

Володимира Гнатюка. Серія : Мистецтвознавство. 2017. № 1. С. 32–36.

7. Українська музична культура: від джерел до сьогодення : навч. монографія. О. В. Сердюк, О. В. Уманець, Т. О. Слюсаренко. Х. : Основа, 2002. 400 с.

8. Folk-rock : URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Folk-rock> (дата звернення 31.03.2021).

9. ONUKA і ДахаБраха: хто ще представлятиме Україну на Sziget: URL : [https://www.bbc.com/ukrainian/society/2015/08/1508\\_04\\_sziget\\_ukrainians\\_rl](https://www.bbc.com/ukrainian/society/2015/08/1508_04_sziget_ukrainians_rl) (дата звернення 31.03.2021).

#### REFERENCES

1. *Do koreniv: folk-rock i etno-fuzhn.* [To the roots: folk rock and ethno-fusion].

2. Mashkovskiy, Ye., Kotenko, Yu. «Shehedryk».

3. *Muzychne mystetstvo.* [Musical art].

4. Otkydach, V. M. (2005). *Rok-muzyka i svitovy khudozhnii protses.* [Rock music and svitovy khudozhnii protses]. Kharkiv.

5. Pokrovskiy, N. Ye. (2001). *Tranzyt rosiiskyykh tsinnosti: nerealizovana alternatyva, anomii, hlobalizatsiia : Tradytiini i novi tsinnosti: polityka, sotsium, kultura.* [Transit of Russian values: unrealized alternative, anomie, globalization: Traditions and new values: politics, society, culture]. Moskva.

6. Tormakhova, V.M. (2017). *Osoblyvosti interpretatsii v pop-muzytsi.* [Features of interpretation in pop music]. Ternopil'.

7 (2002). *Ukrainska muzychna kultura: vid dzhherel do sohodennia.* [Ukrainian musical culture]. Kharkiv.

8. Folk-rock : URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Folk-rock> (data zvernennia 31.03.2021).

9. ONUKA і DakhaBrakha: khto shche predstavliatyme Ukrainu na Sziget. [GRANDSON and Dahabraha: who else will represent Ukraine on Shiget].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**ЦЮРЯК Ірина Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри мистецької освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** вдосконалення системи підготовки студентів мистецьких спеціалізацій.

**БОРИСЕНКО Наталія Сергіївна** – викладач кафедри мистецької освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** теорія і практика мистецької освіти, історія мистецтв.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**TSIURIAK Iryna Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Art Education of Zhytomyr State University named after Ivan Franko.

**Circle of scientific interests:** improvement of the system of preparation of students of artistic specializations.

**BORISENKO Natalia Sergiivna** – Lecturer of the Department of Art Education of Zhytomyr State University named after Ivan Franko.

**Circle of scientific interests:** the theory and practice of artistic education, history of arts.

Стаття надійшла до редакції 04.05.2021 р.

УДК 373.5.016:51/.53(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-197-184-188

**ЧІНЧОЙ Олександр Олександрович** –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2572-1416>

e-mail: [chinchoy@ukr.net](mailto:chinchoy@ukr.net)

**НОВІКОВА Анна Олександрівна** –

вчитель математики Комунального закладу «Ліцей «Науковий» Кіровоградської міської ради міста Кропивницького»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-4325>

e-mail: [chinchoy.anna@gmail.com](mailto:chinchoy.anna@gmail.com)

#### ФОРМУВАННЯ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Компетентнісна освіта спрямована на формування в учнів знань про математичні поняття й методи, що є важливими засобами моделювання реальних процесів і явищ, тому одним з актуальних

напрямів освітнього процесу є посилення реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики. Запровадження STEM-освіти, залучення України до програми міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 демонструють значимість та

соціальну затребуваність у працівниках з високим рівнем інформаційно-математичної компетентності.

