проблема повторення, оскільки надлишковим стає виділення значного часу для повторення окремих тем курсу.

Проте організація роботи учнів із використанням дистанційної освіти має і певні недоліки:

- Для успішності такої роботи учням потрібна висока самоорганізація та дисципліна, а результат залежить від рівня їх самостійності та свідомості.
- Велике значення має ступінь володіння учнями інформаційними технологіями, у даному випадку Інтернет.

- Значний обсяг часу, що потрібний учителю для створення курсу та його подальшого редагування.
- Якщо учні проходять тестування вдома, у вчителя немає ніяких гарантій, що власне вони самостійно його проходять.

Це коректується в разі прямого контакту учнів з учителем у класно-урочній системі. Тому процес сучасного навчання математики – це поєднання традиційних і дистанційних форм. Традиційний педагогічний досвід – це наш скарб, до якого я ставлюся з повагою, максимально його використовую поряд із новими ідеями.

Розділ 4. Створення та використання інтелект-карт.

У математиці багато цифр, формул і обчислень. Ці моменти не зовсім зрозумілі тим, хто говорить, що від природи в них гуманітарний склад розуму, тому рахувати, обчислювати, розв'язувати задачі вони не можуть зовсім. Хаос у думках мабуть кожен знає, що це таке (хто не знає, прийміть привітання). Це коли багато думок, але в цілісну картину вони чомусь не складаються. Перше пояснення, яке виникає, що не так думаємо. І дійсно не так, це явище є природним і зумовлене особливістю будови головного мозку.

Права півкуля більше відповідає за роботу «гуманітаріїв», за наші творчі здібності, за наші емоції, за музикальність і навіть за інтуїцію. Вона обробляє інформацію, що виражена в символах і образах, є різнокольоровою. Отже, щоб задіяти і праву півкулю мозку людині достатньо змінити стиль відображення інформації. Саме тому доцільно використовувати так звані ментальні карти (інтелект-карти) – цікаві засоби візуалізації, які вчитель та учні можуть створювати на спеціальних онлайн-ресурсах або навіть малювати вручну.

Отже, запровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, компонентів дистанційного навчання, розширення педагогічних засобів активізації навчального процесу сприятиме підвищенню якості освітнього процесу з математики.

Розробка тестів і навчальних курсів для організації дистанційного навчання

*В. О. Ярмак, учитель математики вищої категорії,
Харківської ЗОШ І-ІІІ ступенів № 110,
старший учитель*

Проблемою в організації навчального процесу є тимчасова або постійна неможливість відвідувати школу деякими учасниками навчального процесу, а інколи й учителями. Разом з цим проблемою також є недостатня кількість якісних дистанційних курсів із навчальних шкільних предметів.

Бурхливе впровадження в освітній процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відкриває все нові й нові можливості організації навчання як учнів, так і вчителів.

На жаль, інколи розвиток ІКТ виступає гальмівним фактором розвитку особистості вчителя та учня. Так, одним із негативних наслідків інформатизації освіти є те, що багато творчих, курсових, реферативних робіт, проектів і розробок учителі, студенти та учні починають просто копіювати з Інтернету. При цьому, як правило, «автором» вносяться незначні зміни в текст і заголовок, щоб «замаскувати» його неоригінальність. Саме тому залучення вчительської спільноти до проявлення власної творчості в деяких випадках не дає очікуваного результату. Поява неякісних дистанційних курсів і тестів призводить до дискредитації самої ідеї організації навчального процесу дистанційно.

Але, безумовно, поряд зі згаданими негативними наслідками впровадження ІКТ в освітянський процес існують і його переваги та відкриваються нові можливості.

Про необхідність і корисність наявності якісних дистанційних курсів для учнів, слухачів, студентів можна говорити багато, але основним є те, що використання дистанційної форми навчання дає можливість подати матеріал, не знаходячись у межах будівлі навчального закладу. Така можливість навчання є дуже актуальною, особливо в період виникнення «нестандартних» ситуацій, під час яких знаходження та заняття учнів у приміщенні школи, класній кімнаті є неможливими або ускладненими. Це природні лиха, хвороба учасника процесу, нестабільність положення в конкретному регіоні, внаслідок якого припиняють відвідування школи учнями тощо.

Залучення вчителів до розроблення занять дистанційних курсів із наступним розміщенням їх в Інтернеті

На жаль, «залучити» вчителя до написання дистанційного курсу є непростю задачею. Для фахівців відомо, що сформулювати коректну задачу, поставити цікаве запитання, скласти тестове завдання значно складніше, ніж дати на них відповідь.

У цій статті автор робить спробу хоча б частково висвітлити основні етапи створення дистанційних курсів, розглянути деякі правила розробки тестів.

Подання та перевірка засвоєння матеріалу дистанційного курсу

Зазвичай дистанційний курс розбивають на декілька занять. Об'єм одного заняття не повинен бути великим.

Будь-яке заняття дистанційного курсу може складатися з різних форм (видів) і способів поданого матеріалу, але безумовним є те, що в кожному занятті курсу має бути передбачено:

- форму подання матеріалу заняття;
- перевірку засвоєння матеріалу.

Для ознайомлення з матеріалами дистанційного курсу чи окремого заняття курсу як його складової, в основному, використовують такі способи:

1. Текстові матеріали.
2. Відеоматеріали.
3. Презентації.
4. Схеми, макети тощо

Кожен із цих способів подання матеріалу може бути доопрацьований із використанням різноманітних сучасних ІКТ технологій. Так, текстові матеріали та

матеріали, розміщені в презентації, можуть містити як внутрішні, так і зовнішні гіперпосилання. Відеоматеріали можуть супроводжуватися додатковими анімаціями, які привертають увагу слухачів, тощо.

Донесення матеріалу дистанційного курсу є багатогранним творчим процесом, який не має меж і є проявом майстерності, творчості та професіоналізму автора й навіть колективу авторів.

Перевірка засвоєння матеріалу може відбуватися декількома способами. Основним із них є тестування. Також використовуються організація супроводу курсу тьютором у вигляді онлайн консультацій у чаті, консультацій через електронну пошту тощо.

Зупинимось на способі перевірки засвоєння матеріалу дистанційних курсів (занять) за допомогою тестів. Сьогодні це найбільш поширений спосіб, який використовується для перевірки засвоєння матеріалу.

Однією з проблем у проведенні тестування є відсутність необхідної кількості розробок якісних тестів, до складу яких входять тестові завдання різних форматів, що написані методологічно грамотно й без помилок. Тому слід акцентувати увагу всіх, хто починає використовувати та створювати тести, що **неправильно розроблений тест і невміле проведення тестування наносять шкоду здоров'ю учнів і спотворюють результати його навчальних досягнень.**

Вимоги до розробки ТЕСТУ

Тест має складатися з кількох тестових завдань різних форматів. Доцільно розробку тестових завдань робити синхронно (паралельно) з розробкою текстового документа – навчального заняття. Після того як автор записав означення, формулу, теорему, приклад тощо, бажано укласти відповідне тестове завдання, за допомогою якого має перевірятися те чи інше поняття, навички і т.д. Саме синхронність у розробці матеріалу заняття і тестових завдань сприятиме уникненню таких недоліків, які часто зустрічаються в тестах:

- повторення (дублювання) тестових завдань для перевірки одного й того ж самого (знання, уміння тощо);
- відсутність у тесті тестових завдань, які дають можливість перевірити володіння матеріалу, який був у наявності в занятті дистанційного курсу;
- наявність у тесті тестових завдань, які перевіряють незрозуміло що. Можливі дві крайності: тестове завдання перевіряє щось таке, чого не було в повній мірі пояснено, представлено в матеріалі заняття. Або тестове завдання настільки комплексне, а його розв'язування досить багатоходове, що неправильно надана на нього відповідь досить порізному, неоднозначно може бути інтерпретована.

Дотримання цих побажань до укладання тесту та розробки окремих тестових завдань дає підстави сподіватися, що тест буде ВАЛІДНИМ і НАДІЙНИМ.

Валідність тесту – це вимога, що пред'являється до тесту, згідно з якою результати, отримані після проходження тесту суб'єктом, який тестувався, дійсно відображають його реальні знання, уміння та навички володіння матеріалом. Існування (розробка, проходження) не валідних тестів призводить до спотворених висновків, які можуть бути зроблені результатами проходження невалідного тесту [1].

Надійність тесту – це точність, із якою відбувається вимірювання. Достатня кількість тестових завдань різного формату, правдоподібних дистракторів дає підстави говорити про надійність тесту і запобігає випадковому вгадуванню правильних відповідей [1].

Найбільш поширені для використання такі формати тестових завдань:

- з однією правильною відповіддю;
- з кількома правильними відповідями (кількість правильних відповідей вказується заздалегідь), частіше це дві правильні відповіді;
- на встановлення відповідності;
- на встановлення правильної послідовності;
- завдання відкритого типу з короткою відповіддю (учням не пропонуються варіанти відповідей, а вони самі вписують отриману відповідь. Для зручності перевірки тестові завдання такого типу в більшості випадків складаються таким чином, щоб відповідь можна було записати або у вигляді цілого числа, або у вигляді десяткового дробу.

Використання різних форматів тестових завдань має диктуватися саме запитанням, яке ставиться в кожному конкретному тестовому завданні. Не бажано примусово використовувати формати, які не відповідають потребі та доцільності.

Вибір форматів тестових завдань. Приклади використання

Розробник тестових завдань має володіти різними форматами й правильно їх використовувати. Не бажано примусово використовувати формати, які не відповідають потребі та доцільності до поставленого запитання.

Перед кожним завданням у тестовій формі має бути **інструкція**, що вказує на тип завдання.

Під час розробки тесту слід пам'ятати, що кількість тестових завдань у тесті для перевірки володіння матеріалом різних занять не може бути заздалегідь заданою. Тестових завдань у тесті повинно бути стільки, скільки їх необхідно для створення валідного та надійного тесту. Тому кількість тестових завдань може коливатися в різних заняттях дистанційного курсу.

При розробці тестового завдання з однією чи двома правильними відповідями пропонується кілька варіантів відповідей, серед яких одна відповідь правильна, а інші – дистрактори, тобто варіанти неправильних відповідей. Варто зауважити, що дистрактори мають бути «правдоподібними», тобто такими, які хоча б теоретично можуть бути схожі на правильну відповідь, а їх кількість повинна зводити нанівець можливість угадування правильної відповіді.

Апробація та впровадження досвіду

Досвід, яким автор ділиться в цій статті, апробований учителями Київського району м. Харкова. При методичному центрі управління освіти адміністрації Київського району Харківської міської ради під керівництвом вчителя математики ХЗОШ № 110 Ярмака В.О. була створена та функціонує педагогічна майстерня вчителів загальноосвітніх навчальних закладів району «Тестування в освіті. Теоретичні та практичні основи складання тестів і проведення тестування». До роботи педагогічної майстерні на добровільній основі залучені вчителі різних навчальних предметів шкіл, ліцеїв і гімназій.

Як визначено в наказі про створення цієї педагогічної майстерні, метою її діяльності є широке впровадження в освітній процес можливостей використання інформаційно-комунікаційних технологій, удосконалення фахової компетентності та педагогічної майстерності вчителів району, поширення інноваційного педагогічного досвіду, актуальних педагогічних ідей, пов'язаних із методикою навчання, залучення інтелектуальних здібностей творчих і досвідчених педагогів до розвитку професійної майстерності освітян району, підвищення результативності навчання учнів.

Під час роботи педагогічної майстерні вчителі опрацювали велику кількість теоретичного матеріалу, як щодо навчальних шкільних предметів, так і з основ тестології. Було розроблено багато тестів із навчальних шкільних предметів, занять для дистанційних курсів і т.п..

Як приклад однієї з таких учительських розробок наводимо тест для перевірки володіння матеріалом учнями 10 класу з алгебри та початків аналізу.

Тест

для перевірки засвоєння матеріалу заняття з теми «Область значення та область визначення функції»

У завданні 1-4 виберіть ДВІ правильні, на вашу думку, відповіді.

1. Доберіть правильне закінчення речення: «Областю визначення функції називається така множина значень, яку може набувати...» .

| А | Б | В | Г | Д |
|------------|------------------|----------|----------------|------------------|
| змінна «у» | значення функції | аргумент | залежна змінна | незалежна змінна |

2. Які з позначень використовують для запису області визначення функції?

| А | Б | В | Г | Д |
|------|------|------|------|------|
| D(y) | E(y) | V(y) | D(f) | E(f) |

3. Виберіть варіанти, у яких правильно записано область визначення функції $f(x) = \frac{x-3}{x+6}$

| А | Б | В |
|-------------|---|---------------------------------------|
| $x = -6$ | $x \neq -6$ | $x \in (-\infty; 6) \cup (6; \infty)$ |
| Г | Д | |
| $x \geq -6$ | $x \in (-\infty; 3) \cup (3; 6) \cup (6; \infty)$ | |

4. Які з позначень використовують для запису області значень функції?

| А | Б | В | Г | Д |
|------|------|------|------|------|
| D(y) | E(y) | V(y) | D(f) | E(f) |

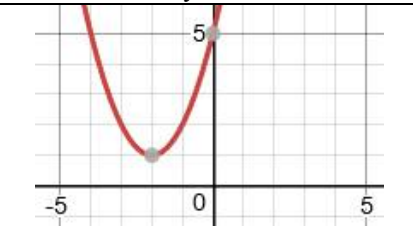
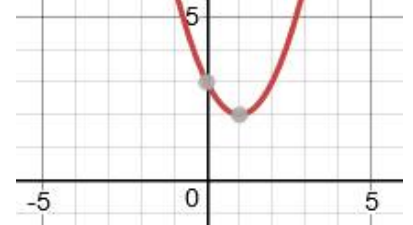
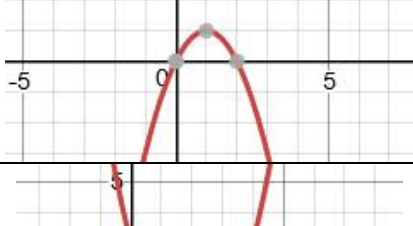
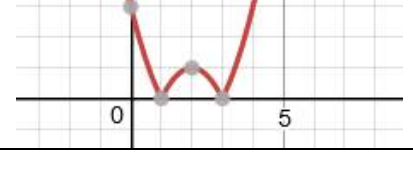
У завданні 5-6 установіть правильну, на вашу думку, ВІДПОВІДНІСТЬ

5. Установіть відповідність між функціями (1-4) та областями визначень (А-Д), які мають дані функції.

| | Функція | | Область визначення функції |
|---|---|---|---|
| 1 | $y = \sqrt{6x - 18}$ | А | $(-3; 3)$ |
| 2 | $y = \frac{4x + 3}{x - 3}$ | Б | $[3; +\infty)$ |
| 3 | $y = \sqrt{5x - 15} + \frac{1}{x - 3}$ | В | $(-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$ |
| 4 | $y = \frac{1}{\sqrt{3 - x}} + \frac{1}{\sqrt{x + 3}}$ | Г | $(-\infty; -\sqrt{3}] \cup [\sqrt{3}; +\infty)$ |
| | | Д | $(3; +\infty)$ |

Відповідь: 1-б, 2-в, 3-д, 4-а.

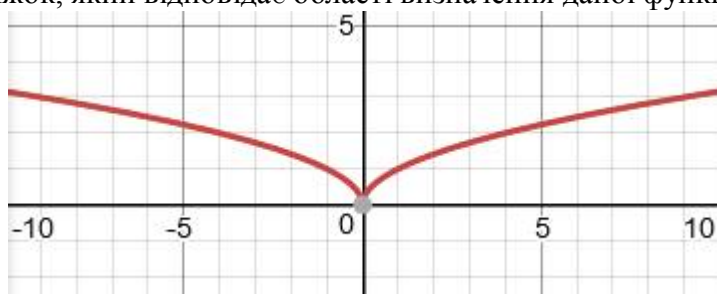
6. Для функцій, заданих графічно (1-4), поставте у відповідність проміжок (А-Д), який відповідає їхній області значення

| | Функція | | Проміжок (область значення) |
|---|---|---|------------------------------|
| 1 |  | А | $(-\infty; 1]$ |
| 2 |  | Б | $[1; \infty)$ |
| 3 |  | В | $[2; \infty)$ |
| 4 |  | Г | $[-2; \infty)$ |
| | | Д | $[0; \infty)$ |

Відповідь: 1-б; 2-в, 3-а, 4-д .

У завданнях 7–11 виберіть ОДНУ правильну, на вашу думку, відповідь.

7. За графіком функції $y = f(x)$ (див. рис.) серед наведених варіантів (А-Д) виберіть проміжок, який відповідає області визначення даної функції.



| А | Б | В | Г | Д |
|---------------|---------------|----------------|-----------|---------------------|
| $[0; \infty)$ | $(0; \infty)$ | $(-\infty; 0)$ | $(-9; 9)$ | $(-\infty; \infty)$ |

8. Знайдіть область значень функції $y = x^2 + 2x$

| А | Б | В | Г | Д |
|---------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|
| $(1; \infty)$ | $(-\infty; \infty)$ | $[0; \infty)$ | $[-1; \infty)$ | $(-1; \infty)$ |

9. Яка функція є оберненою до функції $y = 5x - 10$?

| А | Б | В | Г | Д |
|----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $y(x) = \frac{1}{5x - 10}$ | $y(x) = 5x + 2$ | $y(x) = \frac{x}{5} + 2$ | $y(x) = \frac{x}{2} + 5$ | $y(x) = \frac{x}{2} - 5$ |

10. Знайдіть область значень функції $y = \frac{2}{x+8} + 4$?

| А | Б | В |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| $(-\infty; 4) \cup (4; \infty)$ | $(-8; \infty)$ | $(-\infty; 6) \cup (6; \infty)$ |
| Г | Д | |
| $(-\infty; -8) \cup (-8; \infty)$ | $(-\infty; 2) \cup (2; \infty)$ | |

11. Областю визначення якої з поданих функцій є будь-яке дійсне число?

| А | Б | В | Г | Д |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| $y = \frac{5}{(x-2)^2}$ | $y = \frac{5}{x^2 - 2}$ | $y = \frac{5}{x^2 + 2}$ | $y = \frac{5}{ x-2 }$ | $y = \frac{5}{x^2}$ |

12. Відомо, що для функції $y = f(x)$ оберненою є функція $g(x) = \frac{1}{x} + 1$. Назвіть найменше ціле додатне число, яке належить області визначення функції $f(x)$.

