

УДК 371.13.001.76

Власій О. О. к.т.н., Дудка О. М., к.п.н. доц., Кібірева Л. М. студентка

Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Власій О.О., Дудка О.М., Кібірева Л.М. Особливості розробки програмного забезпечення для початкової та середньої освіти. У статті розглянуто особливості розробки прикладного програмного забезпечення для початкової та середньої освіти з метою реалізації міжпредметних зв'язків для забезпечення системного підходу до оволодіння учнями практичними знаннями і навичками. Запропоновано і обґрунтовано доцільність використання флеш-технологій для розробки мультимедійного педагогічного програмного забезпечення. Наведено авторську реалізацію мультимедійного програмного продукту на тему «Множини».

Ключові слова: прикладне програмне забезпечення, мультимедіа, інтерактивність, флеш-технологія, міжпредметний зв'язок.

Власій О.О., Дудка О.М., Кібірева Л.М. Особенности разработки программного обеспечения для начального и среднего образования. В статье рассмотрены особенности разработки прикладного программного обеспечения для начального и среднего образования с целью реализации междисциплинарных связей для обеспечения системного подхода к овладению учащимися практическими знаниями и навыками. Предложена и обоснована целесообразность использования флэш-технологий для разработки мультимедийного педагогического программного обеспечения. Приведен пример авторской реализации мультимедийного программного продукта на тему «Множества».

Ключевые слова: прикладное программное обеспечение, мультимедиа, интерактивность, флэш-технология, междисциплинарная связь.

Vlasi O., Dudka O., Kibirieva L. Features of the development of software for primary and secondary education. There are considered the features of the development of application software for primary and secondary education in order to implement interdisciplinary connections to ensure a systematic approach to mastering the pupils' practical knowledge and skills. Proposed and proved the feasibility of using flash technology for the development of multimedia teaching software. An example of realizing a multimedia authoring software product «Sets» is represented.

Keywords: software, multimedia, interactivity, flash technology, thematic block connection.

Постановка наукової проблеми. Еволюція сучасної освіти, інформатизація навчання, масова комп'ютеризація закладів освіти, постійна модернізація комп'ютерної техніки, розвиток комп'ютерних мереж, розширення персональної комп'ютеризації суспільства, збільшення обсягу програмних продуктів, розрахованих на застосування в навчальному процесі – умови, які створюють нове інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище. Це середовище постійно і все більш агресивно збільшує мотивацію учнів до споживання контенту, що циркулює в ньому, створюючи нову дидактичну модель – трисуб'єктні відносини, які включають трьох повноправних суб'єктів навчання – учня, вчителя та інформаційного середовища [1].

Тотальна інформатизація суспільства, входження комп'ютерів у життя людини з раннього дитинства, новітні можливості отримання інформації вимагають переосмислення ролі комп'ютера у житті людини загалом, і у житті школярів зокрема. Інформатика як навчальний предмет «перекочувала» із переліку дисциплін для старшокласників у обов'язковий предмет для молодших школярів та в середню школу. З 2013/2014 навчального року курс інформатики введено у навчальні плани початкової школи. Тому питання розробки прикладного програмного забезпечення педагогічного спрямування із врахуванням особливостей користувачів молодшого та середнього шкільного віку є актуальним і вимагає детальнішого вивчення.

Задачі, які розв'язуються в межах курсу інформатики, часто належать до інших предметних галузей знань – математики, фізики, хімії, біології, історії та ін. Водночас слід зауважити, що одним із пріоритетних методів навчання в сучасній педагогіці став метод проектів як засіб розвитку креативно-пізнавальної діяльності учнів, який передбачає, зокрема, інтеграцію знань з різних предметів. Такий підхід до навчання вимагає створення відповідного прикладного програмного забезпечення, яке шляхом реалізації міжпредметних зв'язків сприятиме систематизації знань з різних галузей та розвитку вмінь застосовувати набуті знання у нестандартних ситуаціях. Адже міжпредметність – це сучасний принцип навчання, який впливає на відбір і структуру навчального матеріалу цілої низки предметів, посилюючи системність знань учнів, активізує методи навчання, орієнтує на застосування комплексних форм організації навчання, забезпечуючи єдність навчально-виховного процесу [2].

