

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
Ченстоховський політехнічний університет (Польща)
Опольський Політехнічний Університет (Польща)
Жешувський університет (Польща)
Техніко-гуманітарна академія (м. Бельсько-Бяла, Польща)
Остравський університет (Чехія)
Інститут модернізації змісту освіти
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН
України Тернопільський обласний комунальний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи

**Матеріали IV Міжнародної науково-практичної
Інтернет-конференції**

7 - 8 листопада

**Тернопіль
2019**

Для магістрантів, аспірантів, вчителів, викладачів, науковців.

Усі матеріали подаються у авторській редакції

Рекомендовано до друку науково-методичною комісією фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
(протокол № 3 від 12 листопада 2019 року)

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (м. Тернопіль, 7–8 листопада, 2019), 193 с.

У збірнику містяться матеріали подані на IV Міжнародну науково-практичну Інтернет-конференцію «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи».

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

РОМАНИШИНА ОКСАНА ЯРОСЛАВІВНА – доктор педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання, голова оргкомітету (м. Тернопіль, Україна).

БАЛИК НАДІЯ РОМАНІВНА – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

ГАБРУССЬВ ВАЛЕРІЙ ЮРІЙОВИЧ – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

ГЕНСЕРУК ГАЛИНА РОМАНІВНА – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

КАРАБІН ОКСАНА ЙОСИФІВНА – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

КАРПІНСЬКИЙ МИКОЛА – професор доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій та автоматики, Технологічний та гуманітарний університет (м. Бельсько-Бяла, Польща).

МАРТИНЮК СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).



© Автори статей, 2019
© Фізико-математичний факультет,
ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2019

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: ОСОБЛИВОСТІ СВІТОВИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ ОСВІТНІХ СТРАТЕГІЙ ПІДГОТОВКИ ІТ-ФАХІВЦІВ	9
ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ	9
Вишневський Вадим Сергійович Генсерук Галина Романівна	
КЛЮЧОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО: ЗАВДАННЯ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	11
Іваницький Роман Іванович Ковальчук Ольга Ярославівна	
ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ ЗДОРОВ'Я	13
Кудінов Ігор Валерійович Габрусєв Валерій Юрійович	
ВПЛИВ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ НА УЯВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПРО МАЙБУТНЮ ДІЯЛЬНІСТЬ	16
Ситник Вікторія Володимирівна	
НАВЧАЛЬНО-ІГРОВІ СЕРЕДОВИЩА	18
Туранський Павло Васильович Лещук Світлана Олексіївна	
СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	21
СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЕКСКУРСІЇ ЗАМКОМ	21
Амборський Степан Володимирович Вельгач Андрій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНІХ STEM-ПРОЕКТАХ ..	23
Балик Надія Романівна Шмигер Галина Петрівна	
АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ 3D МОДЕЛІ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД (НА ПРИКЛАДІ ГУСЯТИНСЬКОЇ СИНАГОГИ)	26
Бачинська Анастасія Володимирівна Генсерук Галина Романівна	
STEM У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	27
Білявський Сергій Миколайович Постернак Наталія Олександрівна	
ВИКОРИСТАННЯ ЛЕПБУКУ З ТЕХНОЛОГІЄЮ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ УЧНЯМИ	29
Буждиган Христина Василівна Пахомов Юрій Дмитрович	
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ	31
Васютіна Тетяна Миколаївна	

3D-МОДЕЛЮВАННЯ, ЯК ОДИН З МЕТОДІВ РОЗВИТКУ ПРОСТОРОВОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	34
Вельгач Андрій Володимирович Габрусев Валерій Юрієвич	
СТВОРЕННЯ КОЛЬОРОВИХ ЦИФРОВИХ 3D-МОДЕЛЕЙ ОКРЕМИХ ЕКЗЕМПЛЯРІВ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО КАБІНЕТУ «ЗООЛОГІЧНИЙ МУЗЕЙ»	36
Грод Інна Миколаївна Шевчик Любов Омелянівна	
РЕАЛІЗАЦІЯ ІДЕЙ STREAM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ОСНОВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	38
Золотаренко Тетяна Олександрівна	
ДИНАМІКА РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ STEM-ОСВІТИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ УКРАЇНИ	41
Мазуренок Оксана Романівна Скасків Ганна Михайлівна	
ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ПОКАЗНИК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	43
Мацюк Віктор Михайлович	
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	45
Орлова Ольга Володимирівна Постернак Наталія Олександрівна	
STEM-ОСВІТА ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ	47
Семенова Юлія Борисівна	
ОГЛЯД VULKAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API), ЙОГО ОСОБЛИВОСТІ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ	49
Сеньків Арсен Ігорович Струк Оксана Олегівна	
ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗРОБКИ 3D-МОДЕЛІ ВІРТУАЛЬНОГО ТУРУ	53
Тимочків Олександр Романович Генсерук Галина Романівна	
СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ЗАМКУ ТА ПІДГОТОВКИ ЇЇ ДО ДРУКУ	55
Ющишин Леся Сергіївна Маргинюк Сергій Володимирович	
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ СПОРУД І ПІДГОТОВКИ ЇХ ДО ДРУКУ (НА ПРИКЛАДІ БЕРЕЖАНСЬКОГО ЗАМКУ)	57
Ющишин Андрій Петрович Маргинюк Сергій Володимирович	
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ	59
Янишин Назарій Миколайович Балик Надія Романівна	
АНГЛІЙСЬКА ПО НОВОМУ – STEEM (SCIENCE + TECHNOLOGY + ENGLISH + ENGINEERING + MATH)	61
Ярова Анастасія Олександрівна	
STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	63
Яцко Крістіна Олегівна	

