

УДК 004.896:373

Дудка Ольга Михайлівна

Доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики і методики навчання Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, Україна

olga_dudka@comp-sc.if.ua

ORCID: 0000-0002-1529-8204

Власій Олеся Орестівна

Доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри математики та інформатики і методики навчання Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, Україна

olesia_vlasii@comp-sc.if.ua

ORCID: 0000-0001-7310-9611

Магомета Наталія Михайлівна

Магістрантка

mahometa_nataliia@comp-sc.if.ua

Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ДО ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ НА SCRATCH

Анотація. У статті здійснено огляд результатів дослідження проблеми компетентнісного підходу до вивчення програмування на мові Scratch в середній школі. Проаналізовано інформаційні джерела з проблеми реалізації компетентнісного підходу до вивчення програмування на Scratch. Досліджено можливості використання середовища Scratch для формування ключових, міжпредметних та предметних компетентностей учнів. Запропоновано шляхи реалізації компетентнісного підходу на прикладі створення навчальних Scratch-проектів ігрового характеру. Особливу увагу звернено на формування таких компетентностей як: навчальна, соціальна та громадянська, математична, екологічна грамотність, культурна, а також інформаційно-цифрова. Проведено аналіз впливу компетентнісних завдань за допомогою Scratch-проектів на розвиток інформаційно-цифрових компетентностей учнів. Реалізацію запропонованого підходу продемонстровано на прикладі розробки комплексу майстер-класів, висвітленого на освітньому он-лайн-ресурсі «Вивчаємо Scratch разом», який можна використовувати для реалізації різних форм організації навчання, зокрема дистанційного та змішаного, під час вивчення програмування на Scratch.

Ключові слова: мова програмування Scratch; компетентність; компетентнісний підхід; ігрові Scratch-проекти

Постановка проблеми. Одними з основних чинників забезпечення якості освіти, які закладені у новій українській школі, є впровадження методики особистісного та компетентнісно-орієнтованого навчання. Новий зміст освіти базується на формуванні компетентностей, необхідних для розвитку творчої особистості та її успішної самореалізації в суспільстві [1, с.12-15], [2, с. 6-31].

Розв'язування учнями компетентнісних завдань є одним із засобів формування вміння використовувати навик, здобуті в процесі навчання, не лише в навчальній діяльності, а й в повсякденній діяльності. Варто зауважити, що компетентнісні завдання з інформатики нерозривно пов'язані із задачами прикладного характеру, які обов'язково застосовують цифрові технології як засіб розв'язування, надання допомоги та оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання. Вимір діяльності предметної інформаційно-цифрової компетентності пов'язують з технологічними, телекомунікаційними, алгоритмічними та логічними вміннями учнів [3], [4], [5].

Метою даного дослідження є аналіз можливостей Scratch для реалізації компетентнісного підходу до вивчення програмування та формування ключових, міжпредметних та предметних компетентностей в учнів за допомогою ігрових Scratch-проектів. Відповідно **завданнями** дослідження є проаналізувати суть компетентнісного підходу в сучасній школі при вивченні інформатики; проаналізувати можливості Scratch для реалізації компетентнісного підходу при вивченні програмування; розробити комплекс ігрових Scratch-проектів на основі компетентнісного підходу та провести його апробацію.

Суть компетентнісного підходу.

В основі змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено компетентнісний підхід. Відповідно до цього підходу результатом навчання інформатики є сформовані ключові життєві компетентності на основі здобутих знань, вмінь і навичок, набутого досвіду, вироблених ціннісних орієнтацій, зокрема, інформаційно-цифрова компетентність, навчальна, соціальна та громадянська, математична тощо. Однак, перехід на компетентнісні засади поки не належним чином відображено у дидактичному і методичному забезпеченні навчання, де все ще домінує знання компонента [6].