У сучасних умовах інформатизації освіти викладання будь-якої дисципліни у тому числі і математики, ставить перед вчителями завдання щодо організації ефективного використання навчання за допомогою комп'ютерних технологій. Упровадження ІКТ сприяє тому, що учні швидше засвоюють більший обсяг інформації, використовуючи при цьому значну кількість засобів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основні методичні положення щодо навчання учнів математичного моделювання розроблено в наукових розвідках Б. В. Гнеденка, С. І. Шварцбурда, В. В. Фірсова, Г. М. Возняка, Л. О. Соколенко; математичні моделі досліджено засобами інформаційних технологій (М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, С. А. Раков); наголошено на важливості формування вміння і навичок математичного моделювання в майбутніх вчителів математики (Л. Л. Панченко). Розвиток умінь математичного моделювання в учнів під час вивчення окремих дисциплін розглядали Ю. К. Бабанський, М. І. Бурда, В. В. Волошена, О. І. Ляшенко, О. І. Пометун, З. І. Слєпкань, М. О. Філімонова.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Візуалізація матеріалу в процесі навчання математики є способом представлення даних у різноманітних формах, структурованих певним чином, яка передбачає розробку моделей на основі уявлень та знань про об'єкт. Уміння перетворювати усні чи письмові дані у візуальну форму є важливим компонентом умінь математичного моделювання, у процесі застосування якого формуються такі важливі елементи мислення як аналіз, систематизація та виділення головного у змісті. Візуалізація засобами ІКТ може бути статичною (моделі геометричних тіл, плакати, схеми, таблиці) або динамічною (передбачає демонстрацію покрокових змін ситуації, рух та переміщення об'єкта дослідження, процес у його динаміці). Основними функціями візуалізації засобами ІКТ є полегшення сприйняття, розуміння та запам'ятовування матеріалу, забезпечення систематизації та узагальнення матеріалу, покращення процесу відтворення.

Виділимо основні підходи до створення математичних моделей до задач в залежності від способу представлення даних (таблиця 1).

Таблиця 1

Спосіб перетворення інформації	Особливості
<i>Словесно-символічний</i>	Переведення мови задачі на мову математики, застосування математичної символіки, вибір або складання потрібних формул. Учні отримують досвід формулювання понять, самостійно визначають подальші кроки, підбивають підсумки і обґрунтовують ідеї, що виникають у процесі дослідження. <i>Завдання вчителя:</i> навчити учнів прийомам роботи з математичною символікою, здійснювати пошук математичних формул, формулювати визначення понять.
<i>Візуальне кодування інформації</i>	Передбачає вміння візуалізувати математичні знання через малюнки, схеми, моделі. Для такого способу інтерпретації потрібно пропонувати учням задачі на формування графічного образу, його перетворення та дослідження, задачі на порівняння образів, задачі на виділення суттєвих характеристик об'єкта. <i>Завдання вчителя:</i> навчити учнів прийомам формування графічного образу.
<i>Сенсорно-емоційний</i>	Акцентування уваги на естетичних аспектах математичних понять і емоційне оцінювання отриманих даних, надавання поняттю особливого змісту через асоціації та емоційні відтінки. Залучення учнів до виконання практичних робіт, роботи над задачами сюжет яких концентрується навколо їх життєвого досвіду та застосування асоціацій, що стимулюють учнів до емоційної оцінки інформації. <i>Завдання вчителя:</i> навчити учнів прийомам емоційної оцінки інформації.
<i>Предметно-практичний</i>	Використання досвіду учнів для аналізу математичних ідей на прикладі практичних ситуацій. Розв'язування задач на здійснення аналізу дій учнів та задач на введення нового поняття з опорою на їх практичний досвід. <i>Завдання вчителя:</i> навчити учнів прийомам аналізу дій та введення нового поняття.

Ефективним в процесі формування в учнів умінь математичного моделювання з використанням ІКТ є:

- створення та використання динамічних моделей, анімаційних демонстрацій;
- перевірка отриманих результатів, графічна ілюстрація;
- створення в межах проектної діяльності та навчальної практики інтерактивних плакатів, презентацій, блогів, відеороликів.

Виділимо основні напрями використання ІКТ під час формування умінь математичного моделювання:

1. Використання ІКТ у якості джерела інформації (пошук та демонстрація навчального матеріалу, спілкування, дистанційне навчання). Інтернет ресурси ( *Blogger.com, Classroom, Meet inui Google products, Wikipedia, Mentimeter, Prezi, Wordcloud.pro, Piktochart.com, Padlet.com, Glogster, canva.com*).

*Piktochart.com* ресурс для створення презентацій, флаєрів, діаграм та графіків, інфографіки та звітів, який дозволяє перетворити контент (текст чи дані досліджень) у цікавій гармонійно оформленій структурі.