СЕКЦІЯ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗВО67

ПЕРСПЕКТИВИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	67
Бойко Ангеліна Василівна Гоменюк Ганна Володимирівна	
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО: АНАЛІЗ, ПРОБЛЕМИ, ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД	70
Громяк Мирон Іванович Карабін Оксана Йосифівна	
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	73
Глійчук Любомира Василівна	
ДИДАКТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	75
Коханко Оксана Григорівна	
ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СУДЕНТІВ-ЕКОНОМІСТІВ	78
Македон Геннадій Петрович	
ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ ЯК ІННОВАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО	79
Равлів Юлія Андріївна Ястремська Світлана Олександрівна	
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ GOOGLE CLASSROOM У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЗВО	81
Романенко Тетяна Василівна Висоцький Олексій Сергійович	
ПЕРЕВАГИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В КОЛЕДЖІ	83
Самсоненко Наталія Валентинівна Сидорина Ольга Григорівна	
ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	86
Яворівська Марта Гоменюк Ганна Володимирівна	

СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ: ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИКИ, РИЗИКИ89

INNOVATION APPROACHES FOR TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTION	89
Ahaponenko Mariia Oleksandrivna Stepanchuk Natalia Oleksandrivna	
ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ LEARNING APPS ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	91
Борисюк Анна Володимирівна Мисліцька Наталія Анатоліївна	
РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ 10 КЛАСУ	93
Вербовецький Дмитро Володимирович Маргинюк Сергій Володимирович	

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЕНМК «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ. 2 КЛАС»	98
Волос Любов Степанівна Мартинюк Сергій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НАЦІОНАЛЬНО-РЕГІОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТУ В МОДЕЛЮВАННІ	100
Врублевська Ірина Андріївна Грод Інна Миколаївна	
3D КНИГА ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ	102
Захарчук Юлія Олегівна	
РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»	105
Кавка Тетяна Тарасівна Балик Надія Романівна	
ТЕХНОЛОГІЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	107
Карабін Оксана Йосифівна	
МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ» У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ	110
Кирстюк Інна Петрівна Василенко Ярослав Пилипович	
ПЕРЕВАГИ ДИСТАНЦІЙНОГО (ЕЛЕКТРОННОГО) НАВЧАННЯ	113
Кулянда Олена Олегівна Меленчук Любов Іванівна	
ТЕХНОЛОГІЯ CISCO TELEPRESENCE ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	116
Мартинюк Михайло Любомирович Василенко Ярослав Пилипович	
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ LMS MOODLE ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	119
Мартинюк Олеся МIRONІВНА Попіна Степан Юрійович	
СТВОРЕННЯ STEM-ПРОЕКТІВ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ	122
Нагорна Аліна Миколаївна Шмигир Галина Петрівна	
РОЗРОБКА ВІРТУАЛЬНОЇ 3D ЕКСКУРСІЇ ПО ТИПУ	124
Олексійовець Віктор Юрійович Карабін Оксана Йосифівна	
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО КОНТЕНТУ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	126
Охотник Галина	
ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ У ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ	129
Павленко Людмила Володимирівна	
РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ 10-11 КЛАСІВ ТА СЕРЕДОВИЩА ЙОГО РОЗГОРТАННЯ	131
Прокопчук Євгенія Василівна Мартинюк Сергій Володимирович	

