

User name:  
**Volodymyr Matiievskyi**

Check ID:  
**1013520940**

Check date:  
**17.01.2023 19:07:31 EET**

Check type:  
**Doc vs Internet + Library**

Report date:  
**17.01.2023 19:22:16 EET**

User ID:  
**100010994**

File name: **Коваленко\_В\_В\_Дипломна\_робота\_Розробка\_STEAM\_курсу\_з\_основ\_алгоритмізації\_перевірка**

Page count: **46** Word count: **8967** Character count: **71452** File size: **130.25 KB** File ID: **1013284913**

## 34.5% Matches

Highest match: **14.7%** with Library source (File ID: **1013116108**)

20.2% Internet sources 79 ..... Page 48

14.7% Library sources 1 ..... Page 49

## 0.32% Quotes

Quotes 1 ..... Page 50

Exclusion of references is off

## 0.11% Exclusions

Some exclusions were automatic (exclusion filters: matched word count less than **8 words** and **0%**)

0.11% Internet exclusions 3 ..... Page 51

No Library exclusions

## Modifind

Text modifications detected. Find more details in the online report.

Replaced characters 409

## ВСТУП

**Актуальність теми роботи.** Основна ідея впровадження **STEAM**-технологій полягає в тому, що практика не менш важлива, ніж теоретичні знання. Тобто під час навчання діти використовують свій розум і руки для успішного засвоєння навчального матеріалу. При такому підході проєктна діяльність школярів ставить ряд проблем, які необхідно вирішити. Єдиного правильного рішення немає, учневі надається повна свобода творчості. За допомогою таких завдань дитина вчиться планувати свою діяльність, виходячи із завдання та наявних ресурсів, які їй обов'язково знадобляться в реальному житті. **STEAM**-освіта є одним із елементів, що дозволяє інтегрувати природничі науки та мистецтво, має перспективи використання його методів для здоров'язберігаючої діяльності, як професійної, так і особистої.

На сьогоднішній день, коли посилюється взаємодія між виробництвом і наукою, розвивається процес інтенсифікації виробництва, скорочуються терміни розробки і впровадження нових технічних пропозицій, росте потреба у молодих винахідниках, раціоналізаторах, висококваліфікованих кадрах у всіх галузях науки, техніки і виробництва. Суспільство потребує висококваліфікованих фахівців із творчими здібностями та перспективними якостями, набуття яких передбачає впровадження та використання сучасних методів та засобів навчання, вивчення новітнього обладнання та технологій. Наразі цінним є не тільки набуття майбутніми спеціалістами знань та досвіду, використання сучасних засобів, але й уміння адаптуватися до впровадження нових технологій майбутнього.

Теоретичні засади впровадження **STEAM**-освіти присвячені праці В. Величка, Н. Гончарової, С. Горбенко, О. Данилової, О. Патрикєєвої. При аналізі обраної проблематики було використано наукові напрацювання таких вчених як: О. Гринюк, О. Лозова, Ю. Матвійчук. Тому, для більш детального

аналізу окресленого проблемного напрямку дослідження, була визначена дана тема роботи.

**Метою дослідження** є проаналізувати методику навчання основ алгоритмізації та програмування засобами Scratch.

Для виконання сформульованої мети дослідження, мною були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати основи викладання з використанням технології STEAM.
2. Визначити мету вивчення алгоритмізації та програмування в шкільному курсі інформатики.
3. Розглянути стан проблеми у педагогічній науці.
4. Проаналізувати алгоритмізацію та програмування засобами Scratch, як один із засобів підвищення інноваційного потенціалу особистості.
5. Розглянути методику викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.
6. Провести оцінку ефективності запропонованої методики.

**Об'єктом дослідження** є програмування та алгоритмізація на уроках інформатики.

**Предметом дослідження** є методика навчання основ алгоритмізації та програмування засобами Scratch.

**Методи дослідження** в роботі використані такі: пошуковий по наявній методичній та науковій літературі із аналізом знайденого матеріалу, порівняння, класифікація, з'ясування причинно-наслідкових зв'язків, систематизація, тестування, аналіз документації та результатів діяльності дослідників з проблеми проведеного дослідження.

**Джерельна база дослідження.** Робота ґрунтується на аналізі методичних посібників, наукових статей, періодичних видань та напрацювань сучасних та попередніх вчених і дослідників в галузі програмування та робототехніки.

**Наукова новизна роботи** полягає у наявності оригінального дослідницького матеріалу по напрямку проведеного дослідження. В роботі вперше проаналізована методика викладання основ алгоритмізації та

програмування з використанням Scratch, розглянути на конкретному прикладі проєкту та розроблено системи занять за темою «Алгоритми та програми».

**Теоретична та практична цінність роботи** полягає в наявності теоретичного матеріалу по дослідженню, відсіяного з-поміж іншого в процесі пошуку інформації по темі, та в систематизації матеріалу напрямку дослідження. Проведене дослідження має більш глибокий ступінь розробки напрямку дослідження, відносно попередніх досліджень вчених, дисертантів та дослідників напрямку дослідження.

**Структура роботи.** Робота складається з вступу, двох розділів, семи підрозділів, висновків до розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ОСНОВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

#### 1.1 Основи викладання з використанням технології STEAM

Поняття «STEAM» уперше було використано у 2001 р. у документах незалежного наукового агентства «Національний науковий фонд при уряді США» для позначення сукупності складових: науки (Science), технології (Technology), інженерного проєктування (Engineering) та математики (Mathematics) [34].

У Сполучених Штатах, як і в Україні та багатьох інших країнах, категорія «наука» («Science») у цьому акронімі означає окремий шкільний предмет «наука», який являє собою синтез декількох предметів і який можна назвати «наукою про навколишній світ» або «природознавство» [32]. Така інтеграція є більш характерною для молодшої школи, у якій відсутній поділ на природничо-математичні дисципліни. Проте у класах середньої та старшої школи цей предмет розподіляється на окремі дисципліни – біологію, хімію, фізику та ін. У подальшому цей акронім став позначенням для будь-якої події, програми чи практики, яка включає одну або декілька із зазначених дисциплін [33].

Термін «**STEAM**-освіта» використовується сьогодні у різних значеннях. Зокрема, **STEAM**-освіта тлумачиться, як низка чи послідовність курсів або програм навчання, педагогічна технологія, інноваційний напрям або підхід, інноваційна методика, категорія, що визначає відповідний педагогічний процес тощо.

Деякі дослідники розуміють **STEAM**-освіту, як педагогічну технологію формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів/студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. Вважають також, що через **STEAM**-підхід до навчання

здійснюється інтеграція змісту і методології природничих наук, технологій, інженерії та математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях.

Головну мету **STEAM**-освіти дослідники вбачають з одного боку, у забезпеченні інтегрованого формування наукових і практичних знань шляхом здобування особистого практичного досвіду (особистісний аспект), а з іншого, – у підготовці учнів до подальшого навчання і працевлаштування відповідно до вимог XXI століття (соціальний аспект) [24].

**STEAM** символізує початок нової епохи та відмову від застарілої предметної системи на користь інтегрованого навчання. Саме такий підхід на 100% відповідає компетентнісній концепції Нової української школи (НУШ). Діти отримують можливість не просто вивчати, наприклад, закони фізики, а одразу зможуть випробувати їх дію на практиці, створюючи справжні наукові проєкти. **STEAM** об'єднує всі природничо-математичні науки в одне ціле. І що найбільш важливо, саме такий підхід дозволяє зацікавити наукою навіть тих учнів, які раніше вважали, що не мають до неї жодного хисту. Саме **STEAM**-освіта є тим засобом навчання, який забезпечує формування життєвих компетентностей в розрізі міжпредметних зв'язків [9].

Як зазначають Н. Р. Балик та Г. П. Шмигер «**STEAM**-освіта – це програма навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування та передбачає розуміння наукових понять, формування технічно складних навичок із застосуванням знань у галузі інженерії, технології та математики» [4].

Державним стандартом загальної середньої, позашкільної, дошкільної, вищої освіти, а також спеціалізованими стандартами **STEAM**-освіти визначено її структуру. Фахівці виокремлюють три етапи впровадження **STEAM**-освіти у школі, що включають інтеграцію традиційних навчальних предметів та занять інтегрованого курсу «Я досліджую світ» на кожній із ланок:

- у початковій школі – це мотивація до навчання, зацікавлення молодших учнів та стимулювання їх до досліджень, створення найпростіших моделей і приладів;
- у середній школі – зміцнення інтересу дітей до природничо-математичних дисциплін; забезпечення засвоєння технічних знань, потрібних у подальшому

житті людини; розуміння екологічного підходу до довкілля, мотивація до дослідницько-винахідницької діяльності;

- у старшій школі – вибір профільного навчання за допомогою STEAM-підходу, освоєння наукової методології досліджень [29].

Основним завданням STEAM-освіти є [25]:

- формування найзатребуваніших на ринку праці XXI ст. компетентностей і навичок, готовності до вирішення складних (комплексних) практичних проблем, які виступають у вигляді суперечливої ситуації («знаю що, не знаю як»);
- розвиток критичного мислення, уміння розуміти логічні зв'язки між ідеями, визначати, будувати й оцінювати аргументи, виявляти невідповідності і помилки в міркуванні (в тому числі й особистому), вирішувати проблеми системно; підготовка креативного фахівця, готового і здатного до творчості, яка виявляється як в продуктах інженерної діяльності, так і у мисленні, спілкуванні, почуттях;
- розвиток організаційних здібностей, уміння працювати в команді;
- актуалізація емоційного інтелекту, здатності ідентифікувати та управляти своїми емоціями та емоціями інших людей;
- формування здатності до правильного оцінювання проблеми і прийняття рішення, до ефективної взаємодії, яка виявляється у емпатії до споживача продукту діяльності команди, уміння спілкуватися з різними людьми, створювати позитивний настрій, виявляти терпіння;
- розвиток уміння домовлятися, здатності до урегулювання існуючих розбіжностей, когнітивної гнучкості, розумової здатності до швидкого переходу від однієї думки до іншої, одночасного аналізу конкретного об'єкта або складної проблеми в декількох аспектах;
- різнобічний розвиток індивідуальності, формування ціннісних орієнтацій, задоволення інтересів і потреб;
- становлення цілісного наукового світогляду, загальнонаукової, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної

компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, суспільство, виробництво, оволодіння засобами пізнавальної і практичної діяльності; формування соціально-компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення у різноманітних життєвих ситуаціях;

— виховання потреби і здатності до навчання упродовж усього життя, вироблення умінь практичного і творчого застосування здобутих знань;

— виховання в особистості любові до праці, забезпечення умов для її життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору і оволодіння майбутньою професією.