Відповідь: 2.

Висновок

За умови реалізації ідеї масового залучення вчителів до розробки та впровадження дистанційних курсів в освітній процес можуть бути вирішені педагогічні задачі підвищення кваліфікації та професійної компетентності вчителів, частково або повною мірою усувається дефіцит якісних дистанційних

курсів із навчальних шкільних предметів, зберігаються та стають доступнішими методичні, дидактичні інтелектуальні розробки вчителів.

В умовах змін навчальних програм, оновлення підручників та іншого навчального матеріалу запропоновані способи вирішення питань професійної компетентності вчителів, насичення інформаційного простору якісним навчальним контентом можуть стати в нагоді як кожній людині, задіяній в освітньому процесі, так і освітньому простору в цілому.

Література

1. Сергієнко В.П., Кухар Л.О. Методичні рекомендації зі складання тестових завдань. / В.П. Сергієнко, Л.О. Кухар. – К.: НПУ, 2011. – 41с.
2. Ярмак В.О., Резуненко В.О. Алгебра та початки аналізу. Підготовка до ЗНО. / В.О. Ярмак, В.О. Резуненко. – Харків: вид. група Основа, 2012. – 108 с.
3. Резуненко В.О., Ярмак В.О. Готуємо до ЗНО. Геометрія. / В.О. Ярмак, В.О. Резуненко. – Харків: вид. група Основа, 2014. – 121 с.
4. Ярмак В.О. Залучення вчителів до складання тестів з наступним розміщенням їх в Інтернеті та проведенням он-лайн тестувань як засіб підвищення професійної компетентності / В.О. Ярмак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 6. – С. 41 – 44.
5. Електронний ресурс. Сайт вчителя: <http://testolat.simplesite.com/>
6. Ярмак В.О., Резуненко В.О. Тригонометричні рівняння і нерівності для старшокласників і абітурієнтів. / В.О. Ярмак, В.О. Резуненко. – Харків: Вид. група «Основа», 2011. – 94 с.
7. Організація позакласної роботи з математики в процесі підготовки до учнівських олімпіад: метод. посіб./за заг. ред. С.В. Каплун. – Харків: Компанія СМІТ, 2014. – 124 с.
8. Ярмак В. О. Нерівності. Від порівняння чисел до... порівняння чисел/ В.О. Ярмак // Математика в школах України. –2013. – №1-2 (373-374). – С. 42 – 44.
9. Алгебра і геометрія. 7 клас: збірник завдань у тестовій формі / В.О.Ярмак, В.О. Резуненко, І. І. Панченко, А. Г. Герцум. – Харків: Вид. група «Основа», 2015. – 93 с.

Методика застосування онлайн-ресурсів у процесі навчання природничо-математичних дисциплін

Використання інтерактивних ресурсів на уроках фізики та астрономії

*Діденко В.Б., учитель фізики вищої категорії
Харківської загальноосвітньої
школи I-III ступенів №138*

Комп'ютерні технології не просто ввійшли, а увірвалися в наше життя. Шквал різних додатків заповнив простори інтернету.

Існує широкий спектр навчальних програм, повчальних інтерактивних мультимедійних досліджень, колекції навчальних матеріалів, комплекси різних завдань для виконання проектних робіт, які можуть бути використані як викладачами, так і учнями.

Щоб учням сподобалося працювати з тим ресурсом, який їм пропонують, він повинен бути розрахований на них, як говорять «спущений» до їхнього рівня, розуміння, сприйняття і креативності. Для вчителя це досить складно, і, на жаль, якоюсь мірою, заважає величезний педагогічний досвід. У своїй практиці я використовую цілу павутину різних форм і прийомів, тому сказати однозначно, як називається стиль, метод або форма навчання, вже складно. На наведеній нижче ментальній карті представлено напрями використання ІКТ для особистісного зростання мене як учителя, а також і роботи учнів (рис. 1). Рекомендую відкрити цю карту безпосередньо на сайті, де вона створена (<https://bit.ly/2SQCiY2> або QR-код): використовуючи відповідні гіперпосилання, можна переглянути *реалізацію* кожного вказаного напрямку.

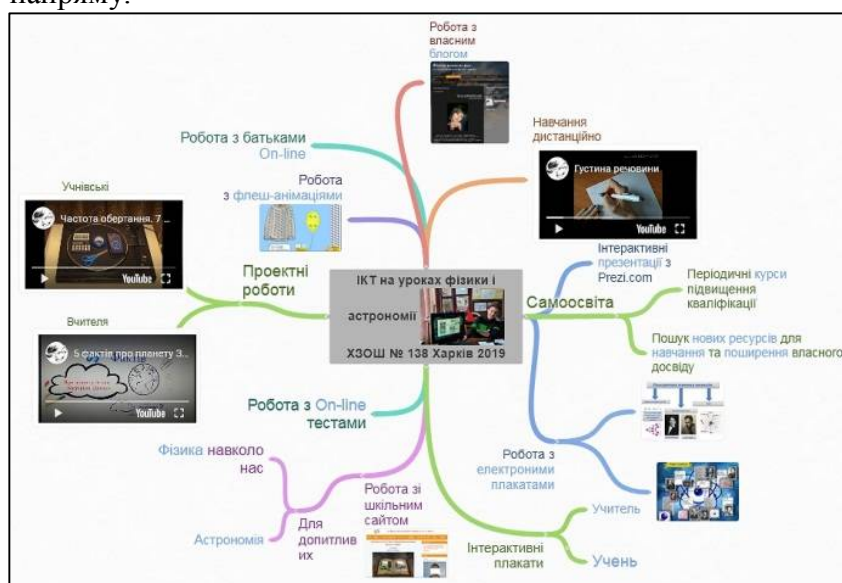


Рис.1. Напрями застосування ІКТ у діяльності вчителя

Плакати

На мою думку, обов'язковим атрибутом будь-якого уроку є наявність створених власноруч учителем або учнями **електронних та інтерактивних плакатів**. Розповім лише про ті два ресурси, які я активно використовую на уроках останнім часом, бо вони сподобалися моїм учням, які готові із задоволенням застосовувати їх, виконуючи проектні роботи, як елемент ілюстрації, для уроків із вивченням нового матеріалу, а також як елементи під час перевірки домашнього завдання, узагальнення або систематизації навчального матеріалу.

На мою думку, можна було б використовувати й інші додатки, але орієнтація все ж має бути на учнів або групу учнів, які виявляють бажання працювати з такими ресурсами. Учитель зазвичай використовує навички роботи з різними колективами, тому повинен зважати на психологічні особливості вікової аудиторії.

Електронні плакати містять набір елементів (схеми, малюнки, фото, текст, формули тощо), які потрібні для візуалізації навчального матеріалу, чи моделювання тієї або іншої задачі. Такі плакати зазвичай я створюю на онлайн-платформі Padlet.

Інтерактивні плакати зручно створювати на платформі Glogster. Кожен елемент плаката активний і може бути виведений на передній план для обговорення конкретного питання. Певний мінус ресурсу полягає в тому, що безкоштовний варіант дає можливість використовувати тільки 6 елементів на плакаті.

Плакати являють собою логічну хронологію теми або тематичного блоку, зручні у використанні своєю наочністю, стислістю інформації та логічною послідовністю. Такі плакати допомагають узагальнити, систематизувати й одночасно конкретизувати базовий матеріал теми. За їх допомогою легко довести потрібний обсяг навчального матеріалу до розуміння учнів за короткий інтервал часу. Такий підхід дає можливість перевірити матеріал і створити проблемну ситуацію на уроці.

Подані у вигляді інтерактивних плакатів матеріали можуть бути використані для самонавчання і дистанційного навчання в період, коли учні не можуть відвідувати навчальний заклад.

Учням подобається така форма викладання і вони охоче самостійно беруться за створення власних електронних й інтерактивних плакатів. При цьому відбувається взаємозв'язок учнів з учителем, а також набуття важливих комунікаційних якостей, які допоможуть їм навчитися самостійно здобувати знання, виділяти головне, у більшому обсязі користуватися іншими джерелами інформації. Таким чином, формуються різноманітні компетентності, необхідні для різнобічного розвитку учнів сучасної школи.

Старшокласники мають достатній досвід для самостійної роботи. Тому вони створюють допоміжний матеріал для роботи з учнями молодших класів і беруть участь у його викладанні, що є корисним досвідом для майбутнього навчання у вищих навчальних закладах, набувають ораторських здібностей у роботі з аудиторією. Наше завдання – бути з ними «на одній хвили!»

Учні різного віку сучасної школи вже вміють працювати з комп'ютерними програмами, презентувати інформацію різноманітними способами, створюючи проект; вирішують складні практичні завдання, коли беруть участь у турнірах і

конкурсах. Такий підхід до самовираження їм дуже подобається, і вони із захопленням бажають випробувати себе такими творчими завданнями.

Перегляд електронних та інтерактивних плакатів і робота з ними може бути тільки в онлайн-режимі. Для використання на класному мультимедійному обладнанні необхідний лише доступ до даних ресурсів, і ви з учнями можете насолоджуватись уроком. Для НУШ це вже не проблема!

З радістю поділюсь з колегами новими можливостями у створенні інтерактивних презентацій, електронних плакатів.

Відвідайте мої сторінки, на яких наші плакати в Padlet (<https://bit.ly/2K9wc12>) та Glogster (<https://edu.glogster.com/user/BUAE37>), можливо, стануть вам і вашим учням у пригоді.



Сайти (блоги)

Вважаю також, що на особливу увагу заслуговує робота вчителя з власним блогом або сайтом. Сьогодні я використовую власний учительський блог «Фізика навколо нас» (<https://viktoriyaviktoriyad.blogspot.com/>), а також окрему сторінку шкільного сайта «Для допитливих» (<https://bit.ly/2UFgM8X>). Зверніть особливу увагу на останнє: якщо ви не готові або не вважаєте за потрібне створювати власний ресурс, можна використовувати шкільний сайт.

Інформаційно-освітнє середовище створюється таким чином, щоб елементи його структури були дієвими для вирішення чітко поставлених цілей, зокрема цілей навчання. Основне завдання, покладене на інформаційно-освітнє середовище, забезпечує взаємодію «учитель-учень» - педагогічний супровід процесу навчання. Перш за все, це надання матеріалів уроків і додаткової інформації для зацікавлених, матеріалів для підготовки до контрольних робіт, практичні поради щодо навчальних учнівських проектів, елементи дистанційного навчання для школярів, які не мають можливості за станом здоров'я відвідати навчальний заклад [1].

Існує можливість взаємодії учнів один із одним і вчителями, а також можливість віртуального спілкування з учнями і батьками.

Нині навчання за старими методами, робота в класних аудиторіях із великою кількістю учнів, на жаль, не дає результативності в навчанні фізики. До того ж діти мають різний рівень навченості та психотип. Але з цією проблемою впоралося дистанційне навчання, темп якого учні обирають самостійно.

Інтерактивні презентації

Мій досвід свідчить також про те, що серед учнів стає популярною робота з таким ресурсом, як <https://prezi.com/>, на якому можна створювати онлайн-презентації. Школярі можуть відкрити для себе простий спосіб зробити переконливі, привабливі, ефектні презентації або працювати з тими, які створив для них учитель.

Моделі (симуляції)

Дослід – справа не з легких! Необхідно обміркувати, на яку конкретно тему учень буде виконувати експеримент або учнівський проект, які матеріали та

інструменти слід використати, у якій формі представити кінцевий результат тощо. Але ще складніше – поділитися власним досвідом виконання експерименту перед аудиторією.

На мій погляд, для раціонального використання часу та генерування ораторських здібностей учнів, доречно застосувати ресурси, які вже створені та результативно працюють. У своїй роботі я спробувала поєднати два ресурси, які доповнюють один одного: <https://learningapps.org> та <https://phet.colorado.edu>

Поговоримо докладніше про спільне використання цих ресурсів.

Безкоштовні інтерактивні наукові симуляції від PhET Колорадського університету – справжня знахідка для вчителів природничого та технічного напрямлення. Симуляції PhET засновані на величезних дослідженнях у галузі освіти й утягують студентів в інтуїтивно зрозуміле ігрове середовище, де вони вчаться за допомогою досліджень і відкриттів.

Які ж можливості відкриваються перед учителем, коли використовує дані симуляції? Десятки симуляцій, створених для різних тем із фізики, можна використати для:

- ознайомлення з певним тематичним блоком на уроці;
- корекції знань під час перевірки обізнаності учнів із тієї чи іншої теми;
- створення проблемної ситуації на початку уроку;
- виконання домашнього експерименту за прикладом симуляції;
- проведення фронтальної лабораторної роботи в класі, коли відсутнє необхідне обладнання;
- виконання фізичного практикуму, де учень або група учнів самостійно визначає проблему та вирішує її за обраним планом;
- ілюстрування процесу або явища, про яке йдеться в тестовому завданні;
- контролю знань на уроці узагальнення та систематизації знань.

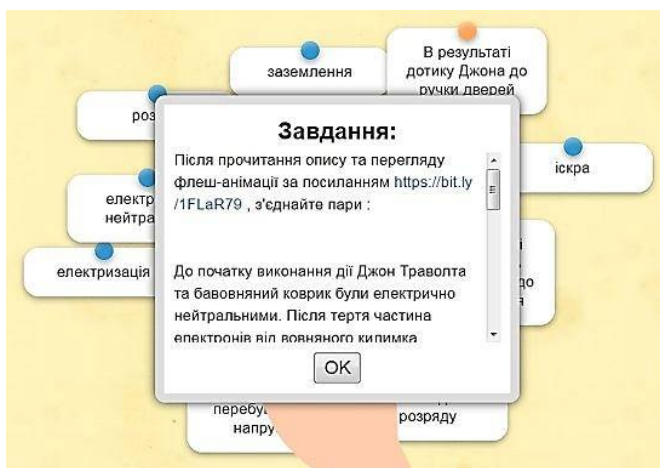


Рис.2. Завдання на LearningApps

Наведемо конкретний приклад.

Для виконання тестового завдання з теми «Електростатика» на ресурсі **learningapps.org** (рис.2) учень спочатку знайомиться з явищем через симуляцію на Phet, маючи змогу змінити умови й самонавчатися, заповнивши прогалини з практичної точки зору (<https://bit.ly/2YFtDgg>).

Демонстрацію «живого» експерименту не замінить жодна симуляція, але залишатися взагалі без наочного прикладу того чи іншого процесу або явища – це ще гірше. Тому в деяких випадках віртуальні симуляції можна використовувати

для проведення фронтальної лабораторної роботи в класі, коли за відсутнє необхідне обладнання.

Учні отримують симуляцію и починають її досліджувати, змінюючи умови віртуального експерименту. Вони самостійно виконують практичне завдання, набувають певного досвіду й можуть відповісти на поставлені питання, а надалі навіть моделювати аналогічну задачу та передбачити результат.

Розглянемо одне з таких завдань. У класі проходить лабораторна робота з вивчення маятників. Багато хто з учителів підготує звичайний штатив із муфтою та кулю на нитці, або пружину з тягарцем. Добре, коли кабінет оснащений усім необхідним, але й тоді ви не зможете провести експеримент, де можна змінювати умови, у яких може рухатися маятник, наприклад, в умовах іншої планети.

Якщо дитина самостійно виконує таке дослідження із симуляцією, вона може спостерігати зміни значень декількох фізичних величин та ще й для двох тягарців на нитках різної довжини (рис.3).

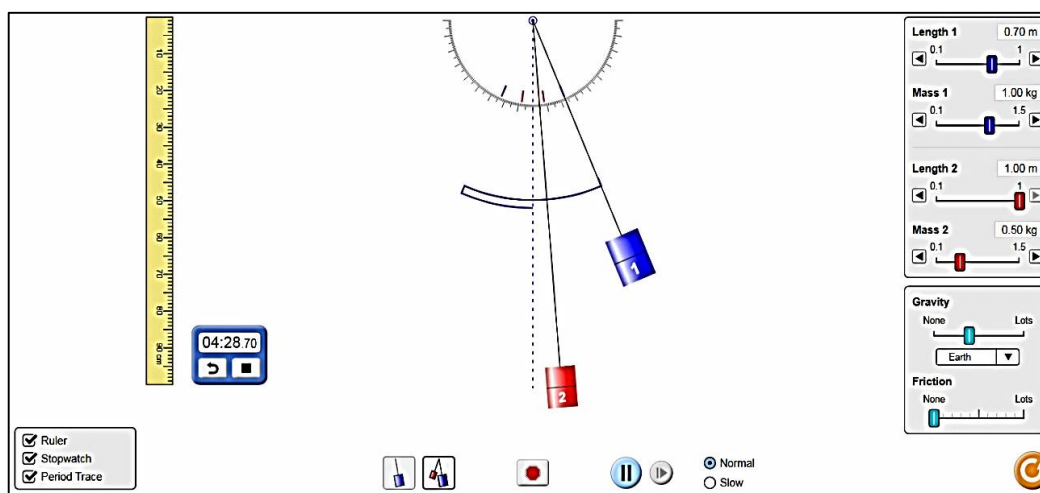


Рис.3. Дослідження коливання маятників (віртуальна симуляція PhET).