Аналіз досліджень. Питанням дослідження особливостей розробки прикладного програмного забезпечення педагогічного характеру займалися М. Жалдак, Н. Морзе, І. Дмитренко, В. Шакоцько, Й. Ривкінд, Ф. Ривкінд, Т. Пушкарьова, Н. Олефіренко та ін. У сучасних науково-педагогічних джерелах акцентується увага на високій ефективності використання мультимедіа-технологій в навчальному процесі (Н. Савченко, О. Шликова, Т. Баджет, Т. Воген, Д. Джонасен, М. Кирмайер, У. Рош, К. Сандлер та ін.) [3]. Вчені зазначають, що засоби мультимедіа традиційно використовуються як інформаційні системи для створення конструкторських навчальних середовищ. Можливості реалізації міжпредметних зв'язків для вдосконалення змісту й методики навчання інформатики в загальноосвітніх навчальних закладах досліджували, зокрема, П. Атутов, С. Батишев, М. Берулава, Ю. Васильєв, Р. Гуревич, М. Думченко, А. Єремкін, І.Зверев, Л. Зоріна, В. Льченко, І. Козловська, Н. Лошкарьова, В. Максимова, М. Махмутов, О. Сергєєв, В. Федорова та ін. [2].

Варто зауважити, що інформаційні технології (ІТ) з метою застосування міжпредметних зв'язків можна використовувати не лише на уроках інформатики. Серед можливостей використання ІТ в навчально-виховному процесі виділяють як урочний час з різних предметів, так і позаурочний час і в школі, і вдома [4]. Тому актуальним постає питання розробки програмних продуктів педагогічного спрямування з реалізацією міжпредметності, які можна використовувати не тільки на уроках з різних предметів, а які б зацікавили школярів і в позаурочний час.

В [5] виділено основні напрями викладання інформатики на початковому етапі освіти:

- технічно-інформаційний,
- навчально-інформаційний,
- розвивальний.

І хоча за такою класифікацією міжпредметність віднесено до технічно-інформаційного напрямку, вважаємо, що використання ІТ з метою реалізації міжпредметних зв'язків належить не тільки до інформаційно-технічного, а й до навчально-інформаційного та розвивального напрямів викладання не лише інформатики, а й інших предметів. Доцільність застосування інтерактивних моделей на уроках математики, фізики, географії та ін. проаналізовано, наприклад, у [6,7].

У [3] підкреслюється, що, хоча нині накопичено потужний фонд електронних ресурсів, які можна використовувати у шкільному навчальному процесі для досягнення навчальної, розвивальної і виховної мети, та проблема потреби вчителя у дидактичних засобах, які відповідають обраним методам і методичним прийомам, формам організації навчальної діяльності, особливостям контингенту учнів класу, залишається відкритою.

Реалізація сучасної освітньої парадигми значною мірою залежить від учителя. Сьогодні учитель перестав бути основним джерелом знань для учнів, які отримують значний обсяг інформації в інформаційно-комунікаційному середовищі, створеному телебаченням, відеофільмами, комп'ютерними програмами й іграми, інтернет-середовищем, різноманітною навчальною й науково-популярною літературою тощо. Це вимагає від учня здатності орієнтуватися у численних змінних потоках інформації, критично ставитись до неї, мати змогу створювати, обробляти та передавати необхідну інформацію, постійно самовдосконалюватись в особистісному та професійному плані відповідно до вимог розвитку суспільства.

Виходячи з цього, **мета** статті полягає у дослідженні особливостей розробки прикладного програмного забезпечення для початкової та середньої освіти з метою реалізації міжпредметних зв'язків, застосування якого сприяє особистісному розвитку школярів відповідних вікових груп шляхом підвищення мотивації до навчання та забезпечує тісний зв'язок із сучасним інформаційно-комунікаційним простором. Адже у процесі навчання важлива не інформаційна технологія сама собою, а те, наскільки її використання реалізує досягнення освітніх цілей.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.

Вимоги сучасного життя потребують нових підходів до організації навчально-виховного процесу. Нині вчителі досить часто зустрічаються з проблемою зниження рівня пізнавальної активності учнів, небажанням працювати самостійно, та і просто вчитися. Серед багатьох причин втрати дітьми інтересу до навчання можна назвати одноманітність уроків. Відсутність можливості повсякденного пошуку нової, цікавої інформації призводить до шаблонного викладання, а це руйнує та знищує дитячий інтерес до навчання. Творчий підхід учителя до побудови та проведення уроку, насиченість різноманітними прийомами, методами та формами викладання зможуть забезпечити його ефективність. Одним зі способів розвитку пізнавальної активності є використання нових інформаційних технологій (інтерактивних мультимедійних програм,

зокрема), що дає змогу привернути увагу учнів до навчання.