Якщо йдеться про початкову школу, то це формування навичок дослідницької діяльності, але, звичайно, у формі, доступній для певного віку, психічного і ментального розвитку; закладення основ обізнаності зі STEAM-галузей і професій; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEAM. У середній школі вводяться міждисциплінарні програми навчання (міжпредметні зв'язки), збільшується поінформованість учнів зі STEAM-предметів і професій, а також академічних вимог у STEAM-галузях і професіях.

У старшій школі забезпечується програма навчання з акцентом на застосуванні STEAM-предметів, пропонуються курси і шляхи для підготовки у STEAM-галузях і професіях, а також учнівську молодь готують до успішної післяшкільної зайнятості та освіти. При цьому на будь-якій стадії ця система «наводить мости» і з'єднує шкільні й позашкільні можливості та форми навчання. Педагог, який використовує у своїй професійній діяльності технологію STEAM, має організувати урок таким чином, щоб учень, використовуючи новітні технології, отримував знання, які б дали йому можливість розробити пристрій, прилад, або ідею, яку можна реалізувати у реальному вимірі [27].

Ключові аспекти STEAM-підходу в навчанні [23]:



- інтеграція в єдину парадигму змісту та методології природничих наук, сучасних технологій, зокрема інформаційних, інженерного дизайну та математичного інструментарію;
- конструювання навчальних планів і програм на міждисциплінарних засадах;
- інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін;
- застосування когнітивних і соціальних технологій, а також трансферу знань;
- навчання на реальних техніко-технологічних, економічних і соціально значущих проблемах;
- акцент на комплексному формуванні наукового та інженерного мислення.

Інтеграція у **STEAM**-освіті передбачає залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між шкільними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як заклади вищої освіти, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури громадські та інші організації, використання формальної та неформальної освіти.

Завдяки наскрізному моделюванню, відображенню інформації мультимедійними засобами та пристроями, наочними моделями, макетами, 3D-моделюванню **STEAM**-освіта покликана розвивати в здобувачів загальної середньої освіти вміння орієнтуватись та вивчати природничо-математичні науки, які є умовою розвитку науково-технічного прогресу.

За **STEAM** методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. На відміну від класичної, у нашому розумінні, освіти, за **STEAM** дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес у вивченні матеріалу. За рахунок такої автономності, дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність.

Навички критичного мислення та глибокі наукові знання отримані в результаті навчання за **STEAM**, дозволяють дитині вирости новатором –

двигуном розвитку людства. Таким чином, STEAM-підхід дозволяє виховати в дітях гнучкість та критичне, практично орієнтоване мислення. На перший план виходить здатність вчитись та сприймати зміни, а не самі знання, які нині стають застарілими з неймовірною швидкістю.

Сьогодні для України є важливим та пріоритетним розвиток STEAM-освіти, яка підтримується та здійснюється через усі види освіти: формальну, неформальну, інформальну – на базі онлайн-платформ, медіа продуктів, STEAM-центрів/лабораторій, віртуальних STEAM-центрів, через нестандартні методичні STEAM-прийоми: екскурсії, квести, конкурси / змагання, фестивалі, хакатони, практикуми тощо.

## 1.2. Мета вивчення алгоритмізації та програмування в шкільному курсі інформатики

Уже ні в кого не виникає сумнівів щодо ролі технологічних інновацій у нашому житті. Стрімкий розвиток IT-галузі, робототехніки, технологій, виявляє потребу у досвідчених фахівцях, виникла гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогодишніх учнів технічних дисциплін – математиці, фізиці, інженерії, програмуванню [17].

Часто наші діти отримують знання, які не можуть застосувати. STEM передбачає, що діти отримують знання в процесі реалізації проєкту. На кожному уроці вони розробляють, будують, програмують продукти сучасних індустрій. У світі уважно ставляться до олімпіад з програмування, і до тих завдань, які ставляться перед дітьми.

Одна із задач сьогодення полягає в постійному збільшенні мінімального об'єму знань, необхідного кожній людині. Зміст матеріалу для вивчення в закладі загальної середньої освіти збільшується, але час, відведений на навчання залишається обмеженим. Орієнтація навчання в старших класах

закладу загальної середньої освіти на одержання профорієнтації, призводить до профільного навчання, що дозволяє враховувати індивідуальні інтереси учнів.

При підготовці в галузі інформатики учнів загальноосвітніх шкіл виділяють 8 профілів навчання, в основу яких покладений основний – універсальний профіль [1]. Реалізація профільного навчання інформатики у 10–11 класах забезпечується поширенням універсального профілю системою курсів за вибором (за рахунок варіативного компонента), які складаються з невеликих за змістом навчальних модулів. За кожним профілем існує Типова програма з інформатики, що рекомендована Міністерством освіти і науки України.

За універсальним профілем в 11 класі заплановане вивчення теми «Основи алгоритмізації та програмування». Таким чином, за кожним профілем в програмі обов'язково має бути тема «Основи алгоритмізації та програмування».

Кількість годин, що відведено для вивчення цієї теми та зміст варіюється в залежності від обраного профілю навчання інформатики. Так, в базовому універсальному профілю це лише 12 годин.

Виходячи з кількості годин, що відведено на викладання цієї теми, а також з основних задач курсу інформатики взагалі, можна зробити висновок, що наявність теми «Основи алгоритмізації та програмування», з одного боку, та обмеженість часу на ефективне оволодіння матеріалом цієї теми учнями, з іншого боку, складає протиріччя. Це обумовлює актуальність дослідження шляхів вдосконалення методики підготовки майбутніх вчителів інформатики до викладання теми «Основи алгоритмізації та програмування», а також можливостей інтенсифікації навчання основам алгоритмізації та програмування в загальноосвітній школі.

Таким чином, об'єктом цього етапу дослідження є викладання основ алгоритмізації та програмування в закладі загальної середньої освіти, а предметом – інтенсифікація навчання базових тем шкільного курсу інформатики в умовах обмеженого часу. Мета дослідження цього етапу –

підвищення ефективності навчання інформатики в закладі загальної середньої освіти.

В роботі розкриті наступні питання:

1. Обґрунтовано формування змістовного компоненту розкриття розділу шкільного курсу інформатики «Основи алгоритмізації та програмування».
2. Запропонований план реалізації електронної підтримки навчання розділу «Основи алгоритмізації та програмування».
3. Сформована гіпотеза інтенсифікації навчання основам алгоритмізації та програмування в закладі загальної середньої освіти, яка полягає в наступному: використання єдиної електронної підтримки викладання основ алгоритмізації та програмування в школі та педагогічному вищому навчальному закладі з диференційованими завданнями та тестами розвиває систему компетентності учнів.

В роботі надається опис системи компетентності учнів, що формується за результатами використання єдиної електронної підтримки викладання основ алгоритмізації та програмування в школі.

### 1.3 Стан проблеми у педагогічній науці

Нині педагоги працюють в умовах нової моделі освіти, реалізації концепції «Нова українська школа», запровадження нових підходів, зокрема, STEAM-освіти. Сьогодення вимагає від педагога працювати на майбутнє, випереджати свій час, що передбачає удосконалення фахової майстерності, постійного аналізу педагогічної діяльності та внесення коректив відповідно до соціальних запитів протягом всієї професійної діяльності.

Інформаційно-комунікаційні технології радикально трансформували освітній простір, якісно змінили середовище, відкрили нові можливості та стали базовим системотворчим чинником розвитку освіти загалом і безпосередньо післядипломної педагогічної дистанційної освіти. При

організації курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників **все частіше використовують дистанційні форми навчання, що дозволяє зробити процес набування знань і навичок більш доступним, ефективним, спонукає педагогів до навчання протягом життя та є реальним поштовхом до розвитку інформатизації освіти, IT-орієнтованих засобів навчання.**

Нові завдання змінюють роль учителя в процесі викладання. Учитель формату STEAM пропонує вирішувати реальні завдання. В основі його підходу – інтеграція предметних знань і технологій, спільна з учнями дослідницька діяльність. Ми переконані, що такий учитель розуміє, як і за допомогою яких інструментів він створює кожній дитині простір для прояву її здібностей, реалізації особистісного потенціалу та професійних проб.

При STEAM діти отримують набагато більше свободи (включаючи свободу пересування класом), ніж в рамках класичного уроку. Педагог має бути готовим до того, що учні почнуть спілкуватися, підказувати один одному, підглядати рішення. Тьюторство на рівні «дитина-дитина» – це прямий наслідок правильно налаштованого **STEAM**-уроку. Ну і, звичайно ж, потрібно звикнути, що мова не йде про класичні оцінки [28].

Викликами сьогодення є впровадження в освітній процес напрямів **STEAM**-навчання, що формують **STEAM**-грамотність учнівської молоді. Це є характеристикою ступеня оволодіння, як знаннями у межах багатьох дисциплін, так і навичками у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних задач, що сприятиме профорієнтаційній роботі серед молоді [21].