Графіки, які буде ця симуляція за наведеними даними, демонструють закон збереження енергії. Отже, можемо стверджувати, що симуляція має багато приводів для її використання: визначення прискорення вільного падіння; виявлення залежності (або незалежності) періоду та частоти коливань від маси тягарців, амплітуди, кута відхилення та прискорення вільного падіння; виконання закону збереження механічної енергії тощо.

Практично в кожного сучасного учня є можливість виходу на сторінки вище вказаного сайту, є можливість користуватися мобільним Інтернетом, тому наявність віртуальної лабораторії дає учасникам освітнього процесу широкі можливості в навчанні. Наявність у симуляціях фізичної моделі, графіків, обчислень фізичних величин, можливість зміни умов у коливальній системі – ідеальний варіант для підготовки до проведення лабораторної або практичної роботи в класі.

Переваги таких симуляцій у тому, що вчителеві не обов'язково ставити запитання або моделювати для учнів різноманітні ситуації, які зазвичай ілюструють на сторінках підручника. Вони самостійно випробують усі варіанти й

«висмоктують» із симуляції все, чим вона оснащена. Така робота захоплює і надихає учня до дослідницької роботи.

А нам, учителям, саме цього й потрібно досягти!

Література

1. Кух О.М. Інформаційно-освітнє середовище в системі методичної підготовки майбутнього вчителя фізики / О. М. Кух, А. М. Кух // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. – 2016. – Вип. 22. – С. 140-143 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2016_22_46.
2. Рижко Д.В. Технологія використання віртуальної дошки Padlet у навчальному процесі. [Електронний ресурс]. / Д.В. Рижко – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/28034/1/9.pdf>

Оцінювання, що допомагає вчитися

Солдатенко Н. Г., учитель фізики та математики
вищої категорії Харківської
загальноосвітньої школи I-III ступенів № 143

*Кожен із нас геній, але якщо оцінювати рибу за її вмінням лазити по деревах, та все життя проживе впевнена в тому, що вона – невдаха.
Альберт Ейнштейн*

У Концепції Нової української школи вказано, що оцінки слугуватимуть для аналізу індивідуального прогресу і плануванню індивідуального темпу навчання, а не ранжуванню учнів, тобто будуть рекомендаціями до дії. В основу підходу до оцінювання буде взято описове формувальне оцінювання. Це постійне оцінювання, яке починається з попереднього оцінювання знань та вмінь учнів на початку роботи учнів над темою і продовжується впродовж усього вивчення теми [2].

Формувальне оцінювання, яке називають також «оцінювання, що допомагає вчитися», у багатьох країнах вважається одним з найбільш перспективних напрямів реформування освіти. Воно відображає іншу модель відносин усередині процесу навчання, де контроль і оцінка діяльності пов'язані з мотивацією [1].

Постійне оцінювання дає інформацію про те, як учень отримує знання, тому, виходячи з неї, учитель та учні можуть планувати та здійснювати ті чи інші дії. Саме дії вчителя та учня роблять таку оцінку «формуальною». Відомо, що якщо учні та вчитель однаково розуміють цілі та очікувані результати навчання, процес навчання стає більш ефективним. Учні мають розуміти, яких результатів навчання слід досягнути, і в будь-який час встановити, на якому етапі досягнення своїх

цілей вони знаходяться, оцінити точність виконаних дій і операцій, скоригувати, якщо необхідно, та зрозуміти, коли очікуваного результату досягнуто. Таким чином, формувальна оцінка – це «зворотний зв'язок» для учнів, що дає змогу їм зрозуміти, яких заходів слід ужити, щоб покращити власні результати. З іншого боку, така оцінка для вчителя забезпечує зв'язок оцінки з індивідуальним навчальним рухом учня, приростом його навчальних результатів: знань, умінь, компетентностей тощо. Вона створює умови розвитку в учнів навичок 21 століття, а саме: планування власного процесу навчання, прийняття аргументованих рішень, робота в команді, співпраця тощо [3].

За спостереженням відомих науковців-методистів Фішмана І.С. і Голуба Г.Б.: «Якщо уявити учнів в образі рослини, то підсумкове оцінювання рослин є процес простого вимірювання їх зростання. Результати вимірювання можуть бути цікаві для порівняння і аналізу, але самі по собі вони не впливають на ріст рослини. Формувальне оцінювання, навпаки, це те саме, що підживлення та полив рослини, являють собою те, що безпосередньо впливає на їх зростання».

Розглянемо ж деякі засоби формувального оцінювання, які з успіхом можна застосувати сьогодні на уроках природничо-математичного циклу. Серед онлайн-інструментів формувального оцінювання особливе місце посідають сервіси, які дозволяють створювати форми (тести й анкети), оскільки їх використання сприяє реалізації усіх стратегій формувального оцінювання – визначенню навчальних потреб учнів, розвитку взаємодії та самостійності, відслідковуванню прогресу в навчанні учнів, перевірці розуміння тощо. Також дають можливість пришвидшити процес обробки результатів, продемонструвати учням результати щойно проведеного опитування, отримати зворотний зв'язок на відстані.

Які ж саме онлайн-ресурси та з якою метою можна використовувати вчителю, упроваджуючи формувальне оцінювання? Розповім про ті, з якими я вже працюю на своїх уроках.

Форми Google (Google Forms) – один із найбільш популярних сьогодні сервісів для створення анкет і тестів. Ресурс має значну кількість шаблонів оформлення, є можливість розробляти анкети в стилі навчального закладу. Серед переваг слід назвати миттєву обробку результатів і представлення їх у вигляді діаграм, імпортування результатів опитування в редактор електронних таблиць, можливість додавання відео й зображень, організації розгалуження, можливість редагування та заповнення на мобільному пристрої, а також вбудовування у власні сайти чи блоги та швидку публікацію в соціальних мережах.

Здійснювати формувальне оцінювання допоможе ресурс **Triventy** (<http://www.triventy.com/>), який нині набуває популярності серед педагогів як нашої країни, так і за кордоном. Головними перевагами цього ресурсу є його простота, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, можливість використовувати готові тести й анкети, які створили інші вчителі, та багато інших. Анкетування (тестування) відбувається в режимі реального часу, а його результати після завершення можна завантажити на свій комп'ютер у вигляді електронної таблиці (по завершенні тестування визначаються переможці гри). Усі розроблені тести та опитувальники інтегруються з Google Classroom, а для зручності генерується посилання на опитувальник у вигляді QR-коду. Для створення тестів вікторин можна запросити учнів. Таким чином можна розвивати вміння роботи в команді.

Сервіс **Plickers** (<https://www.plickers.com>) дозволяє швидко провести оцінювання учнів на уроці, використовуючи вчительський мобільний пристрій (смартфон, планшет) і заздалегідь роздруковані картки учнів з кодами відповідей. Ці картки вже є на ресурсі, потрібно лише роздрукувати. Додамо також, що один комплект карток можна використовувати в різних класах.

Упродовж оцінювання вчитель сканує картки-відповіді учнів, у результаті чого будуються діаграми з результатами та формується загальна таблиця з усіма відповідями, яку можна експортувати, друкувати й переглядати в режимі офлайн. Позитивним є можливість проведення опитування лише з мобільним пристроєм вчителя без доступу до мережі Інтернет, багаторазового використання карток, копіювання запитань у різні тести, швидкість проведення опитування та обробки результатів (рис.1).

Plickers дозволяє реалізувати безперервний моніторинг знань дітей, який забирає не більше декількох хвилин від уроку. Безперервний зворотний зв'язок учень-вчитель дає змогу вчасно усувати прогалини в знаннях учнів, дізнатися, кому потрібна додаткова допомога, і при цьому, якщо потрібно, поставити 30 оцінок за 5-10 хвилин.

Величезна перевага Plickers у тому, що він не вимагає додаткових технічних умов. Для його використання не потрібен комп'ютерний клас або будь-яка інша техніка для учнів. Водночас самим учням стає набагато цікавіше вчитися, тому що з'являється елемент гри.

Проектор у цілому необов'язковий, але дуже корисний, особливо для створення «вау-ефекту».



Підготовчі кроки займуть першого разу деякий час, але в подальшому вам потрібно буде тільки оновлювати базу питань. З досвідом це буде займати щонайбільше кілька хвилин перед уроком.

Як можна використати Plickers?

1. Фронтальне опитування класу в кінці уроку.
2. Фронтальне опитування класу на початку уроку за попереднім уроком / уроками.
3. Оглядові тести в кінці теми (перед контрольною роботою).
4. Оцінювання якості подання навчального матеріалу з подальшою його корекцією.
5. Аналіз роботи вчителя в динаміці [4].

Усі відповіді відображаються в режимі онлайн прямо на екрані вашого комп'ютера, тому їх можна використовувати для миттєвого або відкладеного аналізу.

Можливо перший раз не все вийде швидко, але потрібно тренуватися – і все буде добре та цікаво.

Наведу приклад, як саме можна використати дані онлайн-інструменти формувального оцінювання на уроках фізики.

План організації формувального оцінювання

Розділ. Механічна робота та енергія.

Тема уроку. Прості механізми. Коефіцієнт корисної дії механізмів

Опис оцінювання. Тема «Прості механізми. Коефіцієнт корисної дії механізмів» вивчається наприкінці вивчення теми 4 «Механічна робота та енергія» в 7 класі. На початок уроку учні повинні володіти такими поняттями: енергія, кінетична енергія, потенціальна енергія, повна енергія, закон збереження енергії, механічна робота, прості механізми. Для того, щоб визначити навчальні потреби учнів (здійснити діагностику), учитель пропонує їм заповнити документ «Таблиця ЗХД» (знаю – хочу дізнатися – дізнався/-лась), у якій необхідно указати все, що вони знають про прості механізми, а також написати про те, що б вони хотіли дізнатися під час вивчення нової теми. Наприкінці вивчення всієї теми учні повернуться до цих таблиць і зможуть заповнити третій стовпець таблиці («Дізнався») та порівняти другий і третій стовпець. Також учитель пропонує учням пройти онлайнове опитування, щоб зрозуміти, чи володіють вони необхідними поняттями, і залежно від результатів спланувати урок (опитувальник не дає можливості виставити оцінку, але допоможе з'ясувати прогалини в знаннях учнів). Протягом уроку вчитель пояснює нову тему й дає учням нові поняття: золоте правило механіки, корисна робота, повна робота, коефіцієнт корисної дії механізмів тощо. Як підсумок уроку усі учні мають володіти цими поняттями. Для того, щоб вони змогли проконтролювати самі себе та зрозуміти, що з обов'язкового вони знають насправді, учитель дає контрольний список з основними термінами. Учень/учениця (або їх сусіди по парті) позначають ті поняття, які добре засвоїли, і звертаються до вчителя, якщо їх виявляється замало.


Для відстеження прогресу учнів на уроці використовую онлайн-вікторину, щоб зібрати інформацію про те, чого учні вже навчилися.

Для зручності використання певних інструментів оцінювання та можливість їх переглянути подано в таблиці 1.

Таблиця 1

| Інструмент | Час на виконання | Як використовувати | Яке обладнання (витратні матеріали) потрібні |
|---|-------------------------------------|---|--|
| 1. Визначення навчальних потреб учнів (на початку уроку) | | | |
| Таблиця ЗХД | 2-4 хв (можна провести напередодні) | Можливі способи використання: 1. Учитель роздає роздруковані таблиці; учні їх заповнюють, а потім віддають учителю (він їх аналізує та планує вивчення теми). По завершенні вивчення теми учні заповнюють третій стовпець таблиці та порівнюють його з | 1-2: аркуші з надрукованими таблицями, клей (якщо є потреба) 3: комп'ютери/ |

| | | | |
|---|--|---|---|
| (до всієї теми)  | | другим. 2. Роздруковані таблиці учні не віддають учителю, а вклеюють у робочий зошит (учитель, перевіряючи зошити, читає та планує вивчення теми). 3. Учитель надає доступ до онлайнної таблиці, а учні її заповнюють (доцільно, якщо є доступ до комп'ютерів/ планшетів чи смартфонів, є Інтернет). | смартфони/ планшети, Інтернет |
| Онлайн-опитування (на початку уроку)  | 3-5 хв (5 запитань) Можна провести за допомогою сервісу Plickers | Учитель запускає опитування в режимі реального часу, а учні дають відповіді. Відразу ж після опитування вчитель може переглянути та проаналізувати результати, а потім урахувати їх під час пояснення нової теми (опитувальник не містить правильних і неправильних відповідей, він створюється з метою діагностики!). | Комп'ютер вчителя + дошка (екран) та проектор, смартфон або планшет учителя. Роздруковані картки Plickers |
| 2. Розвиток взаємодії та самостійності (впродовж уроку) | | | |
| Контрольний список  | До 5 хв. | Учитель роздає учням роздруковані контрольні списки, а учні протягом уроку (як варіант – наприкінці уроку) ставлять знак «+» чи інший символ біля того пункту, який вони добре зрозуміли. Якщо «плюсів» замало, повідомляють про це вчителя. На наступних уроках учні зможуть скласти подібні контрольні списки (і форми оцінювання) самостійно після того, як учитель оголосить цілі уроку (список можна писати в зошиті, на дошці, у спеціальному додатку на смартфона, наприклад, «Список справ» тощо). Для налагодження взаємодії учні можуть відмічати пункти один в одного. | Аркуші з надрукованими на них контрольними списками (написаний на дошці список). |
| 3. Відстеження прогресу в навчанні учнів | | | |
| Онлайн-вікторина  | 5 хв (7 запитань по 25 секунд). Можна провести за допомогою ресурсу Triventy. | Учитель запускає вікторину зі свого комп'ютера, планшета чи смартфона, учні переходять за посиланням або сканують QR-код і дають відповіді на запитання вікторини. Система визначає переможця (хто першим дасть правильні відповіді на запитання), а результати зберігаються (по кожному учню з відсотком його правильних відповідей). | Комп'ютер (смартфон) учителя + мобільні пристрої або комп'ютери учнів. |
| 4. Перевірка розуміння | | | |
| Картки Онлайн-голосування | 3 хв Можна | Після вивчення нової теми вчитель роздає учням невеликі щільні картки. З одного боку учні мають написати, що вони зрозуміли (основну думку, 2-3 пропозиції), з іншого – що залишилося незрозумілим. Потім учитель збирає картки й аналізує відповіді. | Щільні картки Комп'ютер учителя + дошка |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | провести за допомогою сервісу Plickers. | Як варіант – онлайн- «голосування». Діти «голосують»: добре знаєш тему, не все знаєш , нічого не знаєш. | (екран) та проєктор, смартфон або планшет учителя. |
|---|---|---|--|

Підсумовуючи, зазначу, що сьогодні без активного та оперативного зворотного зв'язку вчителя з учнями навряд чи можна очікувати гарні результати навчання. Цифрові інструменти такого зв'язку допомагають усім учасникам освітнього процесу на всіх його етапах.

Література

1. Бушина І. Формуюче оцінювання. Інструменти для зворотного зв'язок [Електронний ресурс] / І. Бушина. – Режим доступу: <https://www.slideshare.net/innabushyna/011116pptx>
2. Всеукраїнський вебінар «Система оцінювання в Новій українській школі» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/webinar/sistema-ocinuvanna-v-novij-ukrainskij-skoli-7.html>
3. Морзе Н.В. Формувальне оцінювання: від теорії до практики / Н.В.Морзе, О.В. Барна, В.П. Вембер // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2013. – № 6. – С. 45–57 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/33688458.pdf>
4. Проводим опрос всего класса за 30 секунд с помощью Plickers [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2mmJpL4>
5. Про формувальне оцінювання в проекті «Класна школа» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2Ml6IR3>

Періодична система хімічних елементів онлайн

*Лелеко В. Г., методист
Центру методичної та аналітичної роботи
Харківської академії неперервної освіти*

Почувши слова «таблиця Менделєєва», ми згадуємо велику схему, яка прикрашає кабінет хімії. Зазвичай таблиця велика, метрів зо два в ширину. Вона здається величною, підкреслюючи важливість хімії. З моменту знайомства таблиця залишається незамінною помічницею до самого закінчення навчання. До речі, це наочний посібник, яким можна користуватися на контрольній роботі, іспиті, зовнішньому незалежному оцінюванні. Але багатьом вона анітрохи не допомагає, хоч і розміщена у всіх на виду як гігантська й абсолютно легальна шпаргалка.

У наш час, коли електронні медіа широко використовуються як помічники в навчанні, інтерес становлять сайти, на яких є електронні варіанти Періодичної системи, де можна знайти цікаву, потрібну, а головне, правильну інформацію.

Такі web-сайти допоможуть оновити в пам'яті чи розширити свої знання про хімічні елементи. Крім того, таблиця Менделєєва – ідеальна форма розміщення матеріалів із неорганічної хімії, якщо її оснастити гіперпосиланнями та іншими доповненнями.

Інтернет-ресурсів, присвячених Періодичній системі хімічних елементів, дуже багато. Деякі з них дають можливість отримати лише просту довідкову інформацію, інші мають базу даних стосовно кожного хімічного елемента й дають можливість переглянути відеофрагменти.

Розглянемо інтерактивну таблицю хімічних елементів **Ptable** (<https://www.ptable.com/?lang=uk>). Сервіс безкоштовний, не потребує реєстрації. Мову можна обирати самостійно з випадуючого списку, в якому є також українська.

Виглядає таблиця майже так, як і звична нам таблиця, тому зникати й довго шукати розміщення того чи іншого елемента не потрібно (рис.1). Робота з таблицею надзвичайно цікава та зрозуміла навіть людям із незначними знаннями про цифрові технології. Розглянемо принцип роботи цього сервісу.