В Україні увагу компетентнісному підходу приділяють багато науковців, зокрема В. Ю. Биков, О. І. Локшина, Н. В. Морзе, О. В. Овчарук, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, О. М. Спірін, та ін.

Зауважимо, що інформаційно-цифрова є однією з ключових компетентностей і основою для її формування, безумовно, стає вивчення інформатики на всіх етапах навчання.

Аналіз можливостей Scratch для реалізації компетентнісного підходу.

Візуальна мова програмування Scratch, хоча розглядається як мова програмування для дітей та підлітків, має широкі можливості для реалізації прототипів повноцінних ігрових програм [7]. Scratch дає можливість легко поєднувати графіку, зображення, звук, а саме такі елементи поєднує в собі будь-яка комп'ютерна гра. Процес розробки ігрового проекту в середовищі Scratch включає найважливіші характерні етапи створення комп'ютерної гри: від ідеї та пошуку жанру для її втілення до публікації та підтримки програмного продукту [8]. У навчальній програмі для середньої школи велика увага приділяється основним прийомам роботи в середовищі Scratch.

Scratch – це середовище візуального програмування, яке реалізує парадигму об'єктно-орієнтованого програмування і дає можливість створювати анімовані мультимедійні інтерактивні програмні продукти у вигляді історій, ігор, моделей та багато іншого. Scratch є навчальною програмою, яку можна завантажити з офіційного сайту за адресою: <http://scratch.mit.edu> або створювати проекти в он-лайн режимі. Потрібно зазначити, що Scratch має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, в якому передбачено вибір мови із кількох десятків допустимих, тому програмування здійснюється на рідній користувачу мові.

Можливості програмування на Scratch більш детально висвітлюють у своїх роботах такі вчені як, Т. Є. Сорокіна, Є. Д. Патаракін [9, 10]. В працях представлено різні напрямки роботи у середовищі Scratch: реалізація графіки, проектування моделювання, розробка інтерактивних дидактичних матеріалів, підтримка самостійного навчання та робота у співпраці.

Аналіз публікацій в іноземних виданнях свідчить про накопичення значного досвіду щодо впровадження середовища програмування Scratch у навчальний процес [7]. В Гарвардському університеті, Каліфорнійському університеті у Берклі, коледжі Нью-Джерсі та багато інших вже розроблені курси на цю тематику. Учасникам навчання курсу CS50 Гарвардського університету, який набув широкого розголосу в

інтернет-спільноті, на першому етапі пропонувалось виконати завдання саме в середовищі Scratch. Курс є безкоштовним для всіх бажаючих отримати ґрунтовні знання з основ програмування. Сьогодні появляється все більше навчальних ресурсів, які пропонують вивчення тієї чи іншої мови програмування саме зі Scratch.

Scratch-середовище дає можливість створювати інтерактивні матеріали, за допомогою яких можна демонструвати різні природні явища, історичні події, створювати вітальні листівки, виховні презентації та інше, що дозволяє не просто урізноманітнити навчальну діяльність, а й реалізувати інтеграційний зв'язок між різними дисциплінами та компетентнісний підхід до навчання.

Під час навчального процесу на основі компетентнісного підходу перед учнями ставиться проблема, у процесі вирішення якої школярі самостійно здійснюють пошук потрібних відомостей та формують основу дій щодо розв'язування завдань: визначають вхідні дані та передбачають результати; обирають стратегію розв'язування завдання та інструменти для її реалізації; виконують завдання та аналізують його якість і відповідність очікуваним результатам. Усі ці етапи яскраво можна продемонструвати на прикладі проектування та реалізації проектів у Scratch.

Розробка ігрових Scratch-проектів на основі компетентнісного підходу. У компетентнісних завданнях головним є свідоме засвоєння знань та вмінь формувати стратегію для їх розв'язування, планувати процес отримання результату, оцінювати його правильність та оптимальність, виявляти та виправляти помилки.