Свідомий вибір учнівською молоддю **STEAM**-професій, поглиблена підготовка з предметів **STEAM**, формування в учнів **STEAM**-грамотності, цілісного сприйняття світу, інтересу до наукового пізнання навколишнього середовища та здатності до експериментального вивчення процесів, явищ і законів реалізується на **STEAM**-уроках.

**STEAM**-уроки спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, які сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до поставлених питань.

Основним критерієм **STEAM**-уроків є готовий колективний чи особистісний продукт. Такі уроки можуть проводитися шляхом об'єднання тематики кількох навчальних предметів або формування інтегрованих курсів чи окремих спецкурсів. **STEAM**-уроки також відрізняються активною комунікацією і командною роботою учнів. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок та ідей.

Основою ефективності **STEAM**-уроків є чітке визначення мети і завдання для забезпечення різнобічного розгляду учнями певного об'єкта, поняття, явища, що вивчаються на різних предметах. З цією метою під час занять можна пропонувати [10]:

- «відкриті» завдання, що націлені на пошук рішень з різних галузей знань, використовуючи усі можливі шляхи отримання необхідної інформації (Інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо);
- постановка проблеми, що має в основі безліч «правильних» відповідей;
- перехід від практичних і конкретних завдань до загальних понять, абстрактних ідей і теорій;
- обговорення рішень глобальних питань економіки, екології, історії, медицини, інженерії, управління тощо;
- пошук рішень, акцентуючи увагу на аргументи, факти та логіку;
- постановку задачі, керування проектами самостійно;
- можливість самотужки створювати дослід, конструювати доступними засобами;
- роботу в команді для розвитку вміння домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати.

Зміст **STEAM**-уроків зосереджується на інтересах підростаючого покоління до вивчення природничо-математичних наук, інженерії, технологій, програмування. При цьому враховуються доступність, науковість, наступність і перспективність, практичне значення, можливості для загальнокультурного, наукового, технологічного розвитку особистості. Це і зумовлює упроваджувати

в освітній процес **STEAM**-урок, як один з ефективних засобів професійного самовизначення учнівської молоді.

**STEAM**-освіта спрямована на розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням міждисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності [19].

**STEAM**-освіта дозволяє вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, тому що поруч з теорією діти відразу бачать, як це виглядає в реальному житті. Дітям вчитись стає по справжньому цікаво. Як показує особистий досвід, після участі дітей у **STEAM**-проектах, вони ще довго обговорюють між собою набуті знання. Робота над **STEAM**-проектами дозволяє учасникам вивчити предмет дослідження з точки зору різних дисциплін, об'єднує разом учнів, вчителів та батьків, розширює уявлення дітей, спонукає їх до творчої, дослідницької та пошукової роботи, розвиває бажання ділитися інформацією, брати участь в експериментальній діяльності, сприяє підвищенню педагогічної компетентності.

Вважаю, що запровадження **STEAM**-проектів є однією із перспективних технологій формування особистості випускника НУШ. **STEAM**-освіта символізує початок нової епохи та відмову від застарілої предметної системи на користь інтегрованого навчання. А саме такий підхід (вміння логічно і математично мислити, наукове розуміння природи і сучасних технологій, впевнене користування інформаційно-комунікаційними технологіями, обізнаність і самовираження у сфері культури тощо) на 100% відповідає концепції «Нової української школи», формує в учнів компетентності, необхідні для успішної самореалізації в суспільстві, та навички, затребувані у XXI столітті [8].

Використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) у навчанні дозволяє інтенсифікувати освітній процес, прискорити передачу знань і досвіду,

а також підвищити якість навчання й освіти. Використання ІКТ в навчальному процесі дає можливість вчителю доступно пояснити теоретичний матеріал, підвищити інтерес учнів до навчання, краще утримати їх увагу. Сучасними трендами ІКТ в освіті є віртуальна реальність (BP, VR) та доповнена реальність (AR) в поєднанні з мобільним навчанням [20].

Доповнена реальність (AR, Augmented Reality) – поняття, яке описує процес доповнення існуючої реальності віртуальним об'єктами. Комунікація з віртуальною реальністю виконується в режимі on-line, а для забезпечення необхідного ефекту необхідна лише веб-камера, зображення з якої буде доповнюватись віртуальним об'єктами [5].

Використання такого засобу ІКТ під час вивчення нового матеріалу сприятиме кращому його засвоєнню та формуванню певних практичних навичок, причому його використання проводиться за допомогою телефону, що є перевагою AR. У разі наведення на маркер мобільного телефону, рисунок «оживає», на екрані з'являється його тривимірна модель, яку можна обертати, збільшувати, переглядати під різними кутами для кращого усвідомлення її будови, принципу дії тощо.

Реалізація моделі відбувається засобами STEAM-орієнтованого освітнього середовища – STEAM-лабораторії, яка допомагає краще засвоювати науково-технічні знання, розвиває навички критичного мислення, стимулює інтерес учнів до інженерних і технічних спеціальностей.

Використовуючи сервіси веб 2.0, вчитель створює хмаро орієнтоване освітнє середовище для онлайнової комунікації учасників освітнього процесу, а саме:

- канал на відеохостингу YouTube;
- Google презентації з рівнем доступу редагування чи коментування;
- Google Forms для тестової діяльності і зворотного зв'язку;
- Google Sites для сайту-навігатора «TANGRAM-LEGO», Google Blogger для електронного ресурсу вчителя;



- Google Документи для укладання електронних збірників незвичних математичних фактів на кшталт стрічка Мебіуса, фрактали, золотий переріз тощо [12].

Практично реалізація моделі відбувається через: нетрадиційні форми проведення уроків – пленерні та інтегровані; лабораторні або лабораторно-графічні роботи; форми позаурочної діяльності – хатакони, квести, віртуальні екскурсії.

Проводяться STEAM-day, STEAM-week з меседжем «Ми живемо в світі, який не розбитий на дисципліни (чи предмети): цей світ включає в себе прояви кількох областей досліджень (науки) фактично акумульованих через обставини повсякденного життя», залучаючи всіх учасників освітнього процесу. Наприклад, протягом STEAM-day учні створюють вітальні листівки, склеюючи стрічку Мебіуса, використовуючи згин мапи Міурі чи шаблон флексогону та знайомилися з практичним застосуванням цих речей у побуті, космічній галузі, нанотехнологіях тощо. Інтеграцію природничо-математичних дисциплін вчитель здійснює з використанням прикладних задач, практико-орієнтованих завдань, створеного мейкер-простору, візуалізації математичних фактів. Це мотивує учнів, підвищує інтерес до вивчення математики, створює величезний діапазон можливостей для осучаснення освітнього процесу: спостереження, проектування, опрацювання даних, експериментування і моделювання [16].

Саме під час роботи дітей у STEAM-лабораторії «народжуються» нові ідеї, які реалізуються у STEAM-проекті або під час STEAM-уроку. Наприклад: на уроці у 6 класі з теми «Відсотки» учні досліджували, опрацьовували дані та проектували сімейний бюджет; під час роботи над проектом «Обмін валют» учні 5 класу не тільки вивчили десяткові дробі, а й моделювали фінансові задачі, здійснювали спостереження за обмінним курсом валют.

Ефективність STEAM-навчання, запровадження інноваційних методик «Нової української школи», залежить від оновлення матеріально-технічної бази, як для вивчення предметів природничо-математичного циклу, так і освітнього закладу в цілому. Сучасні інформатичні засоби навчання, вимірювальні

комплекси сприяють мотивації до навчально-дослідної, інтелектуальної й творчої діяльності учнів, розвитку їх пізнавального інтересу та формуванню предметних компетентностей, водночас створюючи відповідні умови для розвитку профільного навчання.

#### 1.4 Алгоритмізація та програмування засобами Scratch, як один із засобів підвищення інноваційного потенціалу особистості

Збереження екосистеми за допомогою Scratch технологій одна з головних задач, яку належить вирішити командам з усього світу. Всі діти можуть оволодіти математикою, і фізику, і механіку. Просто одна справа, коли необхідно вирішити рівняння або застосувати формулу в завданні. А інша справа, коли ставиться конкретне завдання, яку потрібно вирішити за допомогою Scratch. STEM-викладач ставить таке завдання, в яке по суті цікаво «грати», а знання групуються в міру ускладнення [26].

Scratch розвиває, як hard skills – просторове і критичне мислення, навички програмування, основи механіки, інжиніринг. Так і soft skills – вчить працювати в команді, ефективно взаємодіяти, досягати результату, дивитися на завдання ширше і вирішувати їх нестандартно.

Можливо, поки у нас немає такого попиту, як у всьому світі, але це не означає, що ми не повинні давати дітям можливість готуватися до цієї професії. Але діти конструюючи роботи розмірковують і пропонують свої рішення на актуальні світові проблеми такі як, наприклад, глобальна зміна клімату, захист океанів, допомога людям похилого віку, сучасні освітні технології, утилізація сміття [15].

Цілий ряд людиноподібних автоматів був створений швейцарськими годинникарями П'єром-Жаком Дро (1721–1790) і його сином Анрі Дро (1752–1791). Від імені останнього пізніше було утворено й саму назву «андроїд». Ці людиноподібні іграшки являли собою програмні автомати з оперативно змінюваними програмами. Програми задавалися за допомогою змінних кулачків, установлюваних на обертовому барабані, і інших подібних механічних пристроїв. Привод здійснювався від годинного механізму.

Dash і Dot виробника Wonder Workshop – маленькі роботи-друзі для дітей від 5 років. Роботи у ненав'язливому форматі гри навчають дітей програмуванню, зануряють у світ креативних розваг і зацікавляють пошуком нових рішень та ідей.

