

ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-КВЕСТІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Горобець Ольга, Войналович Наталія

*Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна*

У статті висвітлено можливості веб-квестів як інноваційної технології навчання математики старшокласників, тобто як керованої запитово-дослідницької форми, що поєднує змішане навчання й діяльнісний підхід. Обґрунтовано шестиступеневу модель квесту, рольову організацію команд; запропоновано 12-бальну рубрику з формувальними «контрольними точками». Показано, що така організація підвищує залученість, покращує результати: для класів економіко-правового профілю зростає точність формульних обчислень, для біолого-хімічного – глибина прикладних пояснень). Тому веб-квест працює не як «цікава оболонка», а як інструмент усвідомленого опанування понять, командної взаємодії та академічної доброчесності. Описані сценарії й рубрики можуть слугувати готовими шаблонами для практики.

Ключові слова: веб-квест, математика, старша школа, цифрова освіта, педагогічна практика.

The use of web-quests in teaching mathematics to high school students

O. Horobets, N. Voinalovych

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University,
Kropyvnytsky, Ukraine*

The article highlights the potential of web-quests as an innovative technology for teaching mathematics to upper-secondary students—namely, a guided inquiry-based format that combines blended learning with an activity-oriented approach. It substantiates a six-stage quest model and a role-based team structure, and proposes a 12-point rubric with formative “checkpoints”. Findings show that this organization increases engagement and improves outcomes: in economics-law profile classes, accuracy in formula-based calculations grows, while in biology-chemistry classes the depth of applied explanations increases. Thus, the web-quest functions not as a “flashy shell” but as a tool for meaningful conceptual mastery, teamwork, and academic integrity. The scenarios with rubrics described here can serve as ready-to-use templates for practice.

Key words: gender composition, correlation analysis, cluster analysis, factor gender proportion, gender parity index.

Постановка проблеми. Старша школа живе в ритмі цифрової культури: учні звикли до інтерактиву, швидкого зворотного зв'язку й «видимих» результатів, тоді як урок математики й досі часто спирається на фронтальне пояснення та відтворення алгоритмів. Виникає суперечність між потребою в осмисленому, діяльнісному засвоєнні понять і реальною практикою, де бракує часу, наочності та мотивувальних сюжетів. Це значить, що традиційні форми не завжди забезпечують ані стійку увагу, ані перенесення знань у життєвий контекст – тобто учень «знає формулу», але не бачить, де і навіщо її застосувати. Паралельно зростає пропозиція цифрових інструментів (LMS-платформи, симуляції, конструктори презентацій), проте без чіткої методичної рамки вони легко перетворюються на «шум»: завдань багато, логіки мало, а критерії успіху розмиті. Отже, ключова прогалина полягає не у відсутності ресурсів, а у відсутності керованого, простого для впровадження сценарію, який поєднує сюжет, ролі, покроковий процес і прозоре оцінювання, дисциплінує пошук у мережі та фіксує проміжні «контрольні точки» зі зворотним зв'язком [1, с. 53–61; 4, с. 293–295], а також спирається на лаконічний і валідний пул джерел, аби уникнути когнітивного перевантаження [3, с. 63–65]. Відтак наукова проблема полягає у розробленні та верифікації цілісної моделі веб-квесту з математики для старшої школи, придатної до 45-хвилинного змішаного формату і диференціації за профілями, з уніфікованою 12-бальною рубрикою та формувальними «контрольними точками».

Аналіз досліджень і публікацій. В ході вивчення проблеми було проаналізовано українські й зарубіжні джерела щодо технології веб-квесту та її застосування в шкільній математиці. Ядром є шість послідовних етапів (вступ → завдання → процес → ресурси → оцінювання → висновок/презентація), що ведуть від мотиваційної «зачіпки» до публічної аргументації результату [4, с. 293–296]. У змішаному форматі результативність забезпечують роль учителя-фасилітатора, чіткий таймбоксинг мікроетапів і короткі зворотні підказки, завдяки чому квест лишається структурованою діяльністю, а не декоративним додатком до пояснення [1, с. 56–61]. Запитово-дослідницькі формулювання й

публічна презентація підсилюють внутрішню залученість та відповідальність учнів за власне навчання [5, с. 60–66]. У природничому циклі веб-квест допомагає вибудовувати предметні компетентності через пошук, порівняння підходів і захист; ці принципи безпосередньо застосовні до тем математичного курсу – похідної, координатної геометрії, симетрій [2, с. 46–49]. Для математики додатково важливі інструменти осмислення (динамічна геометрія, графічні середовища), чіткі інструкції та керування часом [6, с. 915–918]. Добір цифрових матеріалів має спиратися на валідність, доречність, доступність і зручність; короткий, але перевірений перелік із 4–6 позицій зменшує перевантаження та полегшує навігацію на уроці [3, с. 70–75]. Отже, література сходиться на необхідності шістиступеневої структури, ролей і рефлексії та водночас вказує на потребу профільно зорієнтованих рішень – чіткого планування часу, подвійної перевірки результатів (аналітична + у динамічній геометрії) і зрозумілих правил добору ресурсів, щоб веб-квест працював як керована й вимірювана навчальна діяльність, а не як суто розважальний формат.