Для реалізації компетентнісного підходу до вивчення програмування та впровадження його в процес вивчення інформатики пропонуємо розробку комплексу майстер-класів. Зауважимо, що бажання дітей реалізувати свої ідеї на Scratch значно випереджають шкільну програму. Тому розробка системи майстер-класів дозволяє розвивати вміння, навички, компетентності і мотивує не тільки учнів, а й вчителів, даючи їм науково-методичний супровід до процесу навчання.

Майстер-клас – це популярна сучасна форма проведення навчального тренінгу для відпрацювання практичних навичок за різними методиками і технологіями з метою підвищення знань, розширення кругозору, виховання самостійності та наполегливості, розвиток вмінь узагальнювати та міркувати (<https://sokrat.training/440/>).

Метою майстер-класів є організація взаємодії учасників, спрямованої на формування ключових та предметних компетентностей, підвищення рівня інформаційної культури, зацікавленості у навчанні та розвиток кругозору.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій формують в учня важливі компетентності. У міру вивчення програмування на мові Scratch у дітей формується не тільки логічне і алгоритмічне мислення, а й навички роботи з мультимедіа, створюються умови для активного пошукового навчання. Учні навчаються розуміти і створювати комп'ютерні програми, використовувати комп'ютер для вирішення різних завдань. Таким чином, від застарілого поняття «користувача ПК» здійснюється перехід до «творця і співавтора інформаційного простору».

На рис. 1 наведено приклад формування складових інформаційної компетентності учнів [3] при проходженні майстер-класів.

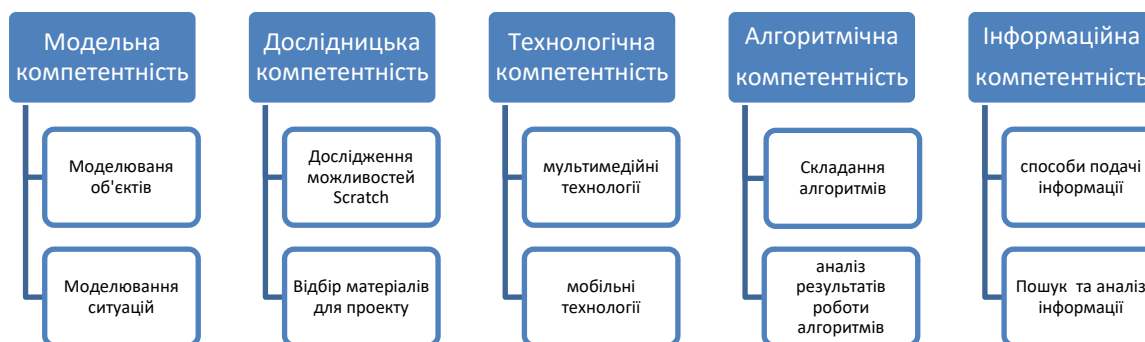


Рис. 1. Формування складових інформаційної компетентності учнів

Запропонований комплекс майстер-класів складається з п'яти майстер-класів із двома рівнями складності для учасників з різними рівнями знань: «Моє лого», «Сортування предметів», «Граємо scratch-футбол», «Лабіринт», «Проводь розумно вільний час!». Учасникам з меншим досвідом користування Scratch пропонується виконати тільки перший рівень, а учасникам, які вже добре знайомі зі Scratch і швидко впораються з першим рівнем, пропонується ускладнений другий рівень.

Особливістю організації та проведення майстер-класів є те, що ці заняття можна проводити у різних формах – у класі і дистанційно. Особливістю організації роботи в класі, за відсутності швидкісного інтернету, є наявність встановленої програми Scratch на комп'ютерах, наявність роздрукованого дидактичного матеріалу, проведення демонстрації проектів та обговорення їх «вживу». За наявності вільного доступу до глобальної мережі Інтернет, всі учасники мають доступ до інструкцій, розташованих на сайті «Вивчаємо Scratch разом» (<https://sites.google.com/comp-sc.if.ua/scratch-together>), працюють в он-лайн редакторі Scratch, публікують проекти в спільноті скретчерів (<https://scratch.mit.edu/>), готують презентацію своєї роботи, переглядають та оцінюють результати, використовуючи сервіси хмарних технологій (google-презентації, google-таблиці, google-форми).