#### Особливості Dash і Dot:

- керування роботом за допомогою додатків на смартфон або планшет; інтерфейс додатків дозволяє налаштувати роботів, дати їм нові функції;
- програмування у мові Scratch, адаптованій спеціально для дітей. З допомогою Scratch дитина зможе написати повноцінний код, поєднавши низку різнокольорових блоків у інтуїтивно-зрозумілому середовищі. Кожен блок у візуальному середовищі відповідає за певну дію чи команду;
- використання програми mBlock, яка дає змогу керувати не тільки роботами, а й анімованими об'єктами, створювати розширені функції, цикли, блоки. Це дозволить дитині або навіть дорослому опанувати серйозну мову програмування;
- можливість розширення функцій роботів завдяки використанню додаткових аксесуарів виробника: катапульти, ксилофона, блоків-конекторів, що дозволяють поєднувати роботу з LEGO, Technics, Mindstorms kits і Hero Factory.

#### Наступний рівень – Makeblock.

Scratch дозволяє дітям і дорослим почати програмувати без будь-яких попередніх знань. Користувач просто перетягує різні блоки команд і з'єднує їх разом, ніби складаючи логічні сценарії з шматочків головоломки.

Користувач вчиться програмувати за допомогою Scratch, створюючи різноманітні проекти: ігри, анімації, вікторини, презентації та багато іншого. За лічені хвилини дитина може створити свою першу програму для переміщення кошеня за допомогою кнопок вгору, вниз, вліво і вправо. Простий і зрозумілий інтерфейс дозволяє користувачеві без проблем освоїти середовище Scratch, що дозволяє працювати в ньому навіть дітям дошкільного віку [3].

Крім того, окремо виділені кнопки перемикавання режиму обертання спрайтів, панель інструментів, а також кнопки запуску і зупинки скриптів. Зі сказаного вище зрозуміло, що Scratch було розроблено, як нове освітнє середовище для навчання учнів програмуванню. При цьому учні можуть повніше розкрити свої творчі здібності, оскільки це дозволяє легко створювати фільми, ігри, анімаційні листівки та презентації; придумувати та реалізовувати

різні об'єкти, визначати, як вони виглядають у різних умовах, пересуватися по екрану, встановлювати способи взаємодії між об'єктами.

Таким чином, проаналізувавши освітні середовища та мови програмування, ми обрали середовище програмування Scratch, як освітнє середовище для розробки ігор, оскільки Scratch має такі особливості:

Блокове програмування. Щоб створювати програми в Scratch, потрібно просто об'єднати графічні блоки в стеки. Блоки зроблені так, що їх можна зібрати тільки в синтаксично правильні **конструкції**, що виключає помилки. **Різні типи даних мають різні форми**, що підкреслює несумісність. Можна вносити зміни в стеки навіть під час роботи програми, що дозволяє експериментувати з новими ідеями.

Маніпулювання даними. За допомогою Scratch ви можете створювати програми, які керують **і змішують графіку, анімацію, музику та звуки**. Scratch **розширює візуальні можливості керування даними**, які популярні в сучасній культурі, наприклад, додаючи програмне забезпечення, схоже на фільтри Photoshop.

### Висновки до першого розділу

**Четверта промислова революція вже почалася: автоматизація та інноваційні технології не минають жодну галузь. Усе частіше люди усвідомлюють, що технологічна обізнаність, уміння програмувати, знання з інформатики та інженерії — ті критерії, що визначають справжнього професіонала, будівника «майбутнього», автора нових пристроїв і винаходів. А тому не дивно, що чимало батьків намагаються ознайомити дітей змалечку з основами програмування, будівництвом автоматичних систем, словом.**

**Навчаючись програмувати роботів і створюючи автоматизовані конструкції, діти на практиці застосовують отримані знання, пробують експериментувати, шукати нові ідеї та рішення;**

З кожним днем відкриваються нові розвивальні центри, гуртки з вивчення програмування, а уроки інформатики давно не факультативні. І роботи Dash і Dot, і Makeblock створені з метою покращити освітній процес, викликати у дитини жагу до пізнання нового, пошуку ідей та розвитку креативності. Виробники пропонують навчальні матеріали, посібники та інструкції для ознайомлення та використання на різних уроках у школі.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ **STEAM**-КУРСУ З ОСНОВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ SCRATCH

#### 2.1 Розробка системи занять за темою «Алгоритми та програми»

Мета навчання занять за темою «Алгоритми та програми»:

- сформувати в учнів навички для вивчення алгоритмізації та програмування з використанням середовища візуального програмування Scratch,
- сформувати навички програмування за допомогою програмного засобу Scratch,
- розвивати науково-технічний та творчий потенціал особистості учня шляхом організації їх освітньої діяльності в процесі інтеграції початкового інженерно-технічного конструювання та основ Scratch в освітній процес.

Завдання занять за темою «Алгоритми та програми»:

- засвоїти середовище програмування Scratch;
- сформувати вміння конструювати алгоритми на базі Scratch;
- сформувати навички працювати за інструкціями по розробці алгоритму.

Після вивчення курсу учні повинні знати:

- функціональні особливості середовища програмування Scratch, шляхи використання середовища в програмуванні;
- функціональні особливості середовища візуального програмування, шляхи використання середовища візуального програмування у вивченні алгоритмізації та програмування;
- технологію проєктування робото технічних систем;
- алгоритм підготовки до змагань та конкурсів з програмування.

Вміти:

- реально оцінювати можливості створених алгоритмів;
- аналізувати веб-ресурси для розвитку програмування та удосконалення наявних алгоритмів.

Проявляти спроможність до: самостійного опанування можливостями середовища програмування.

Реалізація завдань для досягнення результатів спецкурсу здійснюється у очному форматі шляхом:

- розгляду навчального матеріалу на лекціях-презентаціях;
- виконання практичних завдань, спрямованих на набуття слухачами вмінь і навичок на практиці застосовувати алгоритми для програмування Scratch;
- активізацію розумової діяльності слухачів, розвитку їх критичного мислення;
- перевірки програмованих робіт на успішне виконання місій та завдань.

Система занять включає 5 позицій.

Тема 1. Загальні відомості про середовища програмування.

**Мета:**

сформувати ґрунтовні знання з програмування, парадигми програмування, об'єктно-орієнтованого підходу в програмуванні, середовищі програмування, системи програмування, факторів, які впливають на вибір середовища програмування, що формують і розвивають здатність аналізувати можливості різних середовищ програмування та особливості (доцільність) їх використання;

розвивати критичне, алгоритмічне та аналітичне мислення, здатність до узагальнень та формування логічних висновків та обґрунтовувати їх, уміння та навички інформаційної активності, уміння зробити найоптимальніший вибір і обґрунтувати це;

розвивати сумлінність, наполегливість, загальні та комунікативні навички культури, толерантність і повагу до інших, здатність до співпраці.

Ключові поняття теми: програмування, програміст, перекладач, компілятор, інтерпретатор, парадигма програмування, об'єктно-орієнтований підхід у програмуванні, середовище програмування, система програмування, фактори, що впливають на вибір середовища програмування.

Тема 2. Загальні відомості про середовище програмування Scratch.

**Мета:**



сформувати ґрунтовні знання про середовище програмування Scratch, проєкт Scratch, подію Scratch, сцену та фон, об'єкт Scratch, сценарій, скрипт, блок, стек, інтерфейс Scratch, палітру блоків, редактор сценаріїв;

сформувати та розвинути навички та роботи з проєктами та об'єктами середовища програмування;

розвивати критичне, алгоритмічне та аналітичне мислення, уміння узагальнювати та формувати логічні висновки та обґрунтовувати їх, знання та вміння інформаційної діяльності, вміння здійснювати оптимальний вибір і його обґрунтування;

розвивати сумлінність, наполегливість, загальну культуру та культуру спілкування, толерантність і повагу до інших, здатність до співпраці.

Ключові поняття теми: Scratch, Scratch-проєкт, подія в середовищі Scratch, Спрайт, Спрайт-зображення, сцена, Scratch об'єкт, сценарій, блок, інтерфейс Scratch, палітра блоків, редактор сценаріїв.

Тема 3. Робота зі спрайтами, фоном та графікою редактора в середовищі програмування Scratch.

#### Мета:

сформувати ґрунтовні знання про основні прийоми роботи з спрайтами та фонами в середовищі програмування Scratch, графічним редактором Scratch і методами роботи в ньому;

формувати і розвинути навички роботи зі спрайтами та фонами в середовищі програмування Scratch за допомогою графічного редактора Scratch;

розвивати критичність, алгоритмічне та аналітичне мислення, здатність до узагальнення та формування логічних висновків та їх обґрунтування, інформаційних навичок активності, умінь зробити найоптимальніший вибір і обґрунтувати це;

розвивати сумлінність, наполегливість, загальні та комунікативні навички культури, толерантність і повагу до інших, здатність до співпраці.

Ключові поняття теми: додавання спрайтів, створення спрайтів, виділення спрайтів, бібліотека спрайтів, додавання фону, створення фону, вибір фону, фонові бібліотека, графічний редактор Scratch.

Тема 4. Блоки та скрипти в середовищі програмування Scratch. Приклади реалізації основних алгоритмічних структур в середовищі програмування Scratch.

#### Мета:

сформувати ґрунтовні знання про змінну, список, значення, код, блок, блок-контейнер, скрипт, стек, блоки реалізації базових структур алгоритмів, подію, основні алгоритмічні структури (лінійний алгоритм та циклічний алгоритм), ігри, створені в середовищі програмування Scratch;

сформувати та розвивати навички дизайну, алгоритми базових алгоритмічних структур та реалізувати їх у середовищі програмування Scratch;

вдосконалити навички використання графічного редактору Scratch;

розвивати критичне, алгоритмічне та аналітичне мислення, здатність до узагальнень і логічних висновків та обґрунтувати їх, уміння та навички інформаційної діяльності, уміння зробити найбільш оптимальний вибір і обґрунтувати його;

розвивати сумлінність, наполегливість, загальну культуру та культуру спілкування, толерантність і повагу для інших – здатність до співпраці.