The image shows the Ptable website interface. At the top, there are navigation tabs: 'Вікіпедія', 'Властивості', 'Орбіталь', 'Ізотопи', 'Compounds'. There are also search and filter options: 'Маса', 'Назви', 'Електрони', 'Wide'. The periodic table is displayed with elements color-coded by groups. A tooltip is shown over the element Hf (Hafnium), displaying its name in Ukrainian and atomic weight. The tooltip text reads: 'Для елементів, які не мають стабільних ізотопів, в дужках вказується маса ізотопу з найбільшим періодом напірвопаду.'

Рис.1 Загальний вигляд електронної періодичної таблиці елементів Ptable

Інтерактивною є кожна клітинка таблиці. Коли вчитель або учень натискає на потрібний елемент, відкривається стаття-підказка з Wikipedia, що дуже зручно, бо вся необхідна інформація відобразиться на інтерактивній панелі (рис.2).

Усі елементи розділені за групами, при наведенні курсора миші на назву групи елементи, які належать до неї, виділяються окремим кольором. І навпаки, при наведенні курсора на елемент підсвічується, до якої групи він належить. Погодьтесь, коли учені бачать інформативне зображення, це впливає на їх зорову пам'ять – і вже наступного разу їм легше знайти потрібний елемент.

Також сервісом передбачено розподіл за температурами: коли ви переміщуєте повзунок по відповідній шкалі, то на інтерактивній панелі починають підсвічуватися елементи, що відповідають цій температурі.

Підкреслимо, що при наведенні курсора на елемент виводяться всі хімічні властивості елемента: агрегатний стан (за певної температури), температура

плавлення, температура кипіння, валентність, електронегативність, енергія іонізації. Ця інформація дуже потрібна, наприклад, для розв'язування задач, бо інколи її традиційний пошук займає чимало часу, а за допомогою такого онлайн-ресурсу вона завжди доступна та структурована, що дуже зручно.

The screenshot shows the Ptable website interface. At the top, there are navigation tabs for 'Вікіпедія', 'Властивості', 'Орбіталь', 'Ізотопи', and 'Compounds'. Below these is a search bar and a language dropdown set to 'Українська'. The main content area is divided into two parts. On the left, there is a detailed entry for Carbon (C), including its name 'Вуглець', symbol 'C', atomic number '12,011', and a description in Ukrainian. It also mentions 'Carbonum' and its classification as a non-metal. On the right, there is a smaller version of the periodic table with Carbon highlighted in green. Below the periodic table, there is a section for 'Емісійний спектр' (Emission spectrum) showing a color spectrum and a diagram of the carbon atom's orbitals.

Рис. 2. Можливості вивчення окремого елемента на Ptable

Дуже корисним є те, що для кожного елемента можна дізнатися про розміщення електронів по орбіталях і переглянути відповідні зображення.

The screenshot shows the orbital configuration for Zinc (Zn) and Carbon (C). The orbital configuration for Zn is shown as $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$. The orbital configuration for C is shown as $1s^2 2s^2 2p^2$. The diagram shows the distribution of electrons in the orbitals for Zn and C. The Zn orbital configuration is shown as $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$. The C orbital configuration is shown as $1s^2 2s^2 2p^2$. The diagram shows the distribution of electrons in the orbitals for Zn and C.

Рис. 3 Розподіл електронів за орбіталями

Учительський досвід свідчить, що для школярів вивчення розподілу електронів за орбіталями є досить складним. Інтерактивна таблиця стане гарним помічником, бо учні самостійно зможуть перевіряти та корегувати свої відповіді.

Корисною є також функція Ptable, що дає змогу роздрукувати потрібні зображення. Далі їх можна використовувати вже як плакати або роздавальні матеріали для учнів.

Розглянемо й деякі інші онлайн-ресурси, які містять періодичні таблиці хімічних елементів.

Команда **TED-Ed** підготувала періодичну таблицю, представлену за допомогою відео (<http://ed.ted.com/periodic-videos>). Сервіс є безкоштовним, не потребує реєстрації, мова ресурсу англійська.

Натиснувши на назву будь-якого хімічного елемента, можна подивитися навчальний ролик, у якому розповідається про основні властивості елемента. (До речі, робота над проектом велася спільно з Бреди Хераном, автором популярного Youtube-каналу Numberphile, де публікуються веселі відео з математики).

За задумом розробників, таблицю можна використовувати як для вивчення нових тем, так і для актуалізації раніше вивченого.

Вважаємо, що англійський інтерфейс не стане перешкодою на шляху використання цієї таблиці: по-перше, його можна розглядати як реалізацію міжпредметного підходу, по-друге, у багатьох випадках можна обійтись і без перекладу.

Періодична система на **Chemiday** (<https://chemiday.com/uk/periodic>) досить проста для використання. Доступ до цього ресурсу є безкоштовним і не потребує реєстрації, мова інтерфейсу – українська.

Клітинки цієї таблиці інтерактивні: при натисканні на них відкриваються: коротка інформація про хімічний елемент, база хімічних властивостей сполук хімічного елемента, відеофрагменти.

Потрібно зауважити, що цей ресурс має відповідні мобільні додатки, які можна завантажити на Google Play або App Store.

Ще один корисний ресурс – <http://webelements.narod.ru/elements/>, доступ до якого є безкоштовним, не потребує реєстрації; мова інтерфейсу – російська. Користуватися цим сайтом досить просто. На головній сторінці можна помилуватися різнобарвною Періодичною системою Д. І. Менделєєва. Натиснувши на позначку хімічного елемента, можна отримати детальну інформацію про будову, валентність, ступінь окиснення, електронегативність атома; фізичні й хімічні властивості простої речовини, утвореної цим елементом; стислу характеристику основних сполук цього елемента; історію відкриття, походження назви; поширення у природі: вміст у земній корі, основні мінерали; основні методи одержання простої речовини з природних сполук; застосування елемента і його сполук; біологічну роль елемента (у рослин і тварин).

І нарешті назвемо одну з найпопулярніших інтерактивних англійських Періодичних систем, розміщених в Інтернеті, – **Webelements** (<https://www.webelements.com>). Цей сайт є переможцем конкурсу нових освітніх методик, проведеного в 1998 році Королівським товариством. Ресурс адресований професіоналам-хімікам, школярам і студентам, доступ до нього – безкоштовний, без реєстрації.

Це далеко не весь перелік Інтернет-ресурсів, на яких розміщено Періодичну систему елементів. Не потрібно забувати, що Періодична система – це графічне відображення періодичного закону. Говорячи образно, періодичний закон можна порівняти зі статуєю, яка існує в різних вимірах, а різного роду Періодичні таблиці – це ніби проекції або тіні цієї фігури, серед яких можна, безперечно, вибрати ту, яка подобається найбільше. У навчальному процесі кожного вчителя може знайтися місце різним Періодичним системам: найголовніше, щоб вони допомагали вчителю в організації роботи, а школярам – у навчанні.

Література

1. Динамічно-інтерактивна таблиця хімічних елементів. Насправді цікава [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://intboard.com.ua/blog/dinamichno-interaktivna-tablitsya-himichnih-elementiv-naspravdi-tsikava/>.
2. Ptable: The Interactive Periodic Table [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ptable.com/about.html>.
3. Periodic Videos [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ed.ted.com/periodic-videos>.
4. Chemiday.com – Хімія на крок ближче [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chemiday.com/uk>.
5. The periodic table of the elements [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.webelements.com>.

Застосування на уроках фізики сучасних тестових та інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою онлайн-платформи Quizlet

Погоріла І. О., учитель фізики вищої категорії Харківської гімназії № 6 «Маріїнська гімназія»

У концептуальних засадах реформування середньої школи «Нова українська школа» наголошується на необхідності зміни підходів до контролю та оцінювання результатів навчання. Оцінки мають використовуватися для аналізу індивідуального прогресу і плануванню індивідуального темпу навчання, а не для ранжування учнів. Зміни підходів контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів повинні набути ознак системного процесу, який має суттєво розширити можливості педагога, формуючи, таким чином, в учнів важливі для XXI сторіччя технологічні та інформаційно-цифрові компетентності [3].

Одним із нових підходів до оцінювання навчальних досягнень учнів є широке застосування тестових завдань, що, насамперед, пов'язано з упровадженням в Україні зовнішнього незалежного тестування (ЗНО) як форми підсумкового контролю.

Досвід попередніх років упровадження зовнішнього незалежного оцінювання дав змогу науковцям зробити певні узагальнення. По-перше, було зазначено невисокий рівень умінь учнів працювати з тестовими завданнями та слабку обізнаність учителів у використанні тестових технологій. По-друге, було встановлено, що тестові завдання найчастіше містять матеріал на закріплення знань, яким недостатньо володіють наші учні. По-третє, аналіз відповідей учасників тестування засвідчив, що переважна більшість учнів правильно розв'язує лише репродуктивні завдання на відтворення фактичних знань [5].

Ураховуючи це, учителі повинні допомогти учням навчитися вміло оперувати тестами, належно підготуватися до участі в зовнішньому незалежному

оцінюванні. Доцільно протягом навчального року використовувати завдання у формі тестів під час тематичного контролю знань і поточного оцінювання. Окрім цього, тестові завдання можуть використовуватись і на етапі актуалізації вивчення тієї чи іншої теми, на етапі закріплення та узагальнення знань тощо. Така форма роботи не лише сприяє адаптуванню учнів до системи зовнішнього оцінювання, а й стає у нагоді в повсякденній роботі вчителя, адже тести прості у застосуванні, значно економлять час при проведенні опитування, дозволяють використати його на інші форми роботи на уроці [1].

Тестові завдання виконують не тільки функцію контролю якості знань, а й навчальні функції. Переваги використання тестових завдань полягають у високій інформативності, чіткій стандартизації процедури оцінювання, що створює однакові умови для всіх учасників і зменшує вплив на результат сторонніх факторів, простоті і доступності у використанні, однозначності системи обробки та інтерпретації одержаних кількісних показників, репрезентативності завдань [4].

Тестові завдання можуть мати різні форми:

- завдання з одним або декількома правильними варіантами відповіді;
- завдання на встановлення відповідності;
- завдання на необхідність визначення правильних або неправильних тверджень;
- завдання з числовою відповіддю;
- завдання в онлайн режимі — з обмеженням часу або без; з можливістю встановлення обмеження по кількості спроб або без.

Для впровадження он-лайн тестових технологій у своїй роботі я використовую онлайн- платформу Quizlet. Цю освітню платформу кожного місяця використовує понад 50 мільйонів учнів із 130 країн світу, опрацьовуючи понад 300 мільйонів навчальних модулів з різних тем та навчальних предметів. Автори проекту формулюють свою мету як допомогу учням запам'ятовувати необхідний їм навчальний матеріал, а вчителям — знаходити та використовувати нові засоби навчання.

У Quizlet можна знайти велику кількість матеріалів, створених користувачами з усього світу, які можна змінювати та використовувати на власний розсуд. Також можна розробляти власні навчальні модулі. Мова інтерфейсу платформи може бути обрана з кількох запропонованих мов (англійської, німецької, польської, російської, французької та ін.), серед яких, на жаль, немає української.

Проте ця освітня платформа дає можливість наповнення навчальних модулів українською мовою. Слід зазначити, що Quizlet можна використовувати у двох формах — базовій (безкоштовна платформа) та розширеній (з оплатою), що надає можливість створення навчальних модулів із використанням додаткових функцій: додавання фотографій та діаграм, запис власних промов до навчальних модулів, можливість слідкувати за прогресом учнів та ін.



Особисто я створила такі навчальні модулі з різних розділів фізики, як: «Кінематика», «Насичена пара. Вологість повітря», «Кристали та аморфні тіла», «Основи термодинаміки», «Електричний заряд. Електризація. Закон Кулона», «Електричне поле. Напруженість та напруга», «Електроємність. Конденсатор», «Оптика. Лінзи», «Атомна фізика» (<https://quizlet.com/IrynaPohorila> або QR-код).

Кожен із цих модулів містить у собі 10-12 термінів та їх визначень, необхідних для запам'ятовування. Можна вивчати ці терміни, використовуючи різні опції (рис. 2):

- *Картки*, з однієї сторони яких написані терміни, а з іншої – їх дефініції (визначення). Переглядати (вивчати) ці картки можна необмежену кількість разів.
- *Запам'ятовування*, де необхідно до названого терміна обрати одне визначення з декількох запропонованих варіантів.
- *Тестування*, що складається, наприклад, із 10 запитань, з яких: 4 питання – на відповідність, 3 питання – з вибором однієї правильної відповіді, та 3 – відповіді «аправильно-неправильно». Після завершення тестування з'являється можливість переглянути відповіді та дізнатися відсоток правильних відповідей на тестові запитання. Отже, учень може миттєво побачити, що саме було неправильним.
- *Підбір*, у якому необхідно увідповіднити терміни та їх визначення, створити з них логічні пари (при цьому правильні пари одразу ж зникають з екрана). Таким чином, це завдання можна виконувати на швидкість: наприкінці підбору програма фіксує витрачений на завдання час і заносить до рейтингової таблиці найкращі результати. Ця опція, як правило, найбільше зацікавлює учнів, бо в них виникають змагання за перемогу в рейтингу.
- *Live* – це захоплююча інтерактивна он-лайн гра, під час якої учні працюють у командах, зіставляючи терміни й визначення (додаток 3).

Механізм цієї гри можна коротко описати такими етапами:

1. Учні реєструються на <https://quizlet.live> і вводять своє ім'я; програма розбиває їх на команди по 2–4 учні. Учитель розпочинає гру.

2. Кожному учневі буде показано одне й те саме визначення з модуля, проте варіанти відповідей кожному учасникові команди надаватимуться різні. Учням потрібно працювати разом, аби вирішити, у кого в команді є правильна відповідь.

3. Коли команда обере правильну відповідь, вона зникне з екранів учнів, і буде відображено наступне запитання.

4. Якщо команда відповість на запитання неправильно, її прогрес буде обнулений, доведеться починати спочатку. Тож правильні відповіді більше важливі, ніж швидкість!

5. На екрані вчителя відобразатиметься список лідерів у режимі реального часу у процесі досягнення правильного підбору визначень до всіх термінів. Команда, яка першою без помилок підбере визначення до всіх термінів, перемагає.

Використання розглянутих навчальних модулів має цілу низку переваг порівняно з традиційними формами контролю навчальних досягнень учнів. Перш за все, необхідно зазначити, що вивчення теорії, зазвичай, викликає в учнів найменший інтерес під час навчання фізики. Використання ж таких сучасних інформаційних технологій дає можливість зробити цей процес простішим і зацікавити учнів.

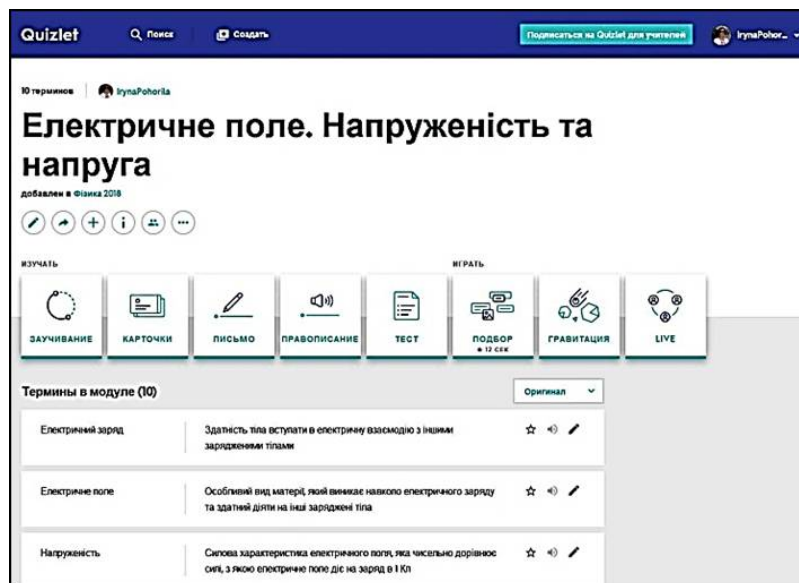


Рис.2. Вікно Quizlet для навчання теми «Електричне поле. Напруженість та напруга»

Як свідчить досвід застосування Quizlet в освітньому процесі, форми і методи використання навчальних модулів можуть бути дуже різноманітними. Наприклад:

- Проходження відповідних навчальних модулів *перед лабораторною роботою*. Виконання лабораторної роботи відбувається на більш високому розумовому рівні, якщо учень вільно володіє основними поняттями та термінами з означеної теми, але під час проведення лабораторної роботи часу на перевірку знань із теорії, як правило, не вистачає. Проте результати тестування та підбору на Quizlet можуть бути так званим «допуском» до лабораторної роботи (така практика допусків, до речі, досить широко використовується викладачами фізики в закладах вищої освіти).
- Використання навчальних модулів для повторення та узагальнення навчального матеріалу, що є особливо актуальним *перед самостійними або контрольними роботами*. Дуже захоплює дітей на цьому етапі онлайн гра Quizlet Live.
- Використання подібних онлайн-ресурсів може відбуватися не лише для контролю, а й для *самостійного навчання* або для *дистанційного навчання* зокрема для підготовки учнів під час припинення занять через карантин та ін.
- Для підготовки до *зовнішнього незалежного оцінювання* можна використовувати не тільки вивчення та повторення понять та їх дефініцій, але й повторення великої кількості формул.

Зауважимо, що після реєстрації на цьому ресурсі можна обрати мову інтерфейсу, наприклад, англійську або російську. Але самі завдання можуть створюватися й іншими мовами, зокрема українською.