Розробка прикладного програмного забезпечення для початкової та середньої освіти має ряд особливостей, адже йде мова про педагогічні програмні засоби (ППЗ), основною метою застосування яких є забезпечення навчання за індивідуальними і оптимальними навчальними програмами з керуванням процесу навчання [8]. Основні аспекти проблеми розробки та використання педагогічного програмного забезпечення у складі сучасних інформаційних технологій можна знайти у [3, 9]. Важливими моментами в реалізації ППЗ є високий рівень створення інформаційно-технічного забезпечення з використанням сучасних ІТ та забезпечення відповідності міжнародним стандартам. Водночас, ППЗ повинні бути розроблені згідно з навчальними програмами, затвердженими Міністерством освіти і науки України. Оскільки предметом дослідження даної статті є можливість реалізації міжпредметних зв'язків в процесі використання новітніх засобів навчання, то варто зауважити, що при підготовці до розробки відповідного ППЗ виникає необхідність вивчення навчальних програм з різних предметів та пошуку суміжних предметних областей для демонстрації вибраного матеріалу. Водночас обсяг змісту навчального матеріалу та спосіб його подання повинні повністю відповідати віковим психологічним і фізіологічним особливостям учнів та сучасним освітнім тенденціям.

За методичним призначенням серед ППЗ виділяють навчальні, тренувальні, контролюючі, імітаційні, навчально-ігрові програмні засоби. Оскільки сучасний інформаційний простір пропонує безліч ігрових програм, в більшості дуже невисокої якості, що захоплюють увагу дітей та переводять їх в ілюзорний світ комп'ютерних фантазій, то надзвичайно актуальним є питання створення ППЗ саме навчально-ігрового характеру, які повинні стати конкурентоздатними не тільки в освітньому, а й в інформаційному просторі загалом.

Процес розробки будь-якого програмного продукту включає етапи постановки завдання, вибору засобів розробки, проектування відповідної моделі, реалізації проекту, тестування, документування та впровадження. Зупинимось на особливостях деяких етапів розробки прикладних програм саме педагогічного характеру.

Насамперед потрібно мати на увазі, що майбутній програмний продукт повинен зробити учня не об'єктом демонстрації використання ІТ, а активним суб'єктом використання ІТ з метою заохочення пізнавальної діяльності та зацікавленості матеріалом. На етапі постановки завдання доцільно детально проаналізувати шляхи зацікавленості сучасного школяра, які допоможуть відвернути дітей від агресивних комп'ютерних ігор і показати, що ігри можуть оживати зі сторінок підручників. При проектуванні програмного продукту необхідно враховувати наявні вимоги до ППЗ, знати дидактичні та методичні основи розробки ППЗ. Адже до програмних продуктів педагогічного характеру ставиться ряд додаткових вимог [9, 10]:

- педагогічні,
- технічні,
- фізіолого-гігієнічні.

Педагогічні вимоги включають реалізацію принципів дидактики та методики, обґрунтування вибору тематики, забезпечення рівня мотивації навчання. Фізіолого-гігієнічні вимоги передбачають врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, відповідність естетичного оформлення функціональному призначенню ППЗ. Серед технічних вимог слід виділити, зокрема, надійність та стійкість роботи ППЗ, забезпечення захисту від несанкціонованих дій користувача, ефективне використання технічних ресурсів.

На етапі реалізації проекту варто вибрати найбільш відповідні інструментальні засоби розробки ППЗ, які дозволяють в повному обсязі використати можливості сучасних ІТ. Це можуть бути засоби розробки, які доступні навіть учням з метою підвищення зацікавленості дітей саме у процесі створення прикладних програм – наприклад, скретч-проекти. Варто відзначити широкі можливості та достатньо зручний інструментарій створення мультимедійних прикладних програм засобами флеш-технологій.