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ТІЛА ОБЕРТАННЯ»	135
Пелих Володимир Ярославович Хохлова Лариса Григорівна	
ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ В РАМКАХ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ	137
Стечкович Олег Орестович	
СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ТА СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄВРОСОЮЗУ	
140	
CONTEMPORARY TOOLS FOR TEACHING NATURAL SCIENCES	140
Kuzyshyn Olha Vasylivna Baziuk Lilia Volodymyrivna	
УПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ	143
Божук Наталія Ігорівна Барна Ольга Василівна	
РОЗРОБКА СЕРВІСУ ОПРАЦЮВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ В МЕДИЦИНІ	145
Василенко Михайло Ярославович Габрусев Валерій Юрійович	
РОЗРОБКА WEB-САЙТУ «IT-EDUCATION» З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ BOOTSTRAP	149
Віжевський Тарас Вікторович Карабін Оксана Йосифівна	
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОБОТИ З ПІДРУЧНИКОМ «Я ДОСЛІДЖУЮ СВІТ» НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В 2 КЛАСІ	151
Галик Степан Деонізієвич Барна Ольга Василівна	
СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВІСУ OURBOOX	154
Галик Степан Деонізієвич	
ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ	158
Гніденко Тетяна Петрівна	
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – СУЧАСНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ	161
Діда Галина Анатоліївна	
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОПУЛЯЦІЇ В РАМКАХ МОДЕЛІ ФЕРХЮЛЬСТА	163
Дмитерко Анатолій Тарасович Грод Інна Миколаївна	
ІНТЕГРОВАНІЙ УРОК ЯК СПОСІБ ОБ'ЄДНАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН	166
Майхер Іванна Іванівна Струк Оксана Олегівна	
ПЕРЕВІРКА ІСТОРИЧНИХ ФАКТІВ ТА ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	169
Мохун Сергій Володимирович Федчишин Ольга Михайлівна	

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ У 10-11 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	172
Околіта Марія Володимирівна Олексюк Василь Петрович	
РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН	175
Островська Надія Дмитрівна Дацун Олена Анатоліївна	
ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА MOODLE У ПІДГОТОВЦІ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ	179
Романишина Оксана Ярославівна Дундюк Артем Юрійович	
ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ	182
Скасків Ганна Михайлівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСУ QUIZZZ У СИСТЕМІ ЗАСОБІВ ПЕРЕВІРКИ ТА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ	184
Слободянюк Ірина Юріївна Цегольник Ліна Петрівна	
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ В ШКОЛІ	187
Твердохліб Ігор Анатолійович	
ОКРЕМІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРВІСУ LEARNINGAPPS ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ	190
Федчишин Ольга Михайлівна Мохун Сергій Володимирович	

Список використаних джерел

1. Unity 2019: Производительность по умолчанию, качественная графика реального времени и инструменты для художников. URL: https://unity3d.com/ru/unity?_ga=2.98212639.109547059.0.1572887292-10986 (дата звернення 15.10.2019).
2. Godot Engine Многофункциональный 2D и 3D игровой движок с открытым исходным кодом Разработчик Juan Linietzky, Ariel Manzur URL: <https://ruprogi.ru/software/godot-engine> (дата звернення 25.10.2019).
3. Виртуальные музеи: Google Cultural Institute. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zillion.net.ru/blog/264/virtual-nyie-muziei-google-cultural-institute>. (дата звернення 18.10.2019).
4. Неизвестная Украина: виртуальные экскурсии от Google. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://igate.com.ua/news/15331-neizvestnaya-ukraina-virtualnye-ehkskursii-ot-google> (дата звернення 15.10.2019).

ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНІХ STEM-ПРОЕКТАХ

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbal@fizmat.tnpu.edu.ua

Шмигер Галина Петрівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
shmyger@fizmat.tnpu.edu.ua

Віртуальна і доповнена реальність є новими інструментами для освіти. Ці технології можуть якісно доповнити навчання, зробити його доступнішим, простішим і цікавішим. Тому обґрунтованим є інтерес до цих технологій. Вважається, що цифровізація освіти дозволить спростити подачу складного матеріалу, полегшити процес запам'ятовування і підвищити мотивацію до навчання [1].

Головною особливістю AR-технологій є вражаюча наочність. AR-навчальні посібники не просто передають ті чи інші факти, вони, значно розширюють функціонал звичних навчальних матеріалів.

Одним із методів електронної цифрової освіти є проектне навчання, зокрема, STEM-проекти [2; 3]. Сучасні мобільні пристрої мають багато різних датчиків, які можна умовно розділити на такі категорії: руху (акселерометр і гіроскоп), положення (магнітометр, GPS, датчик наближення), навколишніх умов (датчик освітленості, температури тощо). Вони можуть допомогти у проведенні навчальних досліджень у STEM-проектах з використанням технологій VR/AR.

Додатки на основі доповненої реальності можуть допомагати фокусувати увагу на певних елементах зображення, що отримується з камери; покращувати розуміння об'єктів оточуючого світу шляхом надавання необхідної інформації, що накладається на зображення у вигляді текстового повідомлення або візуального образу.

Програми для створення доповненої реальності відносяться до класу складних платформ. Для створення освітніх STEM-проектів з використанням VR та AR доцільно використовувати найрозповсюдженіші платформами Google ARCore та ARKit.