Отже, однією з найбільш оперативних форм контролю є тестова форма. Як відзначають науковці, за умов дотримання вимог до розроблення тестових завдань із фізики та застосування комп'ютерів або смартфонів (у його браузері

або у відповідному мобільному додатку Quizlet) можна досягти високої результативності контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів у вирішенні освітніх завдань навчання фізики.

Література

1. Качур О.Г. Використання тестових технологій на уроках математики [Електронний ресурс] / О.Г. Качур. — Режим доступу: <http://timso.koipro.kr.ua/hmura9/vykorystannya-testovyh-tehnolohij-na-urokah-matematyky/>
2. Навчальні модулі Quizlet вчителя Харківської гімназії № 6 IrynaPohorila [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://quizlet.com/IrynaPohorila>.
3. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи: Рішення колегії МОН України від 27. 10. 2016 р., № 10 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://base.kristti.com.ua/?p=1129>.
4. Солдатенко Т. І. Тест як інструмент об'єктивного оцінювання знань учнів / Т. І. Солдатенко // Науково-методичний вісник Ніжинського обласного педагогічного ліцею Чернігівської обласної ради: [науково-методичний збірник]. – 2014. – Вип. № 2(6) / [укладач О. С. Дудченко]. – Ніжин : ПП Лисенко, 2014. – 132 с. – С. 93 – 97.
5. Тези учасників V Міжнародної науково-методичної конференції «Освітні вимірювання – 2015. Реформування зовнішнього незалежного оцінювання: методологія, модель, основні складові» 30 вересня – 2 жовтня 2015, Одеса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://fm.ndu.edu.ua/wb/media//yu-koval/EA-2015_Tezy1.pdf
6. Тести ЗНО онлайн з фізики / Освіта.ua. – URL: <https://zno.osvita.ua/>.

Використання технології BYOD на уроках біології

*Соболева Н. А., учитель біології
Богодухівського ліцею № 3
Богодухівської районної ради*

Сьогодні ставить перед освітою нові завдання. У концепції НУШ зазначено: «Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у освітньому процесі має стати інструментом забезпечення успіху Нової української школи» [8].

Інформаційно-цифрова компетентність увійшла до десяти ключових і передбачається впевнене, а водночас критичне, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, у публічному просторі та приватному спілкуванні.

Про сучасних школярів говорять, що вони з'явилися на світ «із мишкою в руці», оскільки молодь, народжена у XXI столітті, змалку оточена комп'ютерами, ноутбуками, планшетами, смартфонами та іншими гаджетами. І, звісно, вони вже не уявляють життя без Інтернету: для «двотисячників» він існував завжди [11].

Для Z-покоління підлітків візуалізація та медіа-основа уроку є обов'язковими вимогами, а не лише модними цікавинками. Не варто сперечатися із потребами часу, необхідно застосовувати пристрої на користь навчання.

Динаміка прогресу надає змогу використовувати сучасні цифрові технології під час вивчення біології багатьма різними способами, вибір яких залежить від низки факторів (змісту заняття, його мети, рівня підготовки учнів та педагога, технічних умов тощо). Серед них виокремлюється загальнонавчана та переважно вільно адаптована сучасна освітня технологія BYOD-S (найчастіше пишуть BYOD) та використання QR-кодування.

Розвиток комп'ютерної техніки, її впровадження в освітній процес, доступ до всесвітньої мережі Інтернет, безумовно, сприяли видозмінам технологій навчання. Однією з активних педагогічних технологій, що демонструє приклад інтеграції сучасних засобів та технологій навчання є технологія BYOD. Уперше цей термін запропонував у 2005 році Рафаель Баллагас у роботі «BYOD: BringYourOwnDevice»[4]. Абревіатура BYOD-S розшифровується так: Bring Your Own Device at school– «принеси свій власний гаджет до школи».

Суть даної технології полягає в тому, що за допомогою мобільних пристроїв (смартфонів, планшетів, ноутбуків), які учні приносять на уроки, учитель реалізує заплановану ним освітню діяльність [9]. Якщо немає можливості провести урок у кабінеті з мультимедійним обладнанням, то використання власних девайсів під час навчання стає досить доречним. Технологія BYOD дає можливість учням та вчителям працювати в режимі онлайн.

Цілеспрямоване педагогічне застосування таких засобів незвичне поки що для багатьох закладів загальної середньої освіти, хоча важко уявити сучасного учня без мобільного телефона чи планшета.

Практикою доведено й певні переваги залучення власних учнівських гаджетів [9,10,13]. Учні починають усвідомлювати, що мобільний телефон є не лише засобом зв'язку чи розваг, але й зручним електронним засобом навчання. Такий підхід до мобільного пристрою вносить новизну під час уроку, підвищує мотивацію та пізнавальну активність. З'являється можливість навчатися скрізь і завжди, розширювати інформаційні горизонти, збільшувати динамічність співпраці та привертати увагу учнів.

Під час навчання біології із застосуванням BYOD реалізуються такі можливості:

- використання смартфонів, планшетів надає змогу знаходити інформацію в мережі Інтернет чи завантажувати електронні книги (не обов'язково підручники), працювати з текстами;
- використання фотокамери дає можливість фотографувати біологічні об'єкти;
- за допомогою веб-камери можна проводити віртуальні екскурсії, учнівські вебіари;
- використання диктофонів і мікрофонів дає можливість записати звуки природи, спів птахів, ритм серця тощо;
- створити колаж, анімацію до вивченої теми за допомогою планшета;
- сучасні смарт-годинники включають функцію планування та GPS, що дає змогу здійснювати геокешинг – розробити маршрут екологічної стежки.

Під час роботи над екологічними проектами можливо здійснити за допомогою спеціальних додатків фізичні вимірювання (транспортний шум, шум у приміщенні тощо). У ході лабораторних робіт і практичних досліджень застосовувати додатки «Мікроскоп», «Лупа», для узагальнення знань – гру з біології «Граючись, навчаетесь», провести онлайн-опитування з предмета в режимі реального часу, підключити трансляцію презентацій, на пристрій, здійснювати управління ними, переглянути відео про життя природи, розширити зміст вивченого, створити квести, вікторини та ін.

При перегляді прикладів використання мобільних пристроїв у навчанні біології особливо цікавою є можливість QR-кодування, що ми і розглянемо нижче. Це вже не новинка, але є одним із трендів у сучасній освіті.

QR-код («Quick Response» означає «швидкий відгук») – матричний код, що зберігає певну інформацію. За допомогою QR-коду можна закодувати будь-яку інформацію, наприклад: посилання на сайт, тему або проблему уроку, завдання для самостійної діяльності учнів тощо. Учитель за допомогою QR-коду може спрямовувати учнів на інформаційні джерела, текстові завдання, інструкції та додаткові відомості для виконання завдань, відповіді для самоперевірки тощо.

Практично будь-який мобільний пристрій легко розпізнає й розшифровує інформацію, закодовану за допомогою QR-коду. Для цього потрібно лише піднести камеру мобільного пристрою зі встановленою програмою-сканером до зображення коду. Програма сканує код, а потім запропонує виконати певну дію, передбачену вмістом цього коду (рис.1).

Закодувати потрібну інформацію в QR-код можна за допомогою онлайн-генератора, наприклад: <https://www.unitag.io/qrcode>; <https://forqrcode.com/>; <https://generator-online.com/qrcode/>.

Алгоритм створення QR-коду:

1. Вирішити, яку інформацію треба закодувати – текст чи посилання на URL веб-сторінки тощо (максимальна кількість символів, що можна закодувати, – 4269).
2. Написати потрібний текст у фреймі (виділеному полі) для кодування.
3. Якщо даний QR-генератор дозволяє, виконати (коли це доцільно!) налаштування щодо дизайну коду: обрати розмір коду, колір, фон, форму тощо.
4. Натиснути на кнопку «Створити код».
5. Зберегти QR-код: як зображення у форматі gif, jpg, png або отримати HTML-код для розміщення його на сайті [12].



Рис 1. QR-код для переходу на відеофрагмент «Рослина-талісман»

Для зчитування інформації з QR-коду потрібен мобільний телефон, смартфон або планшет із камерою та спеціальне програмне забезпечення. Вибір

програми диктується типом операційної системи, встановленої на мобільному пристрої. До речі, якщо в телефоні встановлено додаток Viber, то він вже має в меню опцію для сканування QR-коду.

Використання сервісів для створення та розпізнавання QR-кодів може значною мірою допомогти вчителям і в урочній, і в позаурочній діяльності, сприятиме зацікавленості вчителів, підвищить мотивацію учнів до навчання.

Наведемо деякі можливості використання QR-кодів у навчанні біології:

- гіперпосилання на мультимедійні джерела та ресурси;
- організація проектної діяльності;
- проведення біологічних квестів, ігор, вікторин;
- проведення опитувань та анкетувань;
- створення віртуальних додатків до навчальних об'єктів;
- організація самоперевірки.

**Приклад завдання до уроку-квесту з біології в 9 класі
із застосуванням QR-коду.**

Тема: «Хімічний склад клітини та біологічні молекули».

Тип уроку: урок узагальнення, корекції та контролю знань.

IV. Етап проходження квесту.

Локація 3.

Учні отримують закодоване завдання. Розгадавши його, вони зможуть дізнатися, де на них чекає наступне завдання, щоб рухатися по маршруту.


| | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Розшифруйте код.2. Здійсніть розрахунок задачі.3. Отримане число буде сторінкою підручника «Біологія» В. І. Соболя (9 клас), на якій прикріплений QR-код з наступним завданням. |  |
|--|--|

Рис 2. Приклад завдання з QR-кодом

Приклад проведення в рамках декади біологічних та географічних відкриттів інтелектуальної перерви «Ерудити ліцею – єднаймося!»

Мета: активізувати пізнавальну діяльність учнів і підвищити інтерес до вивчення біології.

Завдання для учасників: під час великої перерви (20 хв.) за допомогою програми сканування розшифрувати закодовані QR-кодом біологічні загадки (рис.3). Відповіді записати на бланк. Переможець той, хто дав найбільшу кількість правильних відповідей. Приклад завдання наведено в таблиці 1.



Рис 3. Інтелектуальна перерва

Водночас слід указати й на певні складнощі і проблеми використання мобільних пристроїв. Так, М.А. Зільберман запропонував класифікацію можливих труднощів під час роботи з BYOD:

- фізіологічні (погіршення сну);
- соціальні (незгода батьків, фінансова нерівність учнів);
- педагогічні (некомпетентність педагогів, специфіка та складність планування роботи);
- технічні (потужність Інтернет, зарядження пристроїв, платні доповнення, вірусні атаки, різні ОС тощо) [3].

Для їх подолання рекомендовано чітко дотримуватися принципу здоров'язбереження (обмежувати час роботи з пристроями, планувати частоту та тривалість використання таких пристроїв, регулювати шрифти і яскравість екрана, проводити руханки), встановлювати оптимальні програмні блоки, організувати групову діяльність, налагоджувати взаємодію з батьками.

Таблиця 1

| | | |
|---|---|---|
| Одиниця ця кодує РНК, відповідає ділянці ДНК, яким був десь абориген відповідає звісно... | Ці дані Вам давно відомі: свої місця на хромосомі мають гени, це не фокус, знаєм місце зветься... | Усі ознаки організму, а ще й прояв генотипу в широкому розумінні зветься ... |
|  |  |  |
| ген | локус | фенотипом |

Висновки. Мобільні технології стають невід'ємними освітніми інструментами, відкривають широкі можливості для використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні. BYOD як інноваційна технологія просто необхідна для подальшого осучаснення освітнього процесу в закладах загальної

середньої освіти. Технологія надзвичайно цікава й доволі легка в застосуванні під час уроків біології, особливо за умови відсутності або застарілості матеріально-технічної бази. Вона допомагає забезпечити ефективність і результативність навчального процесу. За її допомогою учні вчаться досягати істини, розуміти процеси від загального до часткового та, навпаки, розуміти їх і пояснювати. Використання цієї технології надає змогу розвивати творчий потенціал учня, комунікативні навички і уміння, критичне мислення, мотивує до самонавчання та самоорганізації.

Наш досвід використання цієї технології у навчальному процесі надає змогу переконатися, що в результаті застосування BYOD технології, відбувається поліпшення навчальних досягнень учнів з різноманітних предметів, зростає рівень їх цифрової компетентності. Використання QR-кодів у процесі навчання біології має високий потенціал: стимулює допитливість, інтерес учнів до вивчення предмета, активізує їх навчальну діяльність тощо.

Ураховуючи все зазначене, акцентуємо, що сучасним учителям потрібно розробляти нові способи донесення інформації до учнів із використанням мобільних пристроїв, здійснювати нові підходи до організації навчання школярів, спираючись на важливі традиційні підходи до навчання.

Література

1. Бабич А.З. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі /А. Бабич // Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/itse/article/view/1864/2426>.
2. Засадна Х.О. QR-кодування та альтернативні технології. / Х. О. Засадна // Фінансовий простір. – 2014. – № 3.– С. 103–110. [Електронний ресурс] / Х.О. Засадна. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fin_pr_2014_3_15.
3. Зильберман М.А. Использование мобильных технологий (технологии BYOD) в образовательном процессе [Електронний ресурс] / М.А.Зильберман. – Режим доступу: <http://didaktika.org/2014/p/ispolzovanie-mobilnyh-tehnologij-obrazovatelnomprocesse/>.
4. Золотарьова І. О. Застосування мобільного навчання в системі освіти / І.О. Золотарьова, А. М. Труш // Системи обробки інформації. – 2015. – Вип. 4. – С. 147 – 150.
5. Ільїна Н. QR-ути урок або дещо про магію QR-кодів у навчанні / Наталія Ільїна [Електронний ресурс].– Режим доступу: https://youtu.be/2-hDR_FFK3g
6. Морзе Н. В. Модель ІКТ компетентності вчителів / Н. В. Морзе, І. П. Воротникова // Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education», 2016, № 10 (6). – С. 4 – 9.
7. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України; за заг. ред. В. Г. Кременя. – К.: Педагогічна думка, 2016. – С. 162 – 163.
8. Нова українська школа: порадник для вчителя /під заг. ред. Бібик Н. М. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

9. Скриннік Н. В. Можливості використання BYOD-технологій на уроках української літератури // Науковий часопис НПУ імені М. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць / Ред. рада. – К.: НПУ імені Н. П. Драгоманова, 2016. – № 18 (25). – С.145–153.
10. Скрипка Г.В. Використання підходу BYOD у вивченні предметів освітньої галузі «Технології» [Електронний ресурс] / Г. В. Скрипка. – Режим доступу: <http://timso.k/oippo.kr.ua/hmura11/688-2/>.
11. Солдатова Г. Покоління Z: психолог розповіла, як Інтернет змінив сучасних дітей [Електронний ресурс] \ Солдатова Г. – Режим доступу: <https://ukr.media/science/272956/>.
12. Топчій І.В. Використання технології BYOD на уроках [Текст] / І. В. Топчій // Педагогічна майстерня. – 2018. – № 2. – С. 2–6.
13. Топчій І.В. Використання технології BYOD під час вивчення предмету «Основи здоров'я» / І.В.Топчій // Основи здоров'я. – 2018.– № 2 (86). – С. 11–22.

Особливості застосування ІКТ під час уроку біології

*Лях Н. М., учитель біології вищої категорії,
учитель-методист КЗ «Загальноосвітня
школа № 4» Мерешанської міської ради
Харківської області*

Актуальність використання ІКТ у навчанні біології не викликає сьогодні ніяких сумнівів, адже в цих технологіях закладені величезні можливості для ефективного навчання сучасної молоді. Вони дають змогу учителю унаочнювати явища природи, моделювати життєві процеси, контролювати якість навчання учнів, долучати їх до нових джерел інформації тощо.

Розглянемо приклад використання комп'ютерних технологій на уроці біології в 10 класі (*рівень стандарту*).

Тема уроку: «Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини».

Мета:

- *навчальна:* сформувати знання про спадкові хвороби і вади людини та їх причини, визначити основні типи успадкування, з'ясувати сучасні найголовніші завдання медичної генетики;
- *розвивальна:* розвивати логічне та критичне мислення школярів, уміння узагальнювати інформацію й робити висновки; продовжувати розвивати навички використання ІКТ під час навчання біології;
- *виховна:* виховувати бережливе ставлення до свого здоров'я та оточуючих, негативне до шкідливих звичок людей, що шкодять

здоров'ю; формувати толерантне ставлення до людей, які мають спадкові вади здоров'я.

Матеріали та обладнання: інтерактивна дошка з доступом до Internet, мобільні девайси, схеми, малюнки, презентації за темою.

Основні поняття: медична генетика, геном людини, спадкові хвороби та вади розвитку, шкідливі звички.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Форми організації роботи: індивідуальна, групова, колективна.

Хід уроку

I. Актуалізація опорних знань.

Вправа « Готуємося до ЗНО »

У темі нашого уроку є поняття «генетика» та «спадковість», тому пропоную учням пройти онлайн-тестування з використанням цих термінів на сайті EdEra (курс «Автостопом по біології»), застосовуючи QR-код, що дає змогу швидко й зручно одержати доступ до інтерактивної вправи в Інтернеті. Для цього достатньо відсканувати його за допомогою спеціального додатка, встановленого в мобільному телефоні. Слід знайти : Модуль 3. Генетика та розмноження. Лекція 4. Закономірності спадковості. Проміжні завдання.



Також на цей тест сайта EdEra можна перейти за гіперпосиланням: <https://bit.ly/32oQLOR>

II. Мотивація навчальної діяльності учнів. *Розповідь учителя.*

Уявіть таку життєву ситуацію. Весілля: тендітна наречена в білій сукні, мужній наречений, звучить весільний марш Мендельсона. Народжується нова родина. Молодята мріють про перспективу народження діток. З плином часу вони дізнаються про зародження нового організму. Спочатку це лише одна клітина, у хромосомах якої закладена вся інформація про те, якою має бути нова людинка, якими у неї будуть характер, здібності, таланти.