Етап тестування та апробації програмного продукту педагогічного спрямування має велике значення. Адже саме на цьому етапі він в реальному житті проходить перевірку доцільності обраних методів, засобів та прийомів створення, оцінюється, на нашу думку, основним критиком – школярем.

Таким чином процес розробки ППЗ вимагає особливої прицільної уваги розробників до вибору як самої моделі, так і шляхів її реалізації.

Згідно із Державним стандартом початкової загальної освіти, впровадженим з 2012 року, освітній процес у початковій школі спрямовується на досягнення результатів навчання учнів початкових класів – сформованих ключових і предметних компетентностей. Ключові та предметні знання учнів обов'язково формуються в стінах загальноосвітніх навчальних закладів I ступеня. Уже в початковій школі інтенсивно розвивається логічне мислення, уміння правильно визначати властивості об'єктів та значення таких властивостей, здійснювати класифікацію і розпізнавати об'єкти.

На основі експериментальних даних педагоги дійшли висновку, що систематичне використання міжпредметних зв'язків виробляє в учнів уміння критично осмислювати матеріал, що вивчається. Новий матеріал школярі порівнюють із тими знаннями, які їм відомі, зіставляють їх, аналізують, додають із відомого раніше, і ця активна розумова діяльність по узагальненню нового під впливом раніше відомого із суміжних дисциплін сприяє більш міцному засвоєнню програмного матеріалу. Крім того, систематичне використання в навчальному процесі міжпредметних зв'язків позитивно змінює діапазон застосування знань та умінь, сприяє формуванню в дітей широких пізнавальних інтересів [11].

Це черговий раз доводить готовність учнів до продовження навчання у вищій ланці освіти (основній школі). Такі навички дітей початкової школи, зокрема, здатні забезпечити виконання вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого у 2011р.:

- здатність учня використовувати інформаційно-комунікаційні технології та відповідні засоби для виконання особистісних і суспільно значущих завдань (інформаційно-комунікаційна компетентність);
- здатність учня застосовувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і освітніх галузей (міжпредметна компетентність).

Використання ІТ у навчальному процесі, комп'ютерної підтримки у викладанні різних шкільних предметів дозволяє внести кардинально нове у звичайні форми роботи вчителя, сприяє цікавому й повнішому, всебічному розкриттю, зрозумілішому поданню навіть дуже складного навчального матеріалу, й тим самим забезпечує значне скорочення навчального часу для успішного засвоєння теми.

Як зазначено у [3], одним із провідних напрямів у розробці мультимедійних програмних продуктів є використання флеш-технологій. Підґрунтям впровадження флеш-технологій до освітнього простору є властивість мультимедіа – гармонійне інтегрування різних видів інформації: статичної візуальної (тексту, графіки) та динамічної (мовлення, музики, відеофрагментів, анімації, інтерактивності). Флеш-додатки можна використовувати для створення ілюстрацій, фільмів, презентацій, web-сторінок, навчальних модулів, тощо. Використання новітніх електронних навчальних ресурсів надає широкі можливості якісно змінити зміст, методи та організаційні форми навчання.

Можна виокремити певні особливості мультимедіа, які сприяють удосконаленню навчального процесу [12]:

- інформаційна насиченість ресурсу (одночасне гармонійне інтегрування різних видів інформації – високоякісної графічної, звукової, фото і відеоінформації);
- органічне поєднання навчальної й ігрової складових мультимедіа;
- інтерактивність програмних засобів;
- наявність зручних засобів навігації по мультимедіа-продукту;
- фіксація особистих досягнень школярів у процесі роботи.

Широкий спектр засобів розробки флеш-програм дозволяє створювати мультимедійні програмні засоби різноманітної складності. Дружні інтерфейси та зручний інструментарій більшості середовищ розробки флеш-проектів значно спрощує роботу зі створення мультимедійних програм, в той же час наявність адаптованих об'єктно-орієнтованих мов програмування дозволяє створювати складні проекти. Слід також наголосити на можливості адаптації електронних ресурсів до індивідуальних особливостей учнів, рівня їх знань та можливостей, а також включення в роботу елементів, характерних для даного регіону, навчального закладу та колективу. Це значно підвищить зацікавленість учнів навчальним матеріалом внаслідок поєднання його із актуальними фактами, подіями та традиціями реального навколишнього соціального і природного середовища. Варто відзначити доцільність використання таких флеш-проектів як логічні навчальні ігри, які можна

застосовувати на різних видах уроків (від засвоєння нових знань до контролю знань, умінь і навичок). Програмні продукти такого типу роблять навчальний матеріал доступнішим і цікавішим для школярів внаслідок представлення інформації в інтерактивній мультимедійній ігровій формі [13-15].