Ключові поняття теми: змінна, список, значення, код, блок, контейнер, блоки, скрипт, стек, блоки реалізації базових структур алгоритму, подія, слідування (лінійний алгоритм), повторення (циклічний алгоритм), ігри, створені в середовищі програмування Scratch.

Тема 5. Приклади ігор, створених у середовищі Scratch-програмування.

#### Мета:

сформувати та поглибити ґрунтовні та систематизовані знання про змінну, список, значення, код, блок, контейнер блоків, сценарій, стек, блоки реалізації базових структур алгоритмів, події, базові алгоритмічні структури (слідування

лінійного алгоритму), повторення (циклічний алгоритм), ігри, створені в середовищі програмування Scratch;

сформувати навички розробки ігрових додатків у середовищі програмування Scratch;

удосконалити навички проектування основних алгоритмів структури та реалізувати їх у середовищі програмування Scratch;

удосконалювати навички користування графічним редактором Scratch;

розвивати критичне, алгоритмічне та аналітичне мислення, уміння узагальнювати і формувати логічні висновки та обґрунтовувати їх, уміння та навички інформаційної діяльності, уміння робити найоптимальніший вибір і обґрунтувати його;

розвивати сумлінність, наполегливість, загальну культуру спілкування, толерантність і повагу до інших, вміння співпрацювати.

Ключові поняття теми: змінна, список, значення, код, блок, контейнер блоків, скрипт, стек, блоки реалізації базових структур алгоритмів, подія, слідування (лінійний алгоритм), повторення (циклічний алгоритм), ігри, створені в середовищі програмування Scratch.

## **2.2 Методика викладання теми «Алгоритми та програми» з використанням Scratch**

Тема 1. Загальні відомості про середовища програмування.

План уроку.

1. Організаційний момент. Повторення правил поведінки в навчальній лабораторії та роботі з програмно-технічними засобами ІКТ.

2. Оптимізація навчальної діяльності. Узагальнення матеріалу вивченого раніше.

3. Практична діяльність: тематичні інтерактивні дискусії, виконання індивідуальних практичних завдань.

4. Підсумок уроку.

Практична діяльність: тематичні інтерактивні дискусії.

Завдання 1 (підготовче).

У своїй робочій папці створіть папку під назвою Lab 1.

Завдання 2.

Створіть коротке повідомлення (приблизно 5–10 хвилин) з мультимедійною підтримкою однієї з тем (на вибір):

1. Концептуальні основи програмування.

2. Середовища програмування.

3. Основні фактори, що впливають на вибір середовища програмування для застосування в процесі навчання програмуванню в закладах загальної середньої освіти. При цьому під час оформлення тексту доповіді та мультимедіа дотримуватись вимог. Збережіть файли в папці Лабораторія 1 під іменами Z2L1-звіт і Z2L1-презентація.

Завдання 3.

Підготуватися до обговорення.

Прочитайте повідомлення (за варіантом, обраним у завданні 2) і представити його мультимедійну візуалізацію.

Взяти участь в обговоренні доповіді.

Завдання 4.

Підготуватися до індивідуальної роботи з рецензування онлайн середовища програмування.

Збережіть файл у папці Лабораторія 7 під назвою Z4L7-онлайн\_програмування.

Питання для підтвердження.

1. З якою метою розробляються середовища програмування?

2. Якими якостями, на вашу думку, повинні володіти розробники середовища програмування?

3. Спробуйте передбачити майбутнє середовищ програмування.

4. Проаналізуйте вимоги до вибору середовища програмування? Ви згодні з ними?

Тема 2. Загальні відомості про середовище програмування Scratch.

План уроку.

1. Організаційний момент. Повторення правил поведінки в навчальній лабораторії та роботі з програмно-технічними засобами ІКТ.

2. Оптимізація для навчальної діяльності. Узагальнення матеріалу вивченого раніше.

3. Практична діяльність: тематичні інтерактивні дискусії, виконання індивідуальних практичних завдань.

4. Підсумок уроку.

Практична діяльність: тематичні інтерактивні дискусії.

Завдання 1 (підготовче).

У своїй робочій папці створіть папку Lab 2.

Завдання 2.

Створіть коротке повідомлення (приблизна тривалість виступу – 5–10 хв.) з мультимедійним супроводом на одну з тем (на вибір):

1. Знайомство з програмою.

2. Основні поняття Scratch.

3. Інтерфейс програми Scratch (on-line версія).

При цьому під час оформлення тексту доповіді та мультимедіа дотримуватись вимог, наведених у додатках до завдання 2.

Збережіть файли в папці Лабораторія 2 під іменами Z2L2-звіт і Z2L2-презентація.

Завдання 3.

Підготуватися до обговорення.

Прочитайте повідомлення (за варіантом, обраним у завданні 2) і представити його мультимедійну візуалізацію.

Взяти участь в обговоренні доповіді.

Завдання 4.

Зареєструватися в середовищі програмування Scratch. Ознайомитися з інструментами інтерфейсу та середовища. Спробуйте створити пробну версію проєкту із двома різними спрайтами, які рухаються та згинаються при перетворенні.

Збережіть файл проєкту в папці Лабораторія 2 під назвою Z4L2-first\_project\_Ваше прізвище (наприклад: Z4L2-first\_project\_Yarmolenko).

Питання для підтвердження.

1. З якою метою, на вашу думку, було розроблено середовище програмування Scratch?
2. Як, на вашу думку, можна використовувати навколишнє середовище Scratch програмування?
3. Дослідіть можливості трансформації Scratch. Які типи вона може робити?
4. У який спосіб можна здійснити уточнення положення та способи пересування спрайтів?
5. Які типи середовища програмування можна використовувати? Яка між ними різниця?

Тема 3. Робота зі спрайтами, фоном та графікою редактора в середовищі програмування Scratch.

План уроку.

1. Організаційний момент. Повторення правил поведінки в навчальній лабораторії та роботі з програмно-технічними засобами ІКТ.
2. Оптимізація для навчальної діяльності. Узагальнення матеріалу вивченого раніше.
3. Практична діяльність: виконання індивідуальних практичних завдань.
4. Підсумок уроку.

Завдання 1 (підготовче).

У своїй робочій папці створіть папку Lab 3.

Завдання 2.

Створіть папку «Спрайти» в папці «Lab 3».

Видаліть спрайт Рудого Кота зі сцени та виберіть із бібліотеки спрайтів на власний вибір. Назвіть його своїм ім'ям (наприклад: Таня). За допомогою відповідних інструментів змініть розмір і кут спрайту.

Навмання виберіть інший спрайт із бібліотеки спрайтів. Змініть його ім'я Гість. У графічному редакторі Scratch змініть зовнішній вигляд спрайту Гість на власний розсуд (додати елементи одягу, аксесуари, перефарбувати тощо).

Розмістіть обидва спрайти на протилежних сторонах сцени. Створіть для них сценарії, щоб вони рухалися назустріч один одному і зустрічалися в центрі сцени. Після зустрічі вони повинні одночасно сказати: «Привіт!».

Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Sprites під назвою First\_Sprites\_Your\_LastName (наприклад: Перші\_спрайти\_Ярмоленко).

#### Завдання 3.

Створіть папку Backgrounds у папці Laboratory 9.

Скопіюйте файл First\_Sprites\_YourName в папку Backgrounds. Зміни на First\_fon\_Ваше прізвище (наприклад: Перший\_фон\_Ярмоленко).

Відкрийте проєкт First\_background\_Your name in Scratch.

Фон для нього виберіть на власний розсуд.

Використовуйте графічний редактор Scratch, щоб додати до нього деякі елементи (рослини, предмети меблів тощо).

Збережіть результати роботи.

#### Завдання 4.

За допомогою графічного редактора Scratch створіть лист-привітання до свята на ваш вибір (День народження, День матері, Новий рік, Великдень та ін.). Крім графічних елементів на листівці обов'язково повинен бути текст привітання та побажання. Намагайтеся якомога більше використовувати інструменти графічного редактору.

Подивіться вигляд готової листівки у векторному та растровому вигляді. Який з форм графічного зображення вам більше подобаються, чому?

Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Lab 3 під назвою Листівка.

Питання для підтвердження.

1. Як можна додати спрайти та фони до проекту?
2. Які дії можна виконувати зі спрайтами?
3. Які дії можна виконувати з фонами?
4. З якими видами графіки може працювати графічний редактор?
5. Чи можна використовувати графіку в графічному редакторі Scratch?

Елементи (картинки, таблиці, образні написи та ін.) створюються в інших програмах?

6. Порівняйте можливості графічного редактора Scratch з іншим редактором підрахунків (опціонально).

7. Як, на вашу думку, можна використовувати графічний редактор Scratch у освітньому процесі?

Тема 4. Блоки та скрипти в середовищі програмування Scratch. Приклади реалізації основних алгоритмічних структур в середовищі програмування Scratch.

План уроку.

1. Організаційний момент. Повторення правил поведінки в навчальній лабораторії та роботі з програмно-технічними засобами ІКТ.
2. Оптимізація для навчальної діяльності. Узагальнення матеріалу вивченого раніше.
3. Практична діяльність: виконання індивідуальних практичних завдань.
4. Підсумок уроку.

Завдання 1 (підготовче).

У вашій робочій папці створіть папку під назвою Lab 4.

Завдання 2.

Дослідіть типи лінійних алгоритмів, які вивчаються (використовуються).

Розробіть лінійний алгоритм для двох спрайтів, виберіть відповідний фон для сцени, при цьому дотримуйтеся вимог:

- застосувати блоки з розділів «Рух» і «Вигляд» до обох спрайтів;
- додати трансформацію принаймні до одного зі спрайтів.



Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Lab 4 з іменем Слід\_Ваше прізвище (наприклад: Слід\_Ярмоленко).

#### Завдання 3.

Дослідіть типи алгоритмів розгалуження, які вивчаються (використовується).

Розробіть повний алгоритм вибору принаймні двох спрайтів, вибрати відповідний фон для сцени. При цьому дотримуйтеся вимог:

- до обох спрайтів застосувати блоки з розділів Motion, Appearance, Control і інші (при необхідності);
- додати трансформацію принаймні до одного зі спрайтів.

Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Lab 4 з іменем Вибір\_Ваше прізвище (наприклад: Вибір\_Ярмоленко).

#### Завдання 4.

Дослідіть типи алгоритмів циклу, які вивчаються (використовуються).

Розробіть алгоритм циклу принаймні для двох спрайтів, виберіть відповідний фон для сцени. При цьому дотримуйтеся вимог:

- до обох спрайтів застосувати блоки з розділів Motion, Appearance, Control і інші (при необхідності);
- додати трансформацію принаймні до одного зі спрайтів.

Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Lab 4 з іменем Повтор\_Ваше прізвище (наприклад: Повтор\_Ярмоленко).

#### Питання для підтвердження.

1. Для чого призначені блок-контейнер і область «Код»?
2. Для чого потрібні змінні та значення в середовищі програмування Scratch?
3. Як задавати змінні в середовищі програмування?
4. Що таке блоки в середовищі програмування Scratch?
5. Як можна реалізувати структуру відстеження?
6. Як можна реалізувати структуру вибору (розгалужений алгоритм) в середовищі програмування Scratch?

7. Як можна реалізувати структуру повторення (цикл алгоритм) в середовищі програмування Scratch?

Тема 5. Приклади ігор, створених у середовищі Scratch-програмування.

План уроку.

1. Організаційний момент. Повторення правил поведінки в навчальній лабораторії та роботі з програмно-технічними засобами ІКТ.

2. Оптимізація для навчальної діяльності. Узагальнення матеріалу вивченого раніше.

3. Практична діяльність: виконання індивідуальних практичних завдань.

4. Підсумок уроку.

Завдання 1 (підготовче).

У своїй робочій папці створіть папку під назвою Lab 5.

Завдання 2.

Розгляньте типи алгоритмічних структур, що вивчаються (використовується) та види дидактичних ігор, які можливо створити в середовищі програмування Scratch.

Розробити та реалізувати дидактичну гру для школярів. на дотримуватися таких вимог:

- користуватися графічним редактором середовища програмування Scratch;
- використовувати принаймні дві алгоритмічні структури.

Завантажте готовий проєкт і збережіть файл у папці Lab 5 з назвою Гра\_Ваше прізвище (наприклад: Гра\_Ярмоленко).

Питання для підтвердження.

1. Які види мультимедійних продуктів можна створювати за допомогою інструментів середовища програмування Scratch?

2. Наведіть приклади дидактичних ігор, які можна створити засобами середовища програмування Scratch?

3. Яких вимог необхідно дотримуватись при створенні дидактичної гри з використанням середовища програмування Scratch?

### 2.3. Оцінка ефективності запропонованої методики

Метою педагогічного експерименту було визначення рівня ефективності викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch, яке здійснювалось за сформованими таблицями видів критеріїв та показників компетентності, з використанням результатів досліджень та рекомендацій науковців. Результати дослідження повинні стати вагомим аргументом для активного впровадження STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

Для формування етапів дослідницької роботи були використані відомі підходи щодо розробки навчально-методичних комплексів підготовки освітнього процесу викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

Дослідження проблеми ефективності освітнього процесу викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch здійснювалось у чотири етапи (констатувальний, пошуковий, формувальний, контрольньо-підсумковий).

На констатувальному етапі було виконано:

1. Вивчення та аналіз теоретичної бази дослідження; визначення сутності основних дефініцій викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

2. Визначення видів, критеріїв і показників ефективності освітнього процесу викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

3. Визначено мотиваційні діагностики налаштування на успіх для визначення рівня готовності за ціннісно-мотиваційним критерієм; розроблені контрольні запитання для відкритого тестування, а також тести для визначення рівня знань, запровадження для визначення рівня знань за інформаційно-когнітивним критерієм.

Для педагогічного експерименту були сформовані контрольна та експериментальна групи проєктування і моделювання тематичних доробок викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch, загальною кількістю 60 учнів.

Учасникам контрольної групи (30 учнів) було запропоновано традиційне вивчення основ алгоритмізації та програмування.

Учасникам експериментальної групи (30 учнів) було запропоновано вивчити матеріали з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

Зокрема передбачалось, що рівень готовності учнів контрольної групи до вивчення основ алгоритмізації та програмування може бути підвищений за рахунок самостійної зацікавленості учнів контрольними питаннями, тестами та їх змістовим наповненням; самостійним використанням різноманітних ресурсів.

Рівень готовності учнів експериментальної групи повинен зрости за рахунок вивчення матеріалів основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

На пошуковому етапі дослідження передбачалось виконання таких завдань як: виявлення причин необхідності впровадження Scratch освітній процес; визначення та обґрунтування організаційно-педагогічних умов і моделі формування ефективності викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

На формувальному етапі дослідження відбувалось навчання учнів – учасників експериментальної та контрольної груп, в якому зокрема розглянуті такі блоки: теоретичні основи організації навчання; проєктування навчальних продуктів; здійснення освітньої діяльності у віртуальному навчальному середовищі Scratch.

Учасникам експериментальної групи було надано доступ до електронних ресурсів, завдань з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch, здійснювали активну проєктну діяльність за допомогою вчителя після проведення майстер-класів з використання Scratch при засвоєнні тем.

Підготовка полягала в тому, що учні, використовуючи для самостійної роботи електронні ресурси.

Результати дослідницької діяльності на даному етапі визначались шляхом контрольного відкритого тестування, діагностування мотивації до успіху учнів після проведення всіх заходів для контрольної та експериментальних груп.

Результати проєктування були оцінені вчителем та учнями за розробленою методикою самооцінювання та оцінювання модулів створених проєктів, основою якої були критерії, що використовуються в процедурах оцінки засвоєння нових освітніх технологій.

Метою контрольно-підсумкового етапу дослідження була експериментальна перевірка змін у рівнях готовності учасників всіх груп.

Діагностичний етап дослідження полягав в тестуванні, опитуванні та самодіагностиці ефективності навчання учнями в умовах дистанційного навчання. Крім того, були визначені діагностики мотивації до успіху, оцінки та самооцінки створених продуктів, виконано оцінювання учнівських презентацій.

Як видно з результатів другого етапу дослідження, зміни в показниках готовності в контрольній групі до і після експерименту несуттєві. Невелике збільшення середнього значення показників у контрольній групі до і після експерименту пояснюється тим, що учні пасивно набули знання щодо викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

Значне зростання значень показників готовності до здійснення освітньої діяльності навчання у експериментальній групі пояснюється досвідом викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch. Достатнє зростання показників успішності навчання в експериментальній групі пояснюється виконанням завдань, проходженням завдань.

Результати опрацювання даних проміжного тематичного контролю засвідчили ефективність розробленої методики викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch, що сприяло

підвищенню якості успішності учнів. З метою вивчення ефективності розробленої методики учням було запропоновано пройти вихідне анкетування.

На питання вихідного анкетування, в якому вони зазначили, що система підтримки викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch допомагає їм у підготовці до таких видів навчальної діяльності, як: виступ (30%), лабораторні роботи (70%), практичні роботи (30%), самостійна робота (30%), проміжний контроль (50%) та підсумковий контроль (50%). Унаслідок чого підвищився рівень пізнавальної активності учнів.

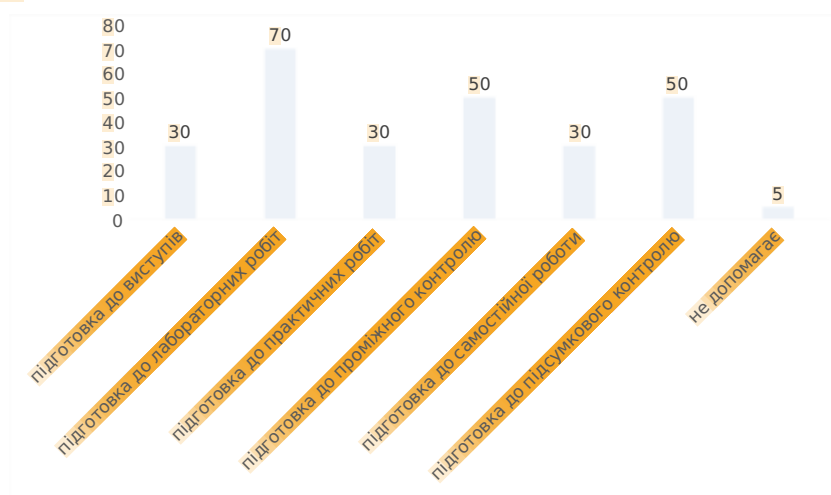
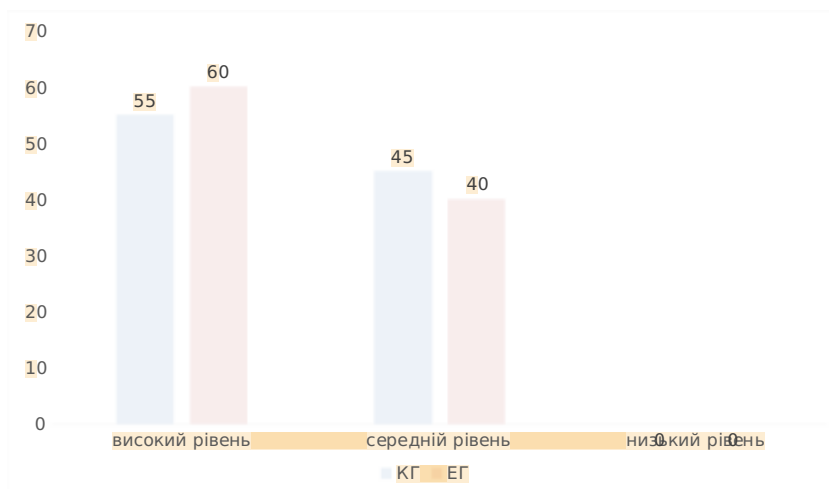