І раптом майбутні батьки дізнаються, що в плоду спадкова хвороба. Вони у відчаї, відчувають себе винними перед майбутньою дитиною. У родині створюється напруження, виникають конфлікти, і всі вони точаться навколо майбутньої хворої дитини, яка має от-от народитися.

А може, ця дитина не хвора, а просто не така як усі, «особлива»? Хто ж вони – «особливі» діти, які в практичному житті часто не сприймаються як особистості, а перетворюються наче на привидів? Чи маємо ми право не помічати їх, ховаючи погляд, не сприймати їх як повноправних членів людського суспільства?

В арсеналі сучасної медицини є методи діагностики, профілактики й лікування багатьох спадкових патологій. Не скористатися ними вчасно це вже справжня недбалість, за яку людина буде розплачуватися все життя.

Завдання уроку. Учитель. Сьогодні ми маємо з'ясувати причини виникнення спадкових хвороб і можливі шляхи їх попередження. Поговоримо також про необхідність для всіх нас бути толерантнішими до «особливих» людей,

а найголовніше – до дітей. Для успішного виконання цих завдань ми будемо використовувати сучасну комп'ютерну техніку.

III. Вивчення нового матеріалу

1. Повідомлення учнів за темою «Медична генетика – розділ загальної генетики».

1-й учень. Медична генетика вивчає:

- закономірності успадкування та мінливості ознак, патології людини;
- причини виникнення спадкових захворювань людини;
- характер їх успадкування в родині;
- розповсюдження в популяціях;
- специфічні процеси на клітинному та молекулярному рівнях.

2-й учень. Основними завданнями сучасної медичної генетики є:

- вивчення спадкових захворювань і синдромів;
- оцінка ролі спадковості та середовища у виникненні неспадкових форм патології;
- розробка та вирішення нових медико-біологічних проблем генної інженерії (переносу генів нормального метаболізму в клітини хворих).

2. Бесіда вчителя з класом. *Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини.*

– Чим спадкові хвороби відрізняються від вроджених вад розвитку?

Відповідь. Спадкові хвороби виникають при змінах генетичного матеріалу, передаються нащадкам у рецесивному або домінантному станах (дальтонізм, гемофілія, синдром Дауна...)

Спадкові вади метаболізму виникають під час внутрішньоутробного розвитку зародка, внаслідок дії певних чинників патогенів.

На інтерактивній дошці розміщена схема, яку опрацювавши параграф підручника, учні самостійно заповнюють (рис.1).



Рис.1. Класифікація спадкових хвороб та вад людини

Підписи під кожним видом хвороб або вад:

- *хромосомні* – обумовлені порушеннями кількості та структури хромосом:
 - аномалії аутосом (хвороба Дауна, синдром Едвардса, Патау);
 - аномалії статевих хромосом (синдром Шерешевського-Тернера, Кляйнфельтера);
- *генні хвороби* – обумовлені порушенням у структурі генів (полідактилія, альбінізм, гемофілія, дальтонізм, іхтіоз),

- *хвороби зі спадковою схильністю* (подагра, цукровий діабет, виразкова хвороба, бронхіальна астма, шизофренія, епілепсія);
- *спадкові вади метаболізму:*
 - порушення амінокислотного обміну (фенілкетонурія);
 - порушення вуглеводного обміну (галактоземія);
 - порушення ліпідного обміну (ліпідози);
 - порушення обміну мукополісахаридів (муковісцидоз).

Вправа «Тепер я вмію!» Самостійна робота.

Клас об'єднується в 4 групи. Відповідно до отриманих завдань групи учнів оформляють презентації за допомогою PowerPoint.

Група № 1. Генні хвороби (5 учнів).

Група № 2. Хромосомні хвороби (5 учнів) – створити гіперпосилання на фільм «Синдром Дауна – не вирок».

Група № 3. Хвороби зі спадковою схильністю (6 учнів).

Група № 4. Спадкові вади метаболізму(4 учні)

Рекомендації групам. (Час роботи – 15 хвилин).

1. Знайдіть нову інформацію на задану тему в мережі Інтернет.
2. Проведіть аналіз усього матеріалу, який знайдете по заданій темі (тексти, малюнки, фотографії, відео та ін.).
4. Підберіть інформацію для створення свого продукту відповідно до завдань.
5. Систематизуйте та відредагуйте інформацію.
- 6.Зробіть презентацію з 4-5 слайдів, дотримуючись усіх правил її створення.

Публічне представлення групами своєї роботи (виступи по 2 хвилини).

В Україні проблеми навчання, розвитку, а пізніше працевлаштування дітей із синдромом Дауна залишаються внутрішньою проблемою родин, які мають таких дітей. За світовою концепцією інвалідності на рівні ООН та Конвенцією про права інвалідів, інвалідність трактується, як одна з ознак людства, а не як вада. Малюки з генетичними відхиленнями набагато краще розкривають свої можливості, якщо вони живуть удома в атмосфері любові. З ними проводять навчання за спеціальними програмами, а суспільство не відштовхує від себе таких дітей.

В Україні впроваджується Закон про інклюзивну освіту. Документом гарантується школярам з особливими освітніми потребами й індивідуальне, і дистанційне навчання, а також фінансування для матеріального забезпечення навчального процесу. Створено фонд «Інклюзивна освіта – рівень свідомості нації». Тепер відмовити дітям з особливими потребами в прийомі до школи не має права жоден із навчальних закладів.

Обговорення за темою «Як ставитесь Ви до людей-інвалідів? Чи здатні Ви потоваришувати з такою людиною?»

Запитання, що стосуються проблем нашого міста.

- Чи зустрічаються спадкові хвороби у жителів нашого міста?
- Вам відомо, які хвороби зустрічаються найчастіше?

- Чи має місце зростання кількості спадкових хвороб за останні 10 років?

IV. Узагальнення і систематизація знань учнів

1. Вправа «Я це знаю!» Електронна версія вправи за посиланням:

<https://learningapps.org/2643412>

2. Вправа «Я це вмію!». Розв'язування генетичної задачі з використанням інтерактивної дошки.

Умова задачі. У людини дальтонізм (порушення колірного зору) кодується рецесивним геном, локалізованим у Х-хромосомі. Чоловік із нормальним колірним зором одружився з гетерозиготною за цією ознакою жінкою. Яка ймовірність народження в цій родині дітей з дальтонізмом?

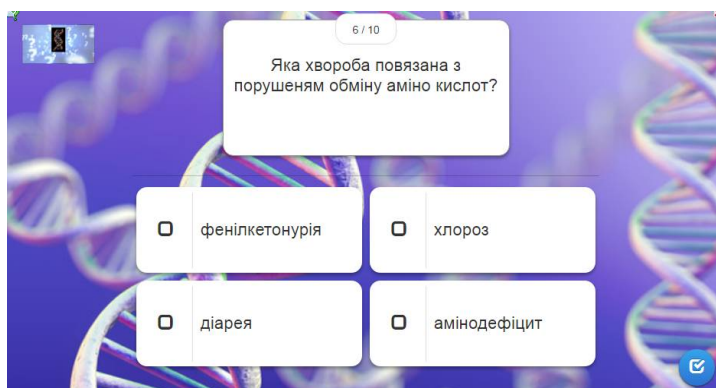


Рис.2. Вправа «Генетика. Закономірності, спадковості та мінливості»

Учень розв'язує задачу, роблячи записи на інтерактивній дошці. Школярі всього класу також самостійно розв'язують задачу, перевіряють правильність виконання та під керівництвом учителя навчаються формулювати правильні варіанти відповіді.

Зразок можливого варіанту запису розв'язування задачі, без використання решітки Пеннета.

| | |
|-----------------------------|--|
| Дано: | $\text{♂ XY} \times \text{♀ XX}_\delta$ – схема схрещування |
| X – норма | G X, Y X, X _δ – утворені гамети |
| X _δ – дальтонізм | F ₁ XX; XX _δ ; XY; X _δ Y – генотипи дітей |
| F₁ –? | |

Варіант правильної відповіді 1: ймовірність народження дальтоніків – 25% серед усіх дітей, і це лише хлопці, а дівчата всі будуть здорові.

Варіант правильної відповіді 2: ймовірність народження дальтоніків – 50% хлопців, а дівчата всі будуть здорові.

3. Вправа «Як розпізнати фейкову інформацію в Інтернеті?». Чи можна спрогнозувати розумові здібності майбутньої дитини?

Учитель. На сайті <https://mizky.com/article/162/children-intelligence-mother-genes> була опублікована інформація, що діти успадковують розум від матері. Чи згодні ви з таким твердженням? Поясніть вашу думку.

V. Рефлексія. *Запитання, відповіді, уточнення:*

- Що нового дізналися?
- Які навички отримали?
- Чи може це бути корисним у навчанні та вашому житті;
- Що сподобалося?
- Що не сподобалося?
- Що було важливим особисто для Вас?

Основним є цілісне осмислення, узагальнення отриманої інформації, формування в кожного з учнів власного ставлення до досліджуваної теми.

VI. Домашнє завдання:

1. Опрацювати відповідний параграф підручника. Підготувати повідомлення «Сучасні методи діагностики та профілактики спадкових хвороб».

2. Проглянути відеоуроки. Біологія. «10 хвилин школи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.10minclass.com/video/789>

Література

1. Відеоуроки. Біологія. «10 хвилин школи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.10minclass.com/video/789>
2. Герасимова І., Новіков С. «5 канал». «Здолати неможливе»: як столична школа стала зразком закладу для інклюзивної освіти [Електронний ресурс] / І. Герасимова, С. Новіков. – Режим доступу: <https://www.5.ua/suspilstvo/zdolaty-nemozhlyve-iak-stolychna-shkola-stala-zrazkom-zakladu-dlia-inkliuzyvnoi-osvity-149567.html>
3. Основи критичного мислення: навч. пос. для учнів ст. класів загальноосвітньої школи [О.І. Пометун, Л.М. Пилипчатіна, І.М. Сущенко, І.О. Баранова]. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. – 216 с.
4. Сервіс для створення електронних інтерактивних вправ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/about.php>
5. Студія онлайн освіти EdEra [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ed-era.com/>
6. Тести ЗНО з біології онлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zno.osvita.ua/biology/>
7. Федорців О.Є., Волянська Л.А. Педіатрія з оцінкою результатів досліджень [Електронний ресурс] / О.Є.Федорців, Л.А. Волянська. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/86113/meditsina/pediatriciya_z_otsinkoyu_rezultativ_doslidzenhen
8. Центр сімейної медицини. Сонячні діти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2VSOSrd>

Використання елементів дистанційної освіти у процесі навчання хімії

*Триполко О.В., учитель хімії вищої категорії
Харківської ЗОШ № 49, учитель-методист*

*Якщо учитель має тільки любов до справи,
він буде гарний учитель. Якщо вчитель має
тільки любов до учня, як батько, мати, –
він буде краще того вчителя, який
прочитав усі книги, але не має любові ні до
справи, ні до учня. Якщо вчитель поєднує в
собі любов до справи і до учнів, він –
бездоганний учитель.
Л. М. Толстой*

Навчання в загальноосвітній школі довгий час здійснювалося за єдиним планом і встановленими програмами, що забезпечувало «однаковість» освіти для всіх учнів, незважаючи на особливості їх власного розвитку. Як результат – перевантаження тих учнів, які погано засвоюють матеріал, передбачений чинною програмою. Звичайно, можна було б знизити рівень вимог або зменшити курс програмового матеріалу, але це призвело б до незадовільної підготовки здібних учнів. У зв'язку з цим кожен учень вимагає до себе індивідуального підходу в умовах колективної навчальної роботи в класі.

З метою реалізації технології особистісно зорієнтованого навчання та з метою вдосконалення системи середньої освіти сьогодні в навчанні використовують мультимедійні технології, Інтернет-технології, технології дистанційного навчання. Зокрема, дистанційне навчання виникло як наслідок процесу інформатизації суспільства та освіти, як найбільш перспективна, гуманістична, інтегральна форма освіти, орієнтована на індивідуалізацію навчання.

Сутність дистанційного навчання

Фахівець XXI століття – це людина, яка вільно володіє сучасними інформаційними технологіями, постійно підвищує та вдосконалює свій професійний рівень. Інтернет дає змогу розширити освітній простір, замінити заочне навчання дистанційним, зробити його справді повноцінним і всеохоплюючим. Отже, дистанційне навчання стало новим сучасним освітнім трендом, який дає можливість отримати глибокі знання, знаходячись у будь-якому куточку світу.

Дистанційне навчання — новий спосіб реалізації процесу навчання, в основу якого покладено використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, що дозволяють навчатися на відстані, без особистого контакту між викладачем і учнем, але забезпечують інтерактивну взаємодію вчителя і учня на різних етапах навчання та самостійну роботу учня з матеріалами інформаційної мережі. Процес навчання може відбуватися будь-де і будь-коли, єдина умова – доступ до мережі Інтернет [2].

Система дистанційного навчання (СДН) – процес, організований із використанням ІКТ і відповідних цифрових освітніх ресурсів, якому притаманні всі особливості звичайного (очного) навчального процесу, де окремі елементи взаємодії учасників і організаторів освітнього процесу розносяться й розподіляються в часі та просторі в межах попередньо встановлених і узгоджених тривалості і терміну – графіка взаємодії.

Для забезпечення дистанційного навчання необхідна сукупність таких заходів:

- засоби надання учневі навчального матеріалу;
- засоби контролю успішності учня;
- засоби консультації учня програмою-вчителем;
- засоби інтерактивної співпраці вчителя й учня;
- можливість швидкого доповнення курсу новою інформацією, коригування помилок [1].

Система дистанційного навчання орієнтує учнів на творчий пошук інформації, уміння самостійно набувати необхідні знання та застосовувати їх у вирішенні практичних завдань із використанням сучасних технологій. Завдяки таким засобам дистанційного навчання, як дискусійні форуми, електронні обговорення засвоєного матеріалу, списки розсилання, створюється нове навчальне середовище, у якому учні відчують себе невід'ємною частиною колективу, що посилює мотивацію до навчання.

У дистанційному навчанні змінюється роль і вимоги до викладачів. Крім володіння сучасними педагогічними та інформаційними технологіями, вони мають бути психологічно готовими до роботи з учнем у новому навчально-пізнавальному середовищі, вміти створювати і підтримувати його, розробляти стратегії проведення взаємодії між учасниками навчального процесу, підвищувати творчу активність і власну кваліфікацію [3].

Для дистанційних курсів характерні:

- гнучкість – можливість викладання матеріалу курсу з урахуванням підготовки, здібностей учнів. Це досягається створенням альтернативних сайтів для одержання більш детальної або додаткової інформації з незрозумілих тем, а також низки питань-підказок тощо;
- актуальність – можливість упровадження новітніх педагогічних, психологічних, методичних розробок;
- зручність – можливість навчання в зручний час, у певному місці, відсутність обмежень у часі для засвоєння матеріалу;
- модульність – розбиття матеріалу на окремі функціонально завершені теми, які вивчаються та відповідають здібностям окремих учнів або групи загалом;
- можливість одночасного використання великого обсягу навчальної інформації будь-якою кількістю учнів;
- інтерактивність – активне спілкування між учнями групи і вчителем, що значно посилює мотивацію до навчання, поліпшує засвоєння матеріалу;
- більші можливості контролю якості навчання, які передбачають проведення дискусій, чатів, використання самоконтролю, відсутність психологічних бар'єрів;

- відсутність географічних кордонів для здобуття освіти.

Необхідними умовами для дистанційного навчання є, по-перше, доступ до комп'ютера, по-друге, вихід до мережі Internet, по-третє, бажання навчатися й уміння працювати самостійно.

Дистанційне навчання реалізується за допомогою програмних засобів, побудованих на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях. Однією з них є система **Moodle**, на основі якої я створила дистанційний курс.

Система дистанційного навчання Moodle

За допомогою системи дистанційного навчання Moodle можна:

- розміщувати навчальні матеріали будь-яких форматів: текстові матеріали, малюнки, графіки, аудіо- і відеофайли, презентації та ін.;
- організувати середовище інтерактивного спілкування вчителя й учнів;
- створити ефективні системи контролю знань: тести, різноманітні завдання різних форматів;
- здійснювати постійний моніторинг усіх дій учнів.

У табл.1 наведено порівняння традиційних методів навчання та навчання на основі СДН Moodle.

Таблиця 1

Порівняння традиційного навчання та навчання на основі СДН «Moodle»

| Традиційна система навчання 1 | Система СДН Moodle 2 |
|--|--|
| Знайомство з учнями | Реєстрація учнів у СДН, призначення ролей |
| Навчальні групи | Створення груп |
| Створення структури курсу | Створення структури курсу, вибір типу курсу (календар, структура, форум), опис курсу. |
| Формування розкладу | Календар подій |
| Пояснення матеріалу: - у текстовому виді; - у виді сайта; - у виді посилання на документ; - у виді посилання на сайт. | Розміщення ресурсів курсу: - ресурс – «Текст», - ресурс – «HTML-сторінка», - ресурс – «Файл», - ресурс – «URL-посилання». |
| Взаємодія з учнями: - обговорення у групі або один на один у реальному часі; - перевірка завдань, одержання відповідей на запитання; - надання консультацій. | Обговорення: - завдання – «Чат», - завдання – «Форум», - завдання – «Глосарій», - завдання – «Wiki». |
| Виставлення оцінок, журнал. | Модуль «Оцінка» |
| Загальні питання: - пояснення в класі, на дошці, перенесення занять, новий час для консультацій і т.п.; - прийняття рішення класом, аудиторією - оповіщення конкретного учня про його заборгованості. | Загальні питання: - форум новин курсу або ресурсу у вигляді файлу із заголовком курсу; - завдання «Опитування» ; - особисте повідомлення (e-mail або засобами Moodle) ; - бекап (backup) курсу і збереження резервної копії. |

На рис. 1 показано основні завдання вчителя, які стосуються створення дистанційного курсу.