Інтерактивний плакат створений у *Glogster* – це дидактичний засіб, що має інтерактивну навігацію, яка дозволяє віддзеркалити необхідну інформацію у вигляді: графіку, тексту, звуку, відео, фото. Інтерактивні плакати призначені для використання на уроках вивчення нового матеріалу, але їх можна використовувати й у процесі повторення та закріплення вивченого матеріалу. Наприклад, під час виконання проекту «Математичне моделювання дорожнього руху» було створено плакат рис. 1, а результати роботи учнів над проектами до теми «Застосування числових функцій в суміжних дисциплінах, житті та професійній діяльності» були розміщені на онлайн-дошці (рис. 2).



Рис. 1. Приклад плаката до проекту, створений у середовищі Glogster

За допомогою платформи Padlet можна оформити дошку для будь-якого уроку та наповнити її даними, або ж можна запропонувати зробити це учням. Організувати спільний доступ до ресурсу для всіх школярів можна запропонувавши підготувати інформацію з теми по групах та експортувати дошку в різні формати. Дошку можна розмістити у соціальних мережах; додавати графічні, текстові та мультимедійні файли (відео або презентації), посилання на вебсторінки, знімки.

Інтерактивні плакати, онлайн-дошки та блоги учні активно використовують в процесі захисту проектів для демонстрації результатів своєї дослідницької діяльності.

2. Використання ІКТ як засобів для виконання обчислень, створення математичних моделей, здійснення досліджень (*Geogebra, Wolframalpha, MS Excel, CorelDRAW*).

*Системи динамічної геометрії* – це спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє виконувати побудови за допомогою геометричних об'єктів. При зміні одного геометричного об'єкта на кресленні, інші об'єкти також змінюються, при цьому спостерігається збереження зв'язків між об'єктами. Такі системи мають ряд переваг: візуалізація інформації, створення ефекту руху та переміщення, дослідження об'єкта. На рис. 3 запропоновано динамічну модель, що використовується в процесі розв'язування завдань ЗНО з параметрами.

Застосування GeoGebra в освітньому процесі сприяє кращому й глибшому засвоєнню навчального матеріалу, підвищенню інтересу до здобуття знань, демонстрації на практиці математичного моделювання реальних процесів і явищ.

3. Використання ІКТ для контролю та оцінки результатів навчання (*Google Forms, LearningApps.org, Kahoot!, Quizalize, Plickers, Slido ma inui*).

Здійснити моніторинг результатів навчальної діяльності учнів можна у середовищі програми Power Point. За допомогою відповідної настройки *Slido*, онлайн інструменту для проведення тестувань та опитувань, що дозволяє швидко отримати зворотній зв'язок і побачити результати.

Мобільне навчання організовує умови для одночасної взаємодії з групою учнів, надає можливість динамічно генерувати навчальний матеріал в залежності від способу використання мобільного пристрою, забезпечує миттєвий зворотній зв'язок, здійснює активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів. Мобільні пристрої можна використовувати для здійснення перевірки знань учнів. Наприклад, Kahoot! і Plickers.

Середовище Kahoot, яке містить частину безкоштовних компонентів, ми використовували на етапах перевірки базових знань учнів. Педагог може самостійно конструювати різні типи запитань і форматів тестування. Схожим є сервіс для створення вікторин і домашніх робіт Quizalize. Результати представлено у вигляді панелей успішності учнів.

Програма *Plickers* потребує використання дошки для демонстрації запитань і планшета чи смартфона викладача для зчитування QR-коду з карток учнів. Карта в кожного учня своя, має чотири боки, де зазначено варіанти відповідей. Учень, відповідаючи, повертає картку потрібним варіантом відповіді, а вчитель зчитує її за QR-кодом мобільного додатку Plickers. Після завершення тестування вчитель може вивести результати у вигляді таблиці, а можна отримати інформацію з відповідями кожного учня на окремих аркушах.

Використовуючи QR-коди можна створювати веб-квести. Зчитуючи код учні

переходять за посиланнями до завдань, які подаються не лише текстом, а й відео, аудіо файлом (інструкцією).

**Висновки та перспективи подальших розвідок напряму.** Використання ІКТ в процесі вивчення математики дозволяє здійснювати особистісно-орієнтований підхід, що базується на самостійному виборі учнем способу інтерпретації даних. Учень у процесі такої навчальної діяльності формує систему предметних знань, умінь та навичок (ІКТ-компетентностей). Використання ІКТ в процесі формування умінь математичного моделювання має такі переваги: поліпшує навчальний процес; розширює міжпредметні зв'язки алгебри та інформатики на основі інтеграції знань під час виконання проєктів; забезпечує оптимізацію процесу розв'язування задач; сприяє підвищенню результативності учнів; стимулює й мотивує учнів до вивчення математики, забезпечує розвиток творчих здібностей; дає змогу учням отримати досвід роботи з різноманітними програмними засобами.