Метою майстер-класів є формування наступних компетентностей: уміння вчитися впродовж життя, інформаційно-цифрова, обізнаність та самовираження, екологічна грамотність і здорове життя та ін. Відповідно завданнями майстер-класу є:

- розвиток алгоритмічного та логічного мислення;
- формування самостійності та наполегливості у досягненні мети;
- формування взаємоповаги та культури мовлення;
- формування уміння узагальнювати;
- підвищення рівня інформаційної культури.

Виходячи з мети та завдань, проектується процес організації майстер-класу. Наведемо орієнтовні етапи проведення майстер-класу:

- організаційний момент, психологічна підготовка до майстер-класу,
- аналіз етапів створення ігрового проекту,
- розробка сценарію
- розробка алгоритму реалізації сценарію,
- розробка/аналіз діаграми гри,
- пошук потрібної довідкової інформації,
- розробка потрібних спрайтів та фонів,
- програмування алгоритму,
- верифікація та тестування гри,
- опис та публікація проекту,

- підготовка презентації проекту,
- аналіз та оцінювання проектів,
- підведення підсумків.

Приклад розробки майстер-класу «Граємо scratch-футбол».

Розглянемо детальніше організаційний етап майстер-класу. Оголошення ідеї – гра у футбол. Аналіз ідеї – потрібно найменше два гравці і м'яч. Наведення прикладу сценарію – гравці відбивають м'яч, захищаючи свої ворота. Наведення прикладів учасників гри: Гравець 1, Гравець 2, М'яч (вибір з бібліотеки чи створення власних). Приклади ролей: Гравець 1 рухається за допомогою клавіатури W(вверх) і S(вниз), Гравець 2 - рухається з допомогою клавіш ввєрх, вниєз, М'яч - рухається хаотично.

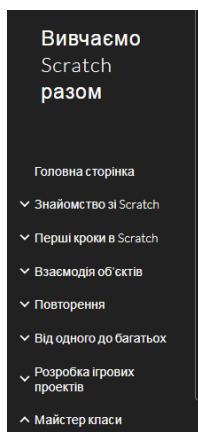
Звісно, ролі можна вдосконалювати, ускладнювати сценарій додатковими можливостями, але порада: спочатку краще спробувати реалізувати мінімальний "кістяк" проекту, а потім розробляти додаткові можливості. Діємо за правилом: не все одразу!

Правила взаємодії об'єктів проекту доцільно представити у вигляді діаграми, що дозволяє візуалізувати процес проектування гри і більш наочно представити взаємозв'язки між об'єктами проекту. Приклад діаграми, створеної одним із учасників майстер-класу наведено на рис.2. Учасникам можна пропонувати самостійно створювати діаграми з подальшим їх обговоренням.



Рис. 2. Діаграма ролей та взаємодій об'єктів у грі «Граємо scratch-футбол»

Для формування вміння аналізувати алгоритми, учасникам майстер-класу пропонуються кілька готових скриптів для персонажів гри без вказання, для яких саме. Учасники повинні проаналізувати результат виконання запропонованих алгоритмів та здогадатися, де чий скрипт. Для деяких персонажів скрипти необхідно розробити самому.