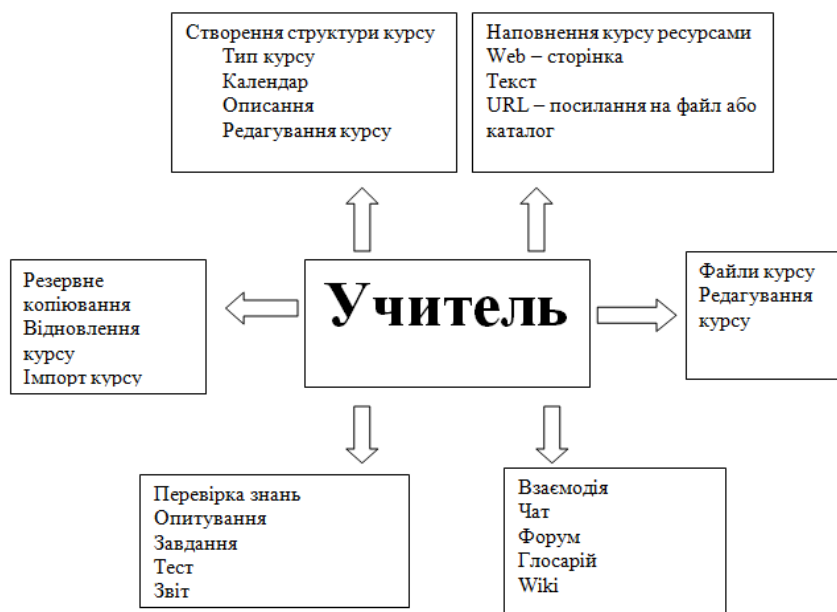


Рис 1. Наповнення та редагування курсу вчителем

Навчання на дистанційному курсі починається з процесу реєстрації та запису на курс. Після цього учень одержує доступ до матеріалів курсу, які викладені для нього викладачем (рис. 2).

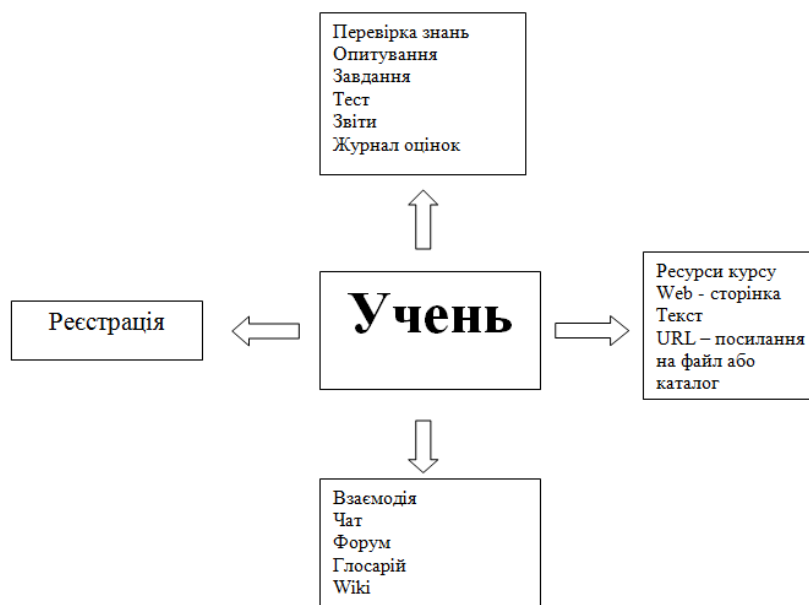


Рис. 2. Навчання учня на курсі

Основними функціями вчителя в процесі створення курсу на основі **СДН Moodle** визначено такі:

- створення власного курсу;
- налаштування базових параметрів курсу;
- запис учнів на курс;

- розподіл учнів за групами;
- аналіз навчання учнів у вигляді загального потоку та в рамках окремих груп;
- керування процесом навчання за допомогою ресурсів курсу;
- своєчасне реагування на можливі проблеми навчання.

Створення дистанційного курсу з хімії за темою «Основні класи неорганічних сполук» у системі Moodle

У системі дистанційного навчання Moodle я розробила курс із хімії для учнів 8-х класів загальноосвітньої школи «Основні класи неорганічних сполук» (рис.3). СДН Moodle дала можливість забезпечити швидкий доступ моїм учням до веб-сторінок, відеофайлів, створених мною тестів різних типів. Для створення дистанційного курсу я використала такі ресурси: тестові сторінки, веб-сторінки, презентації Power Point, посилання на веб-сторінки, відеофайли тощо.

СДН Moodle дала можливість вставити у веб-сторінку рисунок. Для цього необхідно скористатися відповідними інструментами на панелі інструментів. Таким же чином можна додати презентацію PowerPoint.

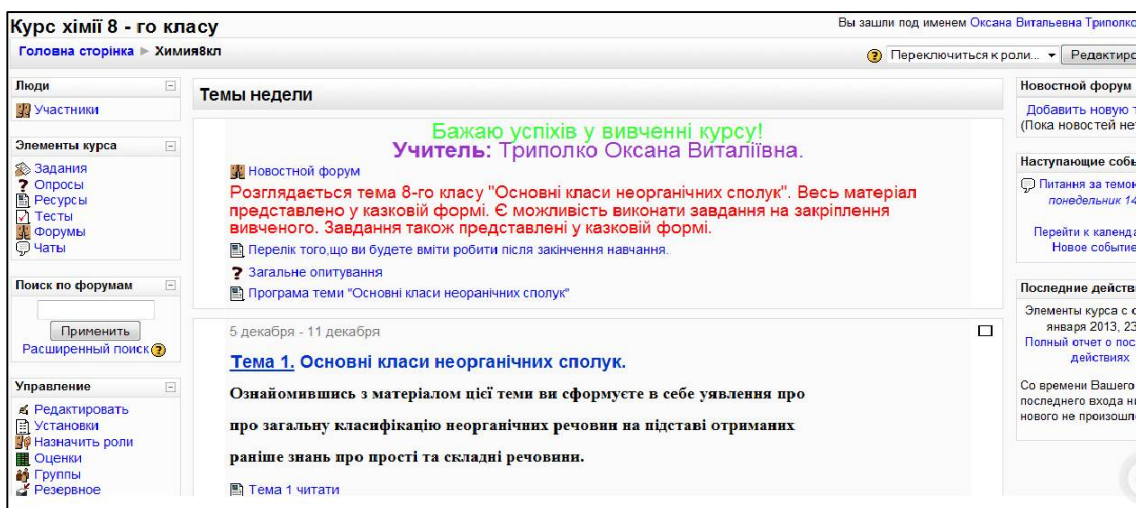


Рис. 3. Сторінка курсу (в режимі редагування вчителем)

За допомогою системи «Moodle» можна не тільки розміщувати навчальні ресурси різних типів, а й забезпечити контроль знань учнів. Для цього вчитель може створити завдання для учнів у вигляді файлу, тексту, обрати запитання, яке вимагає творчої відповіді, може вимагати завантаження деяких результатів навчання у виді файлів, провести тестування. При цьому використовується такий інструментарій, як «Оцінки» (журнал) або «Звіт».

Учитель має можливість продивлятися результати успішності всіх учнів і всіх груп по кожному із завдань і курсу в цілому, що дає можливість гнучко аналізувати результати навчання та покращувати їх безпосередньо в ході навчання. Учитель має можливість перегляду персональних відвідувань сайта кожним учнем, а також стежити за динамікою виконання ними завдань.

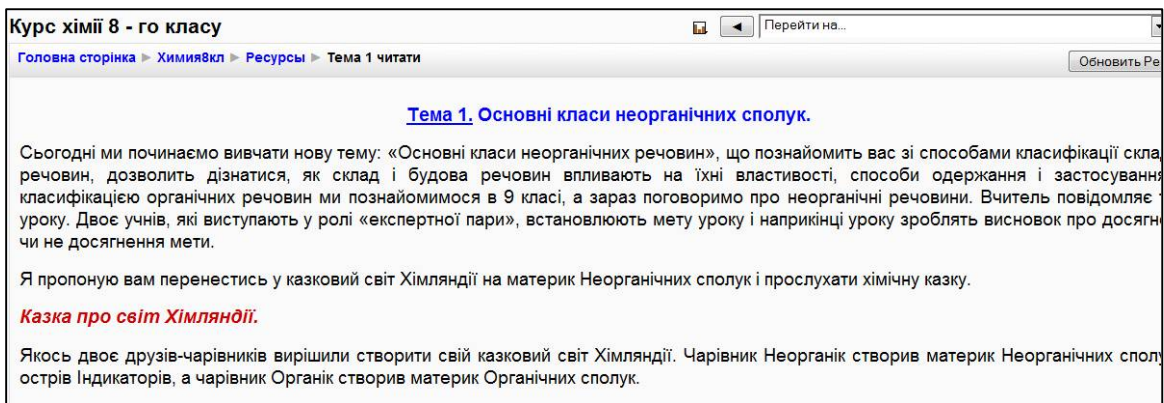


Рис. 4. Веб-сторінка дистанційного курсу (для учня)

У сучасному суспільстві визначальною ознакою є не лише сума знань, які опанував випускник, а й уміння використовувати набуті знання, здатність самостійно поповнювати їх. Без цього людина не має шансів адаптуватися до умов сучасності. У зв'язку з цим у процес навчання необхідно впроваджувати нові підходи, зокрема й дистанційне навчання, яке дає можливість зацікавити учнів, спонукати їх до самостійного здобуття знань. Водночас учитель може проконтролювати учнів і спостерігати за динамікою засвоєння навчального матеріалу та, якщо потрібно, скорегувати процес навчання. Крім того, дистанційне навчання дає можливість забезпечити рівний доступ молоді до якісної освіти.

Аналізуючи відгуки моїх учнів, які працювали в СДН «Moodle», я зрозуміла, що їм сподобалася робота за системою дистанційного навчання й вони легко її опанували. Відповідно підвищилася і якість навчання.

Література

1. Антонов В. М. Сучасні комп'ютерні мережі / В. М. Антонов . – К.: «МК-Прес», 2017. – 480 с., іл.
2. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник. Вид. – 2-ге, перероблене, доповнене / Л. М. Дибкова.– К.: Академвидав, 2015. – 416 с.
3. Дистанційна освіта в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/distancziyna/>
4. Колин К. К. Фундаментальные основы информатики: социальная информатика: [учеб.пособие] / К. К. Колин. – М.: Деловая книга, 2014.
5. Степанов В. П. Методическое руководство для преподавателя СДО «Moodle» / В. П. Степанов, Е. В. Пономаренко; Харьков. нац. экон. ун-т. – Харьков: ИНЖЭК, 2010. – 161 с.
6. Степанов В. П. Методическое руководство для администратора СДО «Moodle». / В. П. Степанов, Е. В. Пономаренко; Харьк. нац. экон. ун-т. – Х.: ИНЖЭК, 2010. – 67 с.
7. Туріщева Л. В. Психолого-педагогічні аспекти уроку. – Х.: Вид. група «Основа», 2007.– 128 с. – (Б-ка журн. «Управління школою»; Серія «Психологічна служба школи»).

Використання гаджетів і девайсів учнів на уроках хімії

*Швець В. В., учитель хімії вищої кваліфікаційної категорії,
Харківської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 128,
учитель-методист*

Мислення більшості сучасних школярів набуло ознак кліпового, тобто, діти сприймають різноманітну інформацію короткими яскравими уривками [1]. Більшість дітей краще розуміють та сприймають образні, емоційні картини.

Основними засобами взаємодії з навколишнім світом у підлітків усе частіше стають різноманітні гаджети та девайси, такі, як смартфони, планшети тощо. І саме вони можуть стати ефективними засобами унаочнення навчального матеріалу як на уроках, так і під час виконання домашніх завдань [2]. За допомогою цих пристроїв можна скористатися зручними і корисними сервісами: YouTube (хостінг для роботи з потоковим відео), Інтернет-сервісами для створення інтерактивних дидактичних вправ (наприклад, LearningApps), сервісами Google тощо. Звичайно, що це можна зробити й на комп'ютері, але не завжди він є в класі, а смартфони нині майже в переважній більшості учнів.

Незважаючи на величезну кількість навчальних фільмів та відеороликів з хімії на YouTube, якісних україномовних ресурсів, на жаль, мало. Серед них зручно використовувати, наприклад, відеоматеріали видавництва «Ранок».

Цікавим і корисним для використання в навчальному процесі є LearningApps.org – сервіс, який дає змогу створювати інтерактивні вправи. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань із різних предметних галузей для використання і на уроках, і в позаурочний час. Конструктор Learningapps призначений для розроблення та зберігання інтерактивних завдань, за допомогою яких учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу.

Для початку роботи вчителю треба створити акаунт в онлайн-овому середовищі LearningApps, вибрати в галереї сервісу вправи певного формату та за бажанням створити власні вправи. Learning Apps дозволяє створювати яскраві, цікаві вправи, вбудовувати до їх змісту ілюстрації, анімації, звук і відео. Також учитель може створювати власні класи, додавши до них акаунти учнів для перевірки самостійної роботи дітей над вправами як на уроках, так і вдома [3].

Сервіс Learningapps надає можливість отримання html-коду для того, щоб інтерактивні завдання були вбудовані на сторінки сайтів або блогів учителів і учнів.

Незамінною в сучасному навчальному процесі є робота з хмарним сховищем Google Диск. Цей ресурс – шанс створити надзвичайно продуктивне та зручне освітнє середовище. Він поєднує одразу декілька сервісів, серед яких найпопулярнішими є Документи, Таблиці та Форми. За допомогою сервісу Google Документи вчитель може створити на Google Диску документи з матеріалами до уроків і надати до них доступ учням. Google Таблиці – цікавий функціонал, який дає можливість створити електронний журнал і розмістити його на блозі вчителя.

Google Форми – інструмент, який дозволить розробити тест для опитування учнів [2, 4].

Проаналізувавши всі переваги та недоліки деяких онлайн сервісів, особисто я віддаю перевагу розміщенню навчального матеріалу на платформі Blogger. Для учнів 7-10 класів створила блог-навігатор (<https://bit.ly/2qc6Uta>), що спрямовує учнів відповідних класів на блоги з хімії, на яких розміщені мультимедійні презентації, навчальні відео, тренувальні вправи, контрольні тести тощо.

Блоги надають можливість відображати на девайсах школярів попередньо підготовлені вчителем презентації, фото, відеоматеріали. Це особливо актуально в умовах низької матеріальної бази, нестачі хімічних реактивів, посуду, обладнання. Також можна розміщувати різноманітні збірники задач і вправ із хімії, що знімає необхідність друкувати роздавальний матеріал. Дуже зручно проводити контрольні та самостійні роботи – потрібно просто вказати відповідні сторінки та номери завдань у посібнику.

Сучасні мобільні технології сприяють формуванню інформаційно-цифрової компетентності учнів, розвивають уміння самостійно здобувати хімічні знання з різних інформаційних джерел. Під час експериментальних віртуальних досліджень учні вчаться критично їх осмислювати та застосовувати отримані знання для пояснення властивостей речовин і різноманітних хімічних явищ.

На створеному блозі-навігаторі учні мають можливість:

- передивитися навчальні ролики та презентації як на уроці під час вивчення нового матеріалу, так і вдома, виконуючи домашні завдання;
- виконати інтерактивну вправу, створену за допомогою онлайн сервісу LearningApps і миттєво перевірити рівень своїх навчальних досягнень.

Гаджети та девайси можна використовувати для контролю навчальних досягнень учнів. За допомогою Google форм можна створити різноманітні тести, які, крім тексту, можуть містити зображення, звук, відео, зокрема відеодослідів.

Наприклад, блог із хімії для учнів 7-го класу містить навчальні матеріали з тем «Початкові хімічні поняття» та «Кисень», у які вмонтовано відео з них, зокрема демонстрацію фізіологічної дії кисню на організм людини. Розміщено також: три практичні роботи, передбачені програмою; різноманітні тренувальні вправи, які допоможуть учням опанувати навчальний матеріал й перевірити рівень його засвоєння; тести та контрольну роботу за I семестр. У темі «Кисень» розміщено декілька відеодослідів, які демонструють різні способи добування кисню, інтерактивну вправу «Характеристика Оксигену та кисню», відеодиктант із цієї теми.

Блоги з хімії для учнів 9-го й 10-го класів побудовані по-іншому. Вони не мають текстових навчальних матеріалів, зате містять відеоролики, які пояснюють теорію будови та ізомерію органічних сполук, формують і розвивають поняття про природу хімічного зв'язку в органічних речовинах, демонструють хімічні властивості речовин різних класів та способи їх добування. Крім того, учні 9-го класу, скориставшись блогом, можуть оформити дві практичні роботи, виконати певні завдання та вправи, ознайомитися з лабораторними дослідженнями з неорганічної хімії та виконати тест із теми «Розчини».

У навчальному матеріалі для 8-го класу «Основні класи неорганічних сполук» розглянуті загальна характеристика та хімічні властивості оксидів,

гідроксидів, кислот і солей. Він супроводжується схемами, фотографіями зразків різноманітних неорганічних сполук. Учні 8-го класу можуть також виконати тести з тем «Кількість речовини» та «Основні класи неорганічних сполук».

На рис. 1 подано QR-коди, за допомогою яких можна ознайомитися зі структурою описаного блогу-навігатора та блогів для окремих класів.