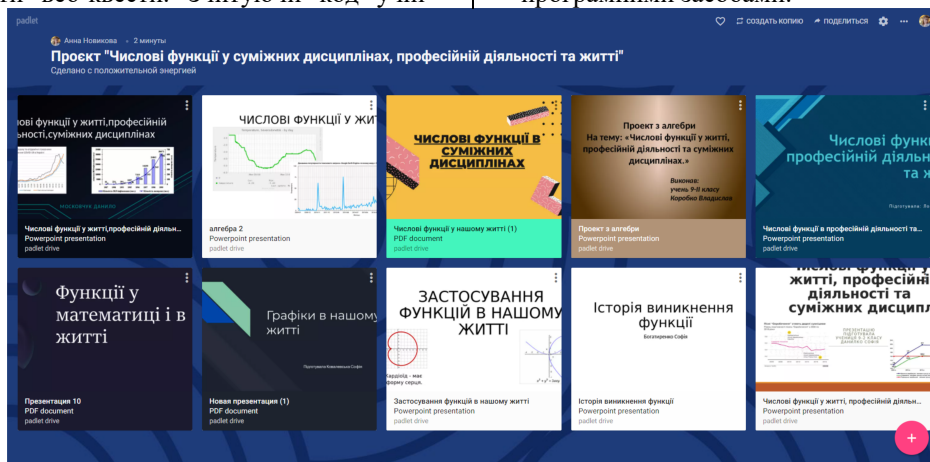


Рис.2. Приклади проєктів розроблених засобами Padlet

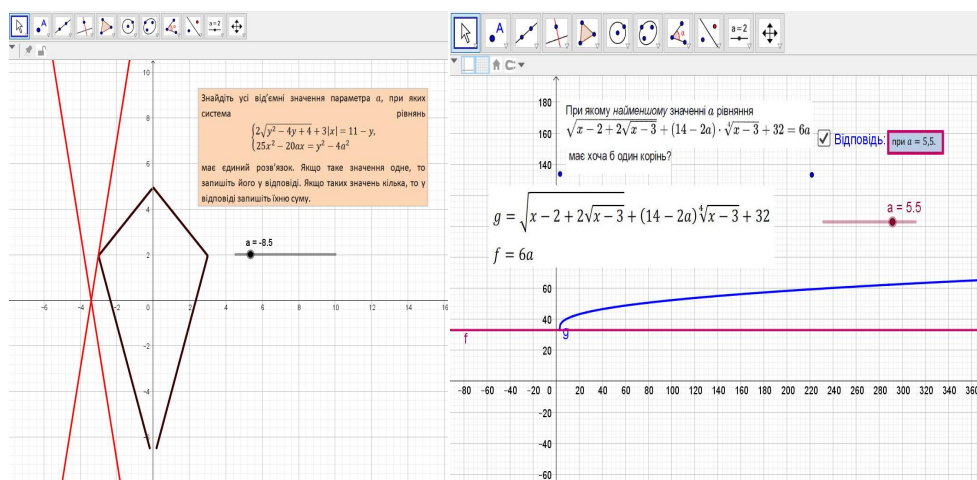


Рис.3. Приклади використання динамічних моделей розроблених у GeoGebra під час розв'язування задач ЗНО з параметрами