Мета статті. Розробити й обґрунтувати практикоорієнтовану модель математичного веб-квесту для старшої школи та перевірити її результативність у змішаному форматі: конкретизувати дизайн-принципи (ролі, таймбоксинг, формувальні «контрольні точки», лаконічний пул ресурсів), запропонувати уніфіковану 12-бальну рубрику (зміст/математична коректність/креативність-візуалізація/співпраця/рефлексія) і продемонструвати її застосування на трьох сценаріях; адаптувати під різні профілі класів; зафіксувати вимірювані ефекти залученості та якості результатів.

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.

Дизайн і процедура (узгодження з літературою та власна апробація). Емпіричну перевірку здійснено на трьох сценаріях: «Рівняння дотичної» (10-ЕП), «Координати та відстані» (10-БХ) та позакласний квест «Матемагія». Структура кожного сценарію відповідала шістиступеневій моделі веб-квесту (вступ → завдання → процес → ресурси → оцінювання → висновок/презентація), що узгоджується з базовими положеннями технології [4,

с. 293–296]. Ролі в командах – аналітик, візуалізатор, модератор, спікер – забезпечували персональну відповідальність і прозорий внесок кожного.

Інструкції були короткими, у форматі дій/викликів, із двома формувальними «контрольними точками» на 7–8-й і 15-й хвилини (міні-чеклисти + взаємооцінювання). Для підсумку застосовано уніфіковану 12-бальну рубрику: зміст/глибина – 30 %, математична коректність – 25 %, креативність/візуалізація – 15 %, співпраця – 20 %, самооцінка/рефлексія – 10 %. Інструменти: «Всеосвіта», GeoGebra/Desmos, PhET/YouTube, Canva тощо.

Змістові результати (власні дані з узгодженням із джерелами).

«Рівняння дотичної» (10-ЕП). Учні проходили повний цикл: обчислення похідної, складання рівняння дотичної, побудова в GeoGebra та короткий публічний захист «чому це працює»; продукт – слайд із рівнянням і скріном моделі, рефлексія через форму (3 запитання). У сценарії закладено «що-якщо»-блок (модифікація коефіцієнтів і відстеження зміни кута нахилу), що переводить підстановку у пояснення сенсу похідної; підсумкове оцінювання – за 12-бальною рубрикою з вагами.

Приклад підрахунку команди А (10-ЕП) :

- Зміст і глибина – **10** $\rightarrow 0,30 \times 10 = 3,00$
- Математична коректність – **11** $\rightarrow 0,25 \times 11 = 2,75$
- Креативність і візуалізація – **8** $\rightarrow 0,15 \times 8 = 1,2$
- Співпраця і рольовий внесок – **9** $\rightarrow 0,20 \times 9 = 1,8$
- Самооцінка і рефлексія – **10** $\rightarrow 0,10 \times 10 = 1$

Сума = 9,75 $\Rightarrow$ Підсумок = 10 (після округлення за шкалою 1–12).

За спостереженнями, у 10-ЕП тримається високий темп, «спортивна» увага до точності, дискусійна частина коротша – драйвером мотивації виступили змагання й алгоритмічна ясність.

«Координати та відстані» (10-БХ). Сюжет і хронометраж: від вступу й розподілу ролей до двох дослідницьких фаз (формула відстані, координати середини; далі – вихід на серединний перпендикуляр як геометричний локус) із взаємоперевіркою таблиць і 90-секундним захистом команди. У кінці – слайд

«схема + формули + життєвий приклад» та міні-анкета. Рубрика з прикладом розрахунку використана для прозорого підсумку.

Приклад підрахунку команди В (10-БХ) :

- Зміст і глибина – **9** $\rightarrow 0,30 \times 9 = 2,70$
- Математична коректність – **8** $\rightarrow 0,25 \times 8 = 2$
- Креативність і візуалізація – **11** $\rightarrow 0,15 \times 11 = 1,65$
- Співпраця і рольовий внесок – **10** $\rightarrow 0,20 \times 10 = 2$
- Самооцінка і рефлексія – **9** $\rightarrow 0,10 \times 9 = 0,9$

Сума = 9,25 $\Rightarrow$ Підсумок = 9 (після округлення за шкалою 1–12).