Таким чином, на основі блогу-навігатора, використовуючи гаджети учнів, учитель має можливість:

- надати учневі навчальний матеріал для роботи в класі та вдома;
- створювати інтерактивні вправи й одразу одержувати оцінки для поточного контролю навчальних досягнень учнів;
- проводити лабораторні та практичні роботи з оформленням їх у тестовій формі за допомогою сервісу Google форм;
- проводити автоматизований контроль навчальних досягнень учнів.



Рис.1. Блог-навігатор і блоги для окремих класів

Для того щоб розміщені матеріали коректно відображалися на смартфонах учнів, необхідно підібрати відповідні параметри налаштування коду вставки. Їх можна редагувати вручну. Найоптимальніші розміри `height="520" width="600"`. Зрозуміло, що така форма роботи застосовується не на кожному уроці, а лише на такому, де вона доцільна.

Для забезпечення інтерактивної взаємодії вчителя й учнів користуюся онлайн-платформою Nearpod. Nearpod – це сучасна онлайн-платформа, яка дає можливість створювати навчальні матеріали, демонструвати їх учням і відстежувати результат опанування ними теми. При цьому на екрані монітора вчителя відображається хід виконання роботи одночасно всіма учнями класу.

Переваги Nearpod:

- використання власноруч створених або взятих із бібліотеки ресурсу матеріалів;
- широкий діапазон форматів робіт (від створення графіків до проведення тестів);
- наявність функції онлайн-трансляції для дистанційної роботи в реальному часі;
- можливість навчання в зручному темпі через наявність двох сесій (онлайн і для виконання домашніх завдань);
- надання звітності про роботу класу після завершення сесії для аналізу успішності роботи [2].

Блоги, які створені для учнів, знаходяться у постійному розробленні та доповненні. Наявність наочного матеріалу й можливість здійснення автоматизованого контролю навчальних досягнень учнів зумовлюють доцільність використання цього виду діяльності на кожному конкретному уроці. Причому

навчальний матеріал із хімії подається в графічному, ілюстративному, візуальному та звуковому вигляді, що впливає на емоційну сферу дитини й задіює всі органи чуття.

Результати проведеного мною опитування показали, що таку форму роботи найкраще сприймають 7-10 класи. Учні ж 11 класів віддають перевагу традиційним формам роботи та написанню перевірочних робіт у паперовій формі, але рівень пізнавальної активності їх та інтересу до предмета підвищився в усіх класах.

Отже, сучасні інформаційні технології уможливають створення для учнів навчальних матеріалів, які містять різноманітні схеми, відео, демонстрації дослідів тощо. Онлайн-сервіси й мобільні технології забезпечують добір, зберігання та компонування наочностей і демонстрацію їх на гаджетах кожного учня. Є можливість також створювати яскраві вправи, здійснювати опитування та автоматизовану перевірку тестових завдань, виконаних учнями. Усе це не лише сприяє формуванню інтересу до навчання, але й підвищує його якість.

Література

1. Савченко Р. Кліпове мислення та школа: суміщаючи несумісне [Електронний ресурс] / Савченко Р. – Режим доступу: <https://osvita.ua/school/57359/>
2. Сучасні мобільні технології для одночасної взаємодії з учнями всього класу протягом уроку // Освітній проект «На урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/post/suchasni-mobilni-tehnologi-dlya-odnochasno-vzaemodi-z-uchnyami-vsogo-klasu-protyagom-uroku>
3. Аман І. С. Інтернет-сервіс мультимедійних дидактичних вправ LearningApps [Електронний ресурс] / І. С. Аман. – Режим доступу: <http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html>.
4. Google Drive – надійний помічник учителя // Освітній проект «На урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/post/google-drive-nadiyniy-pomichnik-uchitelya>
5. Ключова Т. Реалізація принципу наочності на уроках природознавства в початковій школі / Т. Ключова // Наука школі. – 2013. – № 3. – С. 43 – 44.
6. Педагогіка: навчальний посібник / С. П. Максимюк. – К.: Кондор, 2009. – 670 с.
7. Тимчина Н. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у початковій школі: переваги та недоліки / Н.Тимчина // Завуч (Шк. світ). – 2011. – №15. – Вкладка. – С. 10–12.

Створення та використання віртуального освітнього простору навчання на уроках фізики та в позаурочний час

*Мухортова П.А., учитель фізики вищої категорії
Слобожанської гімназії № 2*

Викладаючи фізику в школі, розумієш, що одного підручника, який би він гарний не був, для якісних результатів навчання сьогодні недостатньо. Учитель, готуючись до уроку, перевернутий не один сайт, проведе не одну годину в Мережі, намагаючись знайти потрібні матеріали. З одного боку, це можливість познайомитися з досвідом роботи колег, їх «родзинками», з іншого – така робота дійсно забирає багато часових ресурсів учителя. З метою поділитися з колегами власними наробками та знахідками з Інтернету я створила «Персональний сайт вчителя Слобожанської гімназії №2 Мухортової Поліни Анатоліївни», який постійно поновлюю. Сайт – це місце, де ви в зручній і вільній формі можете поділитися не тільки методичними напрацюваннями, але й думками, радощами, знахідками й усім тим, що для вас важливо.



Справжній учитель завжди прагне стати позитивним прикладом для своїх учнів, тож власний сайт буде йому в цьому незамінним помічником.

Чому ж сьогодні сайт необхідний для вчителів?

- У першу чергу, сайт допомагає створити електронну енциклопедію зі свого предмета з методичних матеріалів у зручному форматі. Це означає, що можна створити особисту вузькопрофільну «Вікіпедію». Наприклад, я – вчитель фізики та класний керівник, тому мій сайт має окремі сторінки, присвячені саме вивченню фізики, змісту годин спілкування, порадам для батьків.
- Сайт дає змогу показати приклади індивідуального підходу до учнів у ході освітнього процесу, власні педагогічні знахідки та відкриття, порушувати різноманітні питання і в міру своїх можливостей відповідати на деякі з них. Учні, готуючи домашнє завдання (особливо ті, які з будь-яких причин були відсутні на уроках), мають можливість на сайті продивитися відеоурок, виконати інтерактивні завдання.
- Через сайт можна консультувати й давати поради батькам із питань освіти, висловити думку про творчі та навчальні успіхи учнів, запропонувати свій погляд на дисципліну, ввічливість, повагу до батьків і старших, надати рекомендації з безпеки дітей та покращення якості навчання певної дитини.
- Сайт – це чудова можливість поділитися з колегами власними наробками та посиланнями на інші сайти, що скоротить час у пошуку важливої інформації з питань викладання предмета.
- Нарешті, сайт – це можливість заявити про себе як про висококласного фахівця, представити свої досягнення.

Хоча створення сайту потребує деяких умінь і наполегливості в його опануванні, це не має стати перешкодою для сучасного вчителя, який має амбіції та не перестає прагнути розвитку.

Є велика кількість ресурсів і майданчиків для допомоги створення особистих сайтів. Також за необхідності можна переглядати різні блоги, дистанційні курси, вебінари, котрі, без сумніву, допоможуть у нелегкій справі самостійного створення сайту (блога).

Сьогодні блог для вчителів – це можливість представити свої досягнення, дізнатися думку колег про різні методики, педагогічні технології. Але коли у вас ще й досі немає свого блогу, то швидше обирайте ресурс і починайте ділитися з іншими своїми ідеями! Наприклад, як зробили ми з колегами, вчителями фізики, створивши блог учителів фізики Слобожанської гімназії № 2.

Сьогодні суттєвої різниці між сайтом і блогом немає. Особливість нашого сайту – це тематика, він присвячений, предмету «Фізика». Тому все – від нормативних документів до цікавинок на уроці фізики публікується на сторінках блогу.

Блог присвячений предмету «Фізика та астрономія», а тому містить такі сторінки:

- Фізика: 7-9 класи за новою програмою
- Астрономія
- Віртуальна гімназія. Фізика
- Віртуальні лабораторні роботи
- ЗНО з фізики
- Левеня
- Оновлена програма: 10-11 класи
- Інтерактивні вправи
- Веб-квести
- STEM- освіта
- Про космос
- НУШ
- Саморобки
- Цікавинки на уроках фізики

Крім додаткових сторінок, ведеться постійне оновлення головної сторінки блогу, де висвітлюються результати конкурсів, олімпіад, знайомство з видатними вченими, їх досягненнями та відкриттями.

У вчителя для демонстрації фізичних явищ є різноманітні моделі й устаткування. І все ж таки цього не достатньо для кращого розуміння вивчених процесів, для раціонального використання часу на уроках. Тому застосовуючи на уроках інтерактивну дошку, підготовлені заздалегідь відео- та аудіо- матеріали, інтерактивні презентації, маю можливість збільшити насиченість уроку та зекономити час на розв'язування задач. Проте залишається велика проблема закріплення навчального матеріалу, бо який би не був урок (наочний, насичений, яскравий), він швидко забудеться – і всі зусилля вчителя зйдуть нанівець. Інша проблема – з учнями, які з різних причин були відсутніми на уроках, адже вони взагалі залишаються один на один лише з підручником.

Ефективний спосіб вирішення зазначених проблем я вбачаю в дистанційному навчанні, яке організувала для учнів 7-х класів. Дистанційний курс створено для якісного опанування навчального матеріалу, ефективного



використання та раціонального розподілу часу уроків із теми «Взаємодія тіл. Сила».

Структура дистанційного курсу «Взаємодія тіл. Сила»

1. Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла

- ❖ Теорія з теми «Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла».
- ❖ Відеоурок: «Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла».
- Інтерактивна вправа: Інерція у побуті та техніці.
- Інтерактивна вправа: Інерція, інертність, маса.
- Лабораторна робота «Вимірювання маси тіла способом зважування».
- Фінальний звіт із теми: «Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла».

2. Густина речовини

- ❖ Теорія з теми «Густина речовини».
- Інтерактивна вправа: Густина тіла.
- Завдання до урока: «Густина речовини».
- Лабораторна робота «Визначення густини твердого тіла та рідини».
- Фінальний тест із теми «Густина речовини».

3. Сила

- ❖ Взаємодія тіл. Сила. Графічне зображення сил. Додавання сил. Рівнодійна.
- Самостійна робота № 1 із теми «Сила. Рівнодійна сил».
- ❖ Сила пружності.
- ❖ Відеоурок «Взаємодія тіл. Сила. Деформація».
- Лабораторна робота «Дослідження пружних властивостей тіл».
- ❖ Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість.
- ❖ Відеоурок «Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість».
- ❖ Мультфільм «Почемучки про силу притяження».
- Самостійна робота № 2 з теми «Сила тяжіння. Вага тіла. Сила пружності».
- ❖ Сила тертя.
- ❖ Мультфільм «Фіксики про силу тертя».
- ❖ Відеоурок «Сила тертя».
- від EdEra відеоексперимент «Сила тертя + phone book friction».
- Залік з теми «Сила тертя».
- Фінальний тест з теми «Взаємодія тіл. Сила».

Описаний курс створено на платформі MoodleCloud.com. Він базується на:

- ❖ теоретичних відомостях у формі електронного підручника, де залучені відеофрагменти,
- ❖ відеоуроках з YouTube каналів,
- ❖ презентації уроку у pdf форматі,
- інтерактивних вправах створених на відомих сайтах LearningApps.org, Quizizz.com,
- самостійних роботах, які є змога завантажити як документ Microsoft Word або переглянути у форматі pdf, виконання яких можливе в режимі онлайн або в зошиті, що здається вчителю особисто. Оцінку за роботу виставляє у журнал курсу вчитель,
- демонстраційних лабораторних роботах, завдяки відеододатоку до підручника «Фізика. 7 клас» (за редакцією В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. Видавництво «Ранок», Мала академія наук України),

- фінальних звітах, де учні дають онлайн відповідь у формі есе, перевіряється вчителем, але оцінка розраховується автоматично і виставляється у журнал курсу,
- фінальних тестах, створених як на платформі MoodleCloud.com так і OnlineTestPad.com, оцінки учні отримують миттєво, а вчителю відсилають скриншоти на Viber.

Кожен бажаючий має можливість зайти на дистанційний курс «Віртуальна гімназія. Фізика 7» за посиланням у ролі гостя, використовуючи: логін: gist1;пароль: 111111. А поки що можна переглянути фрагмент однієї зі сторінок курсу (рис.1).

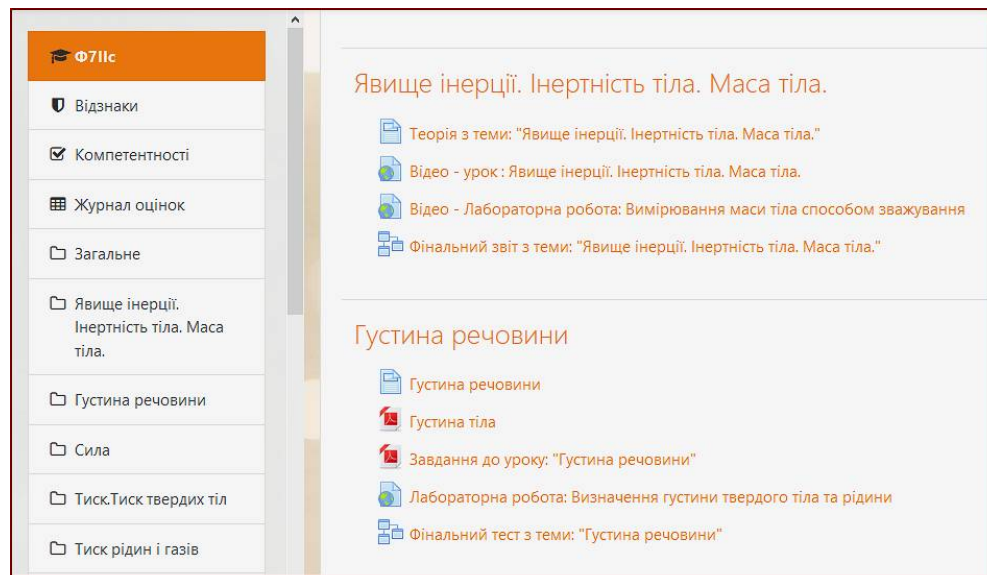


Рис.1.
Фрагмент
сторінки

дистанційного курсу

Організоване для учнів 7 класу віртуальне середовище, де, крім теоретичного матеріалу з теми, міститься відео з коментарем, або відеурок з презентацією, після яких учень може перевірити свої знання, виконуючи роботу в різних формах: есе, тести, самостійних робіт, інтерактивних вправ з можливістю відповіді онлайн і прикріплених файлів, – це те, чого мені не вистачало раніше.

Курс продовжує своє життя. Учні виявляють інтерес до предмету, із задоволенням виконують завдання, чекають наступних уроків і з нетерпінням чатують оцінки у віртуальному журналі. З використанням дистанційного курсу, сайта, блогу спілкування з учнями вийшли за межі уроку, стали довірливими та змістовними. Колеги виявляють зацікавленість і бажання створити курси з інших предметів.

А ви готові переходити до сучасних технологій у навчанні?

Джерела, які використовувалися для курсу:

1. Відеододатки до підручника «Фізика. 7 клас» за редакцією В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. Видавництво «Ранок». Мала академія наук України:
Інерція https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=KftE2it8W40

Деформація

<https://www.youtube.com/watch?v=hq5qDFWoEbk&index=45&list=PLcOkk8pF0Tc-ChkG1cGPGqvrBBS9nhdTB>

Додавання сил

<https://www.youtube.com/watch?v=pQF06VxxQlo&list=PLcOkk8pF0Tc-ChkG1cGPGqvrBBS9nhdTB&index=106>

Сила тертя <https://www.youtube.com/watch?v=b5doonCYQ-I&list=PLcOkk8pF0Tc-ChkG1cGPGqvrBBS9nhdTB&index=62>

Лабораторна робота № 6. Вимірювання мас тіл способом зважування
<https://www.youtube.com/watch?v=uNTCts4caQU>

Лабораторна робота № 7. Визначення густини твердого тіла та рідини
<https://www.youtube.com/watch?v=N1V0F0rJy30&index=51&list=PLcOkk8pF0Tc-ChkG1cGPGqvrBBS9nhdTB>

Лабораторна робота № 8. Дослідження пружних властивостей тіл
<https://www.youtube.com/watch?v=Lb9s-rhf4wQ&list=PLcOkk8pF0Tc-ChkG1cGPGqvrBBS9nhdTB&index=50>

2. Нова школа: Взаємодія тіл. Сила – міра взаємодії. Земне тяжіння
<https://video.novashkola.ua/7-klas/fizika-7-klas/urok-07/>

3. Топ школа: Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла
<https://www.youtube.com/watch?v=HSE-3iCUZOQ>

Взаємодія тіл. Сила. Деформація
<https://www.youtube.com/watch?v=wavP8vb1IP8&index=9&list=PLeb-UxVXmUb61aHErhcfqURxANnyJ2MEN>

Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість
<https://www.youtube.com/watch?v=L9hjDcuWypk&list=PLeb-UxVXmUb61aHErhcfqURxANnyJ2MEN&index=11>

4. Сайт «ФІЗИКА НОВА» <https://www.fizikanova.com.ua/home>

**Джерело
педагогічних інновацій**

**Цифрові технології в навчанні
природничо-математичних дисциплін**

Науково-методичний журнал

Редактор: *Писаренко Т.І.*

Технічний редактор: *Семисошенко С.В.*

Дизайн: *Семисошенко С.В.*

Підписано до друку: 03.02.2020 р.
Тираж: 70 прим.

Розповсюджується безкоштовно

Харківська академія неперервної освіти
61057, м. Харків, вул. Пушкінська, 24,
тел./факс (057) 731-21-31,
E-mail: kvnz.hano@gmail.com
Web-сайт: www.edu-post-diploma.kharkov.ua