Name ^	Total	Математичне моделювання (Ви... Tuesday 11:16 AM • 53%					Математичне моделювання_Фу... Tuesday 11:31 AM • 59%				
		Учні 10 класу зібрали 260 кг	У бюджеті друзі купили кілька тістечок по	Якщо ціна паркету (p) пов'язана із	Image Only Question	Image Only Question	На рисунку 1 зображений графік	На рисунку 1 зображений графік	На рисунку 1 зображений графік	Підбрати функцію, що є математичною	Image Only Question
Class Average	56%	93%	70%	50%	43%	10%	77%	13%	83%	67%	53%
Guest 1	40%	B	B	C	A	A	C	D	A	C	A
Guest 2	70%	B	D	C	A	C	B	C	B	C	C
Guest 3	30%	B	C	D	A	A	C	D	C	C	A
Guest 4	60%	B	A	B	B	A	C	C	B	C	C
Guest 5	30%	B	C	D	B	B	B	C	A	C	B
Guest 6	60%	B	D	C	B	B	C	C	B	D	B
Guest 7	50%	B	C	B	B	B	B	A	B	C	B
Guest 8	90%	B	D	C	B	C	C	C	B	C	C
Guest 9	40%	B	D	B	B	A	B	C	A	C	B
Guest 10	50%	B	B	D	A	B	C	C	B	C	C
Guest 11	60%	B	D	C	D	A	C	C	B	A	C
Guest 12	60%	B	D	A	B	B	C	C	B	B	C
Guest 13	40%	B	D	A	C	B	B	C	B	C	A
Guest 14	70%	B	D	B	B	D	C	C	B	C	C
Guest 15	50%	B	D	A	C	A	C	C	B	C	A
Guest 16	60%	A	D	B	B	D	C	C	B	C	C
Guest 17	40%	B	D	A	C	B	B	C	B	C	A
Guest 18	70%	B	D	C	B	A	C	C	B	B	C
Guest 19	40%	B	A	B	B	A	C	A	C	A	B
Guest 20	70%	B	D	A	C	C	C	C	B	C	C
Guest 21	60%	B	D	C	C	A	C	C	B	A	C
Guest 22	70%	B	D	C	A	D	C	A	B	B	C
Guest 23	80%	B	D	C	B	A	C	C	B	C	C
Guest 25	60%	B	D	C	C	A	C	C	B	A	C
Guest 27	70%	B	D	C	B	A	C	C	B	B	C
Guest 29	60%	B	D	C	A	D	C	C	B	C	A
Guest 31	40%	D	A	C	A	A	A	A	B	C	A
Guest 33	60%	B	D	C	C	D	C	C	B	C	A
Guest 37	67%	-	D	C	A	A	C	C	B	C	C
Guest 39	30%	B	B	D	D	A	C	C	B	B	A

Рис. 4. Таблиця результатів тестування

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Новікова А. О. Використання програмного забезпечення GeoGebra під час розв'язування прикладних задач змістової лінії «Функції та їх графіки». *Наукові записки. Вип. 169. Серія: Педагогічні науки.* Кропивницький: РВВ ЦДПУ імені Володимира Винниченка, 2018. С. 112–115.
2. Новікова А. О. Навчальний проект як засіб формування в учнів основної школи умінь математичного моделювання. *Математика в рідній школі*, 2018. № 11. С. 44–47.
3. Викторова Ю. В. Формирование ИКТ-компетентности учащихся 9-х классов в процессе обучения математике: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02, Екатеринбург, 2016. 217 с.

**REFERENCES**

1. Novikova, A. O. (2018). *Vykorystannja prohramnogho zabezpechennja GeoGebra pid chas rozv'jazuvannja prykladnykh zadach zmistovoji liniji «Funkciji ta jikh ghrafiki»*. [Use GeoGebra software to solve Function and Graphics content line applications]. Kropyvnytskyi.
2. Novikova, A. O. (2018). *Navchalnyj projekt jak zasib formuvannja v uchniv osnovnoji shkoly uminj matematychnogho modeljuvannja*. [Educational project as a means of forming mathematical modeling skills in primary school students].
3. Viktorova, Y. V. (2016). *Formirovanie IKT-kompetentnosti uchashchikhsya 9-kh klassov v protsesse obuchenija matematike*. [Formation of ICT competence of 9th grade students in the process of teaching mathematics]. Ekaterinburg.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**ЧИНЧОЙ Олександр Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* проблеми методики навчання фізики в загальноосвітній школі та закладах вищої освіти.

**НОВІКОВА Анна Олександрівна** – вчитель математики, Комунальний заклад «Ліцей «Науковий» Міської ради міста Кропивницького.

*Наукові інтереси:* математичне моделювання та використання ІКТ в освітньому процесі.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**CHINCHOY Alexander Alexandrovich** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching of the Volodymyr Vynnychenko Centralukrainian State Pedagogical University.

*Circle of research interests:* problems of methodology of teaching physics in general education school and higher education institutions.

**NOVIKOVA Anna Oleksandrivna** – teacher of mathematics, Municipal Institution «Lyceum Scientific» of the City Council of Kropyvnytskyi.

*Circle of research interests:* mathematical modeling and use interactive computer technology in the educational process.

Стаття надійшла до редакції 24.05.2021 р.