Знайдіть для кожного спрайта потрібний скрипт:



Рис. 6. Приклади скриптів гри «Граємо scratch-футбол»

Важливим етапом створення ігрового проекту є верифікація та тестування, на якому учасники усвідомлюють важливість кожного складового елементу в процесі розробки гри, вчать аналізувати реалізований сценарій та шукати шляхи його вдосконалення. Учасникам майстер-класу пропонується перевірити результат виконання проекту, зігравши один з одним. Таким чином, формуються навички співпраці, вміння проаналізувати виконану роботу та висловити свою думку. Після верифікації, виправлення помилок та вдосконалення проекту, учасники готують презентацію своїх результатів. На цьому етапі важливо зосередити увагу учасників на розумінні створеної гри не ними, розробниками, а саме користувачами. Тому особливої уваги заслуговує акцент на описі («документуванні») створеного проекту:

- якщо використовується он-лайн редактор – написання інструкції до гри та подяк на сторінці проекту,
- якщо використовується оф-лайн редактор – написання інструкції до проекту та інформації про розробника в описі проекту.

Варто наголосити на необхідності детальної інструкції, в якій прописано ідею гри, мету, засоби керування (усе, що потрібно в процесі проходження гри), а також наявності інформації про автора проекту, що формує особисту відповідальність за виконану роботу. На рис. 3 наведено приклад створення спільної презентації з представленнями своїх проектів. Зауважимо, що обов'язковим елементом проведення майстер-класу є власний приклад організатора, тобто ведучий майстер-класу пояснення подає на власних прикладах і розробках. Таким чином, відбувається формування довіри і зацікавленості учасників майстер-класу.

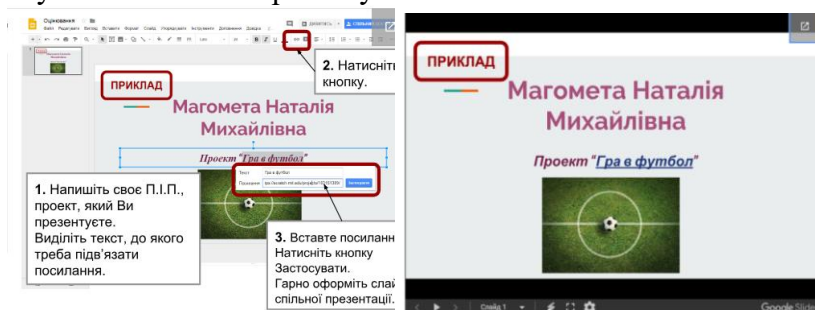


Рис. 3. Створення спільної презентації з представленнями своїх проектів.

Апробація результатів. У рамках свята «Цікаві канікули» (жовтень 2017 р., червень 2018 р.) на факультеті математики та інформатики Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника були проведені навчальні майстер-класи для обдарованих школярів. Студенти-магістранти спеціальності «Середня освіта

(Інформатика)” брали участь як волонтери у проведенні цих заходів, реалізованих в рамках виконання освітнього проекту “Університет обдарованої дитини” при Науковому парку “Прикарпатський університет”.

Варто зазначити, що в майстер-класах брали участь діти з різними рівнями знання Scratch, однак, не залежно від цього, усі учасники активно проявляли зацікавленість у створенні ігрового Scratch-проекту (рис. 4).



Рис. 4. Фото учасників майстер-класів

Таким чином, Scratch виступив для дітей середовищем для реалізації творчих ідей. Такі завдання викликають у них інтерес до навчання, мотивують до вивчення елементів програмування у середовищі Scratch, оскільки учасники майстер-класу відчують практичну значущість отриманих ними результатів.

Ефективність проведених майстер-класів підтверджується схвальними відгуками як школярів, які брали в них участь, так і їх педагогів-наставників та батьків. Запити на проведення аналогічних відкритих заходів від самих школярів, їх вчителів та батьків свідчать про потребу організації такої активної співпраці викладачів, студентів, вчителів середніх навчальних закладів та батьків школярів. Хочемо особливо відзначити єдність поколінь під час проведення заходів (див. рис. 5).