Позакласний квест «Матемагія». Одна наскрізна станція «Магічні квадрати» з чотирма етапами: відкриття 3×3 , виявлення закономірності суми, створення власного 4×4 , презентація «гармонії чисел у житті». Стартова легенда, командна робота й захист завершених робіт формують місток між математичною закономірністю й естетикою візуальної подачі.

Підсумкові виміри та профільні відмінності. За підсумками рубрик, мікротестів і анкет: у 10-ЕП зросла точність формульних обчислень (орієнтовно +14 %), у 10-БХ – глибина прикладних пояснень і якість «перекладу» між моделями (орієнтовно +18 %). Найдинамічніше зростали показники «логіка пояснення» та «візуалізація як носій сенсу». Самооцінка й взаємооцінювання (по 1 корекційному балу) знижували конфлікти щодо розподілу внесків і підсилювали відчуття справедливості.

Організаційні результати. Ролі «зшивали» взаємодію: аналітики – за точність і логіку, візуалізатори – за моделі й графіки, модератори – за темп і чеклисти, спікери – за аргументацію. Формувальні «контрольні точки» працювали і як запобіжники помилок, і як маркери «видимого прогресу». План В (друковані картки, офлайн-шаблони тощо) зберігав темп навіть за технічних збоїв, що відповідає рекомендаціям щодо керованості процесу та якості ресурсів [1, с. 59–61; 3, с. 66].

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.

Отримані результати показують, що веб-квест у математиці – не «цікава оболонка», а інструмент керованого, осмисленого опрацювання понять, командної взаємодії та академічної культури: шістиступенева структура, розподіл ролей, лаконічний пул ресурсів і формувальні «контрольні точки» вибудовують прозорий маршрут від задачі до публічної аргументації, а уніфікована 12-бальна рубрика робить прогрес видимим і справедливим. Емпірично зафіксовано сталу залученість ($\approx 82\text{--}88\%$) та профільні відмінності результатів: у 10-ЕП зростає точність і темп формульних обчислень, у 10-БХ – глибина прикладних пояснень і коректність «перекладу» між моделями; тобто сценарії мають бути адаптивними до профілю класу. Запропонована модель уже зараз може переноситися в урок як готовий «набір процедур» – шаблони інструкцій, карти ресурсів, приклади чек-листів і алгоритм підрахунку за рубрикою; тому інтеграція веб-квестів у STEM-логіку є доцільною для формування як предметних, так і ключових компетентностей. Отже, практичний ефект підтверджено, а методичні рішення – відтворювані у шкільних умовах.

Подальші пошуки доцільно спрямувати у три взаємодоповнювальні вектори: (1) методичний – створення банку STEM-веб-квестів із розширеним тематичним полем (похідна/інтеграл/оптимізація, комбінаторика, елементи статистики) та чіткими інструкціями з академічної доброчесності; (2) дослідницький – квазіекспериментальні дизайни з контрольними групами, пост-і ретенційними зрізами, аналізом ефектів за підгрупами учнів; (3) професійний – мікрокурси й воркшопи для вчителів (таймбоксинг, фасилітація, побудова рубрик, візуалізація доказів) з інтеграцією аналітики навчальних даних (дашборди «контрольних точок») та адаптивних маршрутів, що автоматично підбирають рівень складності й підказки. Таким чином, описана модель не лише знімає методичний розрив «від ідеї до уроку», а й задає сталу траєкторію розвитку практики веб-квестів у шкільній математиці.

Список використаної літератури:

1. Андрос М. Є. Застосування технології веб-квесту під час змішаного навчання. *Дистанційна освіта в Україні*, 2023, № 3, с. 53–65.
2. Кокойло А. Ю. Веб-квест як засіб формування предметних компетентностей учнів у процесі навчання фізики. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2020, с. 42–50.
3. Литвинова С. Г. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів. *Наукові записки КДПУ ім. В. Винниченка*, 2013, Вип. 4, ч. 1, с. 63–67.
4. Синявська О. Є. Технологія веб-квесту в освітньому процесі: базові положення. *Грааль науки*, № 30, 2023, с. 293–297.
5. Ivanova G. Web-quest as a means of pedagogical stimulation of students' positive motivation to mind work. *European humanities studies*, 2020, № 21 (1), pp. 55–68.
6. Yenmez A. A. Use of WebQuests in Mathematics Instruction. *Universal Journal of Educational Research*, 2017, 5(9), 913–919.

Відомості про авторів:

Горобець Ольга Ігорівна – студентка II курсу магістратури факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380506189916, e-mail: 12026103@cuspu.edu.ua.

Войналович Наталія Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик викладання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380957259390, e-mail: n.m.voinalovych@cuspu.edu.ua.