Водночас при використанні мультимедійних проектів особливу увагу можна звернути на необхідність реалізації міжпредметних зв'язків. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання флеш-технологій. Яскравим прикладом реалізації міжпредметних зв'язків для закріплення учнями знань з конкретної теми шкільного курсу може бути створення програмних додатків, зокрема, інтерактивних мультимедійних тренажерів, які орієнтовані на відпрацювання учнями певної вікової категорії умінь й набуття навичок з відповідної теми.

Результативність використання міжпредметних зв'язків із застосуванням мультимедійних ППЗ полягає у творчому підході до виконання завдань, підвищенні інтересу учнів до вивчення різних предметів, ступені самостійності дітей при вивченні нового матеріалу та зростанню самостійної відповідальності за виконану роботу.

Для ілюстрації можливостей застосування флеш-технологій як засобів розробки ППЗ авторами розроблено навчально-тренувальний програмний продукт «Веселка», який можна використовувати для реалізації інтегрованих уроків інформатики у рамках існуючих навчальних програм. Ця програма є авторською розробкою, яка здійснена з урахуванням вимог законів України «Про освіту», «Про вищу освіту» та Національної доктрини розвитку освіти. Запропоновано мультимедіа-тренажер, орієнтований на закріплення учнями знань з теми «Множини», який демонструє варіанти побудови міжпредметних зв'язків на прикладі інформатики, математики, української мови, природи, музики та логіки (рисунк 1).

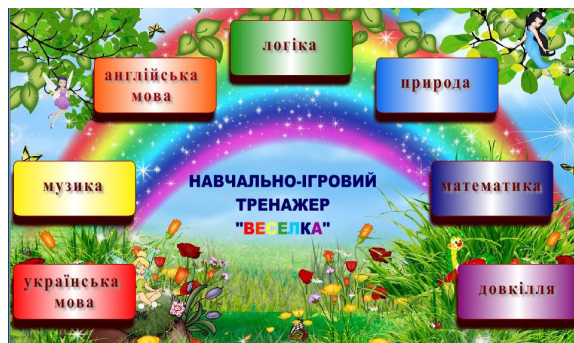
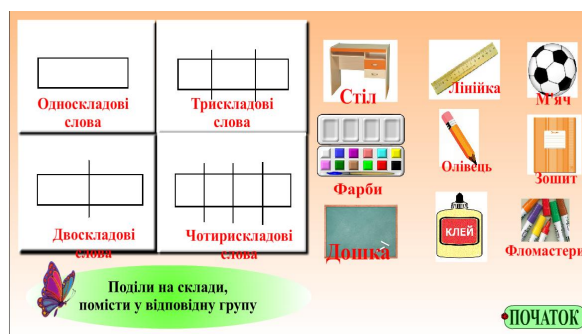


Рисунок 1 Зразок реалізації міжпредметних зв'язків у флеш-проекті

Використання програми на уроках дозволяє знизити емоційну напругу в класі, ввести учнів у світ ігрових навчальних технологій, що сприяє не тільки закріпленню отриманих знань в ігрових ситуаціях, а й появі бажання досягати успіху в цьому, використовувати комп'ютер як засіб навчання.

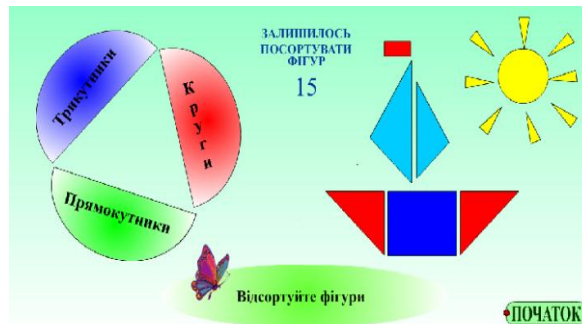
Програма демонструє можливість закріплення набутих знань з теми «Множини» на ігрових завданнях різних типів з інших предметів:

- завдання з української мови дозволяють встановити приналежність елементів до конкретних множин (множин одно-, дво-