Рис. 1.1. Діаграма розподілу відповідей учнів за результатами опитування

На третьому формуальному етапі педагогічного експерименту визначено та перевірено працездатність та ефективність запропонованої методики викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

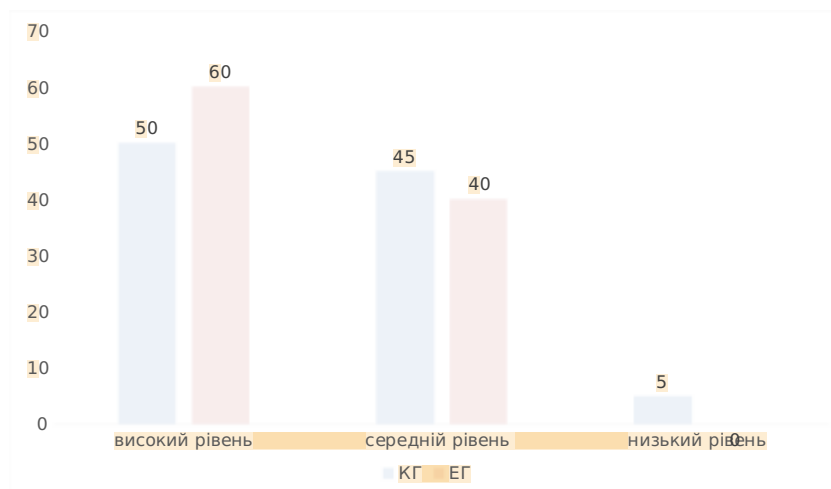
На рис. 1.2 подано діаграма успішності при порівнянні КГ та ЕГ.



*Рис. 1.2. Діаграма успішності учнів КГ та ЕГ*

При перевірці ефективності запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch виявлено, що частка учнів експериментальної групи, які за результатами проміжного оцінювання мають оцінки високого рівня, більше ніж у контрольній групі. Це означає, що показник якості успішності учнів експериментальної групи за результатами проміжного оцінювання вищий від показника якості успішності учнів контрольної групи, що свідчить про ефективність запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

На рис. 1.3 подано діаграма успішності при порівнянні КГ та ЕГ.



*Рис. 1.3. Діаграма успішності учнів КГ та ЕГ*

При перевірці ефективності запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch виявлено, що частка учнів, які за результатами проміжного оцінювання мають позитивні оцінки, в експериментальній групі більше, ніж у контрольній. Це означає, що рівень успішності навчання учнів експериментальної групи вище від рівня успішності учнів контрольної групи, що свідчить про ефективність запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

На рис. 1.4 подано діаграму успішності при порівнянні КГ та ЕГ.

Результати опрацювання даних педагогічного дослідження засвідчують ефективність запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch, що виражається у підвищенні рівня успішності і / або якості успішності.



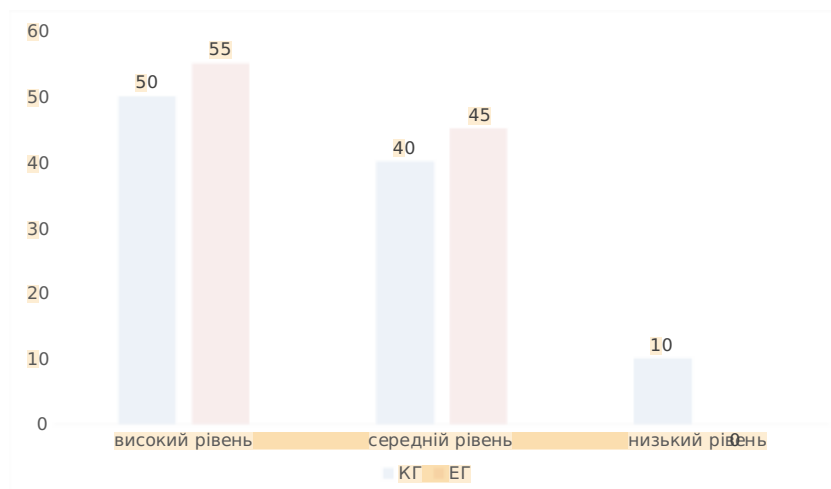


Рис. 1.4. Діаграма успішності учнів КГ та ЕГ

Застосування запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch сприяло підвищенню якості успішності учнів, що дає можливість зробити висновок про підтвердження припущення щодо підвищення рівня підготовки учнів до використання Scratch.

Учні відзначили позитивні аспекти в організації викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch:

- високий рівень і якість теоретичного матеріалу;
- хороший підбір і розробка освітнього контенту: матеріали пояснень, практикумів, творчих і тестових завдань, додаткового матеріалу – відео та презентації;
- своєчасні відгуки і коментар до виконаних завдань і оперативне консультування учнів щодо виниклих питань;
- в обставинах, що склалися організація дистанційного навчання – найкращий вихід.

Необхідно також відзначити мобільність організаторів – реагування на актуальні запити і потреби учнів, організація активної роботи; можливість участі в практикумах.

Значну частину часу вчителя переважає - перевірка виконаних учнями завдань. В ході перевірки отриманих робіт вчителю необхідно відзначити допущені помилки, виділивши їх для акцентування уваги учня, поставити позначку за результатами перевірки, при необхідності написати коментар. Така тривала робота призводить до психологічного перенапруження педагога, негативно позначається на якості підготовки до наступного уроку.

Результати контрольного опитування учнів експериментальної та контрольної груп після експерименту показали покращення.

Самооцінювання та оцінювання здійснювалось за 5-бальною шкалою за такими напрямками: наявність всіх складових сценарію дій для учнів у ході підготовки проєкту, завдання до вивчення теоретичних матеріалів, завдання до вивчення практичних матеріалів.

Результати самооцінювання та оцінювання викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch свідчать про те, що з 20 балів найбільшу оцінку (18) одержали 2 теми. Оцінювання здійснено за методикою визначення середньої оцінки за ваговими коефіцієнтами оцінювання: самооцінювання та оцінювання інших учнів класу – коефіцієнт дорівнює 0,2; оцінювання вчителя – ваговий коефіцієнт дорівнює 0,6.

Результати оцінювання критеріїв готовності контрольної групи на початку та по завершенні експерименту зазначені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Інтегральні показники готовності учнів контрольної групи на початку та по завершенні експерименту за критеріями

Сумарні показники готовності за критеріями	Сумарне значення	
Ціннісно-мотиваційний	23,1	23,3
Інформаційно-когнітивний	12,1	12,2
Операційно-діяльнісний	12,2	12,2

Розглянемо більш детально результати обробки результатів контрольного опитування за сумарними показниками оцінювання критеріїв (ціннісно-

43

мотиваційним, інформаційно-когнітивним та операційно-діяльнісним критеріями).

Результати мають деякі покращення за ціннісно-мотиваційним та інформаційно-когнітивним критеріями, що пояснюється активним використанням Scratch учнями, а також зацікавленістю контрольними питаннями.

Очікувані результати експериментальних груп щодо рівня готовності за визначеними критеріями ґрунтувалися на змісті ресурсів, завдань викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch; розумінні того, що теоретичні знання будуть підтверджені та розвинені практичними навичками освітньої діяльності та першим досвідом з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

Результати опитування експериментальної групи на початку та по завершенні дослідження зазначені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Інтегральні показники готовності учнів експериментальної групи на початку та по завершенні експерименту за критеріями

Інтегральні показники готовності за критеріями	Сумарне значення	
Ціннісно-мотиваційний	25,1	36,8
Інформаційно-когнітивний	13,2	21,8
Операційно-діяльнісний	12,4	16,7

Обробка результатів тестування учнів дозволила сформувати результати оцінювання рівня готовності за різними видами робіт відповідно таблиці 1.2 та визначити відповідні ключові індикатори видів готовності.

Очікування позитивних результатів відкритого та закритого тестування після проведення дослідження і перехресного оцінювання модулів викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch виправдались, учні експериментальної групи показали схожі, але кращі (в

середньому на 15%) результати з контрольною групою, якщо не враховувати, що готовність до роботи в експериментальній групі підвищилась тільки на 5%.

Вважаємо, що це пов'язано вже ж зі звичними операціями та процедурами роботи. Найбільші зміни в показниках готовності до організації взаємодії учнів між собою – 35%; трансформації ролі вчителя – 35%; до дослідження викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch – 30%. Все це пояснюється діяльнісним підходом та виконанням завдань з проектування, впровадження та перехресного оцінювання.

### Висновки до другого розділу

Проектуючи навчальні заняття, слід спиратись на основний методичний принцип – все пізнається через працю, через подолання власних помилок, через процес вирішення завдань. Цей принцип визначає структуру занять і форми роботи, яка повинна сприяти підвищенню мотивації діяльності учня.

Система занять включає 5 позицій:

Тема 1. Загальні відомості про середовища програмування.

Тема 2. Загальні відомості про середовище програмування Scratch.

Тема 3. Робота зі спрайтами, фоном та графікою редактора в середовищі програмування Scratch.

Тема 4. Блоки та скрипти в середовищі програмування Scratch. Приклади реалізації основних алгоритмічних структур в середовищі програмування Scratch.

Тема 5. Приклади ігор, створених у середовищі Scratch-програмування.

При перевірці ефективності запропонованої методики викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch виявлено, що частка учнів експериментальної групи, які за результатами проміжного оцінювання мають оцінки високого рівня, більше ніж у контрольній

групі. Це означає, що показник якості успішності учнів експериментальної групи за результатами проміжного оцінювання вищий від показника якості успішності учнів контрольної групи, що свідчить про ефективність запропонованої методики викладання **STEAM**-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отже, з проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

Численні дослідження свідчать, що впровадження STEAM-освіти є перспективним напрямком і сьогодні воно набирає обертів в Україні. Основою STEAM-технологій є вивчення інформатики та інформаційних систем. Для ефективного розвитку STEAM-освіти першочерговими завданнями є: розробка науково-методичного забезпечення та впровадження сучасних засобів навчання; підготовка та підвищення кваліфікації працівників; розширення мережі регіональних STEAM-центрів/лабораторій; проведення наукових і прикладних досліджень; аналіз процесу розвитку та динаміки розвитку STEAM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій впровадження STEAM-освіти.

Завдяки наскрізному моделюванню, відображенню інформації мультимедійними засобами та пристроями, наочними моделями, макетами, 3D-моделюванню STEAM-освіта покликана розвивати в здобувачів загальної середньої освіти вміння орієнтуватись та вивчати інформатику, які є умовою розвитку науково-технічного прогресу.

Запорукою успіху учня є вирішення багатьох проблем. Тому запропоновані завдання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch мають формувати в учнів не лише вміння складати алгоритми, представляти їх мовою програмування, а й виховувати розуміння принципів обробки даних, характерних для моделей роботів. Варто зазначити, що виконання творчих завдань може призвести до підвищення мотивації учнів до вивчення інших дисциплін завдяки простоті програмування та групової ігрової форми уроків даного курсу.

Головна цінність проєктної системи навчання полягає в тому, що вона є орієнтує учнів на створення навчального продукту, а не на просте вивчення певної теми. Учні індивідуально деякий час виконують пізнавальні,

дослідницькі, проєктні чи інші роботи на задану тему. Їхнє завдання – отримати новий продукт, вирішити науково-технічну чи іншу проблему.

Результатом проєктної діяльності учнів повинні бути навички обґрунтувати мету діяльності з урахуванням соціальних потреб; знаходити та обробляти необхідну інформацію; співпрацювати в колективі, об'єктивно оцінювати свої професійні можливості та вміти співвідносити їх із реальною ситуацією на ринку праці; отримувати професійну початкову підготовку, що дозволяє працевлаштуватися або продовжити навчання за спеціальним спрямуванням освіти.

Для формування етапів дослідницької роботи були використані відомі підходи щодо розробки навчально-методичних комплексів підготовки освітнього процесу викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch. Дослідження проблеми ефективності освітнього процесу викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch здійснювалося у чотири етапи (констатувальний, пошуковий, формувальний, контрольний-підсумковий).

Очікування позитивних результатів відкритого та закритого тестування після проведення дослідження і перехресного оцінювання модулів викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch виправдались, учні експериментальної групи показали схожі, але кращі (в середньому на 15%) результати з контрольною групою, якщо не враховувати, що готовність до роботи в експериментальній групі підвищилась тільки на 5%. Вважаю, що це пов'язано все ж із звичними операціями та процедурами роботи. Найбільші зміни в показниках готовності до організації взаємодії учнів між собою – 35%; трансформації ролі вчителя – 35%; до дослідження викладання STEAM-курсу з основ алгоритмізації та програмування з використанням Scratch – 30%. Все це пояснюється діяльнісним підходом та виконанням завдань з проєктування, впровадження та перехресного оцінювання.

## Matches

Internet sources

79

2	<a href="https://www.ccjournals.eu/ojs/index.php/nocote/article/download/48/41">https://www.ccjournals.eu/ojs/index.php/nocote/article/download/48/41</a>	2 Sources	3.14%
3	<a href="https://erc.ua/erc-news/19189/osvita-maibutnyogo-robototiekhnika-dlia-eksperimentiv-i-vivchiennia-proghramuvannia">https://erc.ua/erc-news/19189/osvita-maibutnyogo-robototiekhnika-dlia-eksperimentiv-i-vivchiennia-proghramuvannia</a>		3.1%
4	<a href="http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/2020_Zbirnyk_STEM-school_zim.pdf">http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/2020_Zbirnyk_STEM-school_zim.pdf</a>	6 Sources	2.83%
5	<a href="https://naurok.com.ua/vikoristannya-stem-osviti-na-urokah-prirodnichih-nauk-255295.html">https://naurok.com.ua/vikoristannya-stem-osviti-na-urokah-prirodnichih-nauk-255295.html</a>	9 Sources	2.53%
6	<a href="http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf">http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf</a>	4 Sources	2.22%
7	<a href="https://naurok.com.ua/vipuskna-robota-vprovadzhennya-elementiv-stem-osviti-u-navchannya-prirodnicho-matematich">https://naurok.com.ua/vipuskna-robota-vprovadzhennya-elementiv-stem-osviti-u-navchannya-prirodnicho-matematich</a>	2 Sources	1.9%
8	<a href="https://naurok.com.ua/prezentaciya-scho-take-stem-osvita-i-chomu-vona-taka-populyarna-158618.html">https://naurok.com.ua/prezentaciya-scho-take-stem-osvita-i-chomu-vona-taka-populyarna-158618.html</a>	4 Sources	1.51%
9	<a href="https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/21-13.pdf">https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/21-13.pdf</a>		1.49%
10	<a href="https://znayshov.com/FR/15712/mv_58-431-443.pdf">https://znayshov.com/FR/15712/mv_58-431-443.pdf</a>		1.47%
11	<a href="https://naurok.com.ua/post/perevagi-stem-osviti">https://naurok.com.ua/post/perevagi-stem-osviti</a>	2 Sources	1.08%
12	<a href="http://vman.lutsk.ua/file/mm7.pdf">http://vman.lutsk.ua/file/mm7.pdf</a>		0.96%
13	<a href="https://ppt4web.ru/pedagogika/stem-osvta.html">https://ppt4web.ru/pedagogika/stem-osvta.html</a>		0.77%
14	<a href="https://naurok.com.ua/stem-osvita-vikoristannya-innovaciy-nih-osvitnih-tehnologiy-na-urokah-249597.html">https://naurok.com.ua/stem-osvita-vikoristannya-innovaciy-nih-osvitnih-tehnologiy-na-urokah-249597.html</a>		0.76%
15	<a href="https://znayshov.com/FR/6178/203.pdf">https://znayshov.com/FR/6178/203.pdf</a>		0.74%
16	<a href="https://naurok.com.ua/stattya-stem-napryami-yak-instrument-pidvischennya-yakosti-inklyuzivno-osviti-292954.html">https://naurok.com.ua/stattya-stem-napryami-yak-instrument-pidvischennya-yakosti-inklyuzivno-osviti-292954.html</a>	2 Sources	0.71%
17	<a href="http://8ref.com/2/referat_201116.html">http://8ref.com/2/referat_201116.html</a>		0.32%
18	<a href="https://www.mediku.com.ua/zmist-vstup-2-rozdil-i-metodologichni-aspekti-sistemi-fizichno">https://www.mediku.com.ua/zmist-vstup-2-rozdil-i-metodologichni-aspekti-sistemi-fizichno</a>		0.27%
19	<a href="https://msn.khnu.km.ua/mod/resource/view.php?id=238147&amp;lang=de">https://msn.khnu.km.ua/mod/resource/view.php?id=238147&amp;lang=de</a>		0.27%
20	<a href="http://stem.tnpu.edu.ua/proekti">http://stem.tnpu.edu.ua/proekti</a>		0.21%
21	<a href="https://naurok.com.ua/webinar/urok-biologi-z-elementami-stem-realniy-shlyah-do-uspihu">https://naurok.com.ua/webinar/urok-biologi-z-elementami-stem-realniy-shlyah-do-uspihu</a>		0.2%



22	<a href="http://www.myshared.ru/slide/1323111">http://www.myshared.ru/slide/1323111</a>	0.12%
23	<a href="https://naurok.com.ua/rozvitok-tvorchogo-potencialu-gurtkivziv-zasobami-stem-osviti-na-zanyattyah-gurtka-geometrichne-mo...">https://naurok.com.ua/rozvitok-tvorchogo-potencialu-gurtkivziv-zasobami-stem-osviti-na-zanyattyah-gurtka-geometrichne-mo...</a>	0.12%
25	<a href="https://eprints.ucm.es/id/eprint/34926/1/Diversidad_y_convivencia_2015_FINAL.pdf">https://eprints.ucm.es/id/eprint/34926/1/Diversidad_y_convivencia_2015_FINAL.pdf</a>	4 Sources 0.09%
26	<a href="https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2018/03/20/distribucion-de-la-poblacion-y-accesibilidad-a-los-se">https://www.fundacionareces.es/recursos/doc/portal/2018/03/20/distribucion-de-la-poblacion-y-accesibilidad-a-los-se</a>	30 Sources 0.09%
Library sources 1		
1	<b>Student submission</b> File ID: <b>1013116108</b> Institution: <b>Luhansk Taras Shevchenko National University</b>	14.7%

## Quotes

Quotes

1

- <sup>1</sup> «STEAM-освіта – це програма навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування та передбачає розуміння наукових понять, формування технічно складних навичок із застосуванням знань у галузі інженерії, технології та математики»

## Exclusions

Internet exclusions

3

[https://otherreferats.allbest.ru/law/00289347\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/law/00289347_0.html)

3 Sources 0.11%