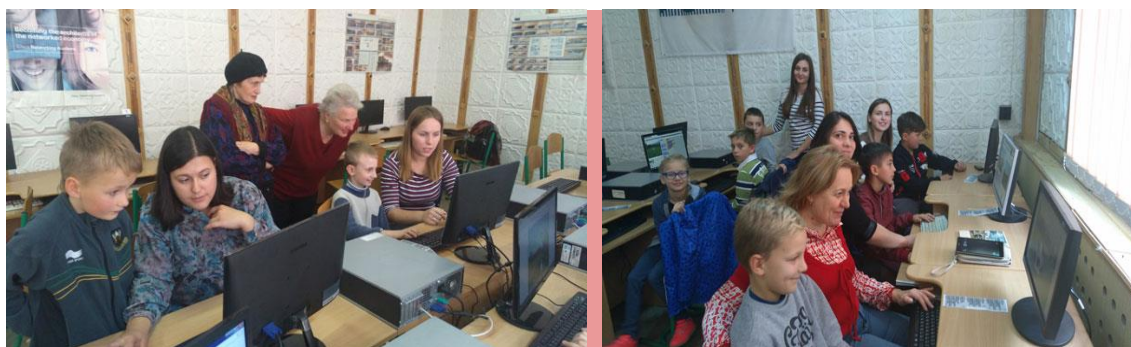


Рис. 5. Зацікавленість батьків та вчителів під час майстер-класу «Граємо Scratch-футбол»

Висновки. Вивчення програмування на Scratch дає широкі можливості для ефективного формування ключових, міжпредметних та предметних компетентностей школярів. Проектування та реалізація Scratch-проектів ігрового характеру дає можливості для активізації процесу навчання, створення інтерактивних анімованих матеріалів, колективної співпраці над проектами та обмін результатами через Scratch-спільноту, а також мотивує до самостійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа: порадник для вчителя. Під заг. ред. Бібік Н. М. К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди». 2017. 206 с. URL: <https://bit.ly/2EMebGN>

2. Дмитренко К. А., Коновалова М. В., Семиволос О. П., Бекетова С. В. Звичайні форми роботи – новий підхід: розвиваємо ключові компетентності: метод. посіб. Х.: ВГ «Основа», 2018. 119 с. URL: <https://bit.ly/2OIO7Xn>
3. Апостол Д. Формування та розвиток предметних компетентностей на уроках інформатики. 2014. URL: <https://bit.ly/2zkvtp1>
4. Семко Л. П. Компетентнісний підхід до навчання інформатики в основній школі. 2013. URL: <https://goo.gl/Ln9ici>
5. Самойленко Н. І., Семко Л. П. Формування інформаційних компетенцій на уроках інформатики в основній школі. URL: <https://bit.ly/2DPAt8Z>
6. Кремень В. Г. У змісті шкільної освіти мають відбутися зміни. URL: <https://bit.ly/2OVp4pc>
7. Malan, David J. and Henry H. Leitner. Scratch for Budding Computer Scientists. ACM SIGCSE Bulletin. 2007. 39(1). 223-227. URL: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:2819231>
8. Дудка О. М., Власій О. О. Особливості вивчення програмування на Scratch. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Науковий журнал. 2017. №26. С. 81-87. URL: <http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/134/section/17>
9. Патаракин Е.Д. Школа Scratch. Школьные технологии. 2010. № 4. С. 132-135.
10. Сорокина Т.Е. Визуальная среда Scratch как средство мотивации учащихся основной школы к изучению программирования. Информатика и образование. 2015. № 5 (264). С. 30-34.
11. Морзе Н., Барна О., Вембер В., Кузьмінська О. Система компетентнісних завдань як засіб формування компетентностей на уроках інформатики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2015. №4. С. 17-27. URL: <https://bit.ly/2R1n9Vm>
12. Морзе Н. В., Гладун М.А., Дзюба С.М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами STEM-освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. Науковий журнал. 2018. Том 65. №3. С. 37-52. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2041/1348>

Матеріал надійшов до редакції 26.10.2018 р

IMPLEMENTATION OF THE COMPETENCE-BASED APPROACH TO LEARNING PROGRAMMING ON SCRATCH

Olga Dudka

Associate Professor, PhD in Pedagogic sciences, Associate Professor at the Department of Mathematics and Informatics and Methods of Teaching

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano Frankivsk, Ukraine

olga_dudka@comp-sc.if.ua

ORCID: 0000-0002-1529-8204

Olesia Vlasii

Associate Professor, PhD in Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Mathematics and Informatics and Methods of Teaching

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano Frankivsk, Ukraine

olesia_vlasii@comp-sc.if.ua

ORCID: 0000-0001-7310-9611

Natalia Mahometa

Master's student

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano Frankivsk, Ukraine

mahometa_nataliia@comp-sc.if.ua

Abstract. In the article, the results of the investigating the problem of the competence-based approach to learning programming on Scratch in a secondary school are presented. The information resources on the problem of implementation a competence-based approach to learning programming on Scratch are analyzed. The possibilities of using the Scratch environment for the formation of students' competencies are explored. The ways of implementation of the competence-based approach on the example of creating educational Scratch-projects of a game character are offered. Particular attention is paid to the formation of such competencies as: educational, social and grammatical, mathematical, environmental literacy, cultural, as well as information and digital. The analysis of the influence of competency tasks with the help of Scratch-projects on the development of informational-digital competencies of students are conducted. The implementation of the proposed approach is illustrated by the example of developing a set of master classes given on the educational online resource «Study Scratch Together», that can be used to implement different forms of learning organization, in particular, distance or blended learning, while studying programming on Scratch.

Keywords: programming of Scratch language; competence; kompetentnisni task; game scratch-projects

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. New Ukrainian School: Teacher's Guide (2017) Under the Comm. Ed. Bibik N. M. K.: "Publishing House "Pleiades"
<https://bit.ly/2EMebGN> (in Ukrainian)
2. Dmitrenko, K., Konovalova, M., Semivolos, O., & Beketova S. (2018) Ordinary forms of work - a new approach: developing key competencies: a method. Manual. Kh.: VG "Osnova"
<https://bit.ly/2OI07Xn> (in Ukrainian)
3. Apostol, D. (2014) Formation and development of subject competences in computer science classes
<https://bit.ly/2zkvtp1> (in Ukrainian)
4. Semko, L. (2013) Competency approach to teaching computer science in primary school
<https://goo.gl/Ln9ici> (in Ukrainian)
5. Samoilenko, N., & Semko, L. (2013) Formation of informational competences in computer science lessons in primary school
<https://bit.ly/2DPAt8Z> (in Ukrainian)
6. Kremenj, V. (2015) There should be changes in the content of school education
<https://bit.ly/2OVp4pc> (in Ukrainian)
7. Malan, David J. & Henry H. Leitner (2007) Scratch for Budding Computer Scientists. ACM SIGCSE Bulletin 39(1): 223-227
<http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:2819231>
8. Dudka, O., & Vlasii O. (2017) Features of studying programming on Scratch. Computer-integrated technologies: education, science, production. Scientific Journal, 26, 81-87
<http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/134/section/17> (in Ukrainian)
9. Patarakin, E. (2010) Scratch School. School technologies, 4, 132-135 (in Russian)
10. Sorokina, T. (2015) Visual Scratch as a means of motivating primary school students to study programming. Computer science and education, 5 (264), 30-34 (in Russian)
11. Morze, N., Barna, O., Vember, V. & Kuzminskaya, O. (2015) The system of competency tasks as a means of forming competences in computer science classes. Informatics and information technologies in educational institutions, 4, 17-27
<https://bit.ly/2R1n9Bm> (in Ukrainian)
12. Morze, N., Gladun, M., & Dziuba, S. (2018) Formation of key and subject competences of students by robotic means of STEM-education. Information technologies and teaching aids, Scientific Journal, Volume 65, №3.
<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2041/1348> (in Ukrainian)