Основою платформи ARCore став проект Project Tango. За допомогою акселерометра і звичайної камери ARCore розпізнає поверхні, відстежує рух і оцінює рівень освітлення. Це дає можливість віртуальним об'єктам «реагувати» на зміни середовища.

Платформа ARKit має ті ж функції, але зберігає менше даних про попередні локації у порівнянні з ARCore. Кількість вже доступних пристроїв для додатків у Apple краща. Додатки доповненої реальності можуть використовувати власники iPhone 6s і вище.

Мобільні пристрої дають можливість не просто вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів з допомогою спеціальних додатків. Проаналізуємо мобільні додатки, які можна використовувати у різних STEM-проектах у поєднанні з технологіями VR та AR.

Платформа: ARKit. Доцільним у реалізації STEM-проекту є мобільний додаток **Лінійка**, запам'ятовує розміри і дозволяє одночасно показувати довжину, ширину і глибину.

Використовуючи нову технологію ARKit від Apple, MeasureKit містить такі засоби вимірювання AR: лінійку (вимірювання прямих ліній на будь-яких поверхнях), магнітометр (вимірювання сили магнітного поля навколо мобільного телефону), маркерний штифт (вимірювання відстані від камери пристрою до фіксованих точок у просторі), вимірювання площі кімнати тощо.

Додаток **Physics Toolbox Sensor Suite** корисний для студентів та викладачів у галузі STEM. Він використовує входи датчиків пристрою для збирання, запису та експорту даних. Дані можуть бути виведені як графічно, так і в цифровому вигляді. Користувачі можуть експортувати дані для подальшого аналізу в електронну таблицю або в будь який інструмент для побудови графіків.

Меню додатка дає можливість користувачеві використовувати у STEM-проектах більше двадцяти сенсорів: лінійний акселерометр, гіроскоп, барометр, вологомір, термометр, проксиметр, таймер, лінійка, магнітометр, компас, GPS, інклінометр, лічильник світла, кольоровий детектор, звукомір, детектор тонів, осцилоскоп тощо.

Інформацію про кожен сенсор можна отримати, клацнувши на його піктограмі (назва, виробник, швидкість збору даних, принципи його фізичного функціонування, посилання на додаткові ресурси тощо). Усі дані датчиків можуть бути збережені у папці або на SD-картці пристрою. Дані також можна експортувати, передавати електронною поштою або надавати спільний доступ на Диск Google або Dropbox.

Додаток Atom Visualizer (платформа Android ARCore) дає можливість перемістити 3D-модель ядра з електронами в простір. Це перший AR-додаток для

ARCore на Google Play. Atom Visualizer дає можливість бачити та досліджувати атомні моделі у доповненій реальності.

Atom Visualizer – цікавий освітній засіб, який допомагає візуалізувати відомі наукові моделі: модель Бора та квантово-механічну модель. Додаток використовує технологію AR для створення 3D-анімованої візуалізації обох цих моделей у реальному світі лише за допомогою камери.

AR Expeditions – це додаток, на якому представлені віртуальні тури із віртуальною та доповненою реальністю. Додаток Google експедиції налічує більше 800 експедицій, які можна здійснювати в освітніх цілях: переглядати підводний світ, бувати в найвіддаленіших куточках Всесвіту, відвідувати музеї тощо.

Розроблені нами STEM-проекти свідчать [1], що мобільні технології допомагають створити освітнє середовище для використання мобільних пристроїв з підтримкою технологій VR та AR та формування сучасних цифрових компетентностей.

У процесі впровадження освітніх STEM-проектів можна використовувати мобільні пристрої, що підтримують технологію AR та обладнані різними датчиками: датчиками руху, датчиками положення і датчиками навколишніх умов.

STEM-проекти та продукти проектної діяльності можна використовувати у процесі навчання інформатики, фізики, математики, хімії, біології, географії тощо. Окремо варто відзначити необхідність не тільки навчання за допомогою технологій AR і VR, а й навчання компетентностей зі створення продуктів, які використовують ці технології.

Список використаних джерел

1. Balyk N., Shmyger G. Formation of Digital Competencies in the Process of Changing Educational Paradigm from E-Learning to Smart-Learning at Pedagogical University. *Monograph «E-learning Methodology – Effective Development of Teachers' Skills in the Area of ICT and E-learning»*. Katowice – Cieszyn. University of Silesia. 2017. Vol. 9. P. 483–497.
2. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Моделі впровадження електронного навчання у педагогічному університеті. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 2(130). С. 10–15.
3. Шмигер Г. П., Балик Н. Р. Технологія змішаного навчання у процесі вивчення сучасних інформаційних технологій студентами хіміко-біологічних факультетів педагогічних університетів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 2011. № 1. С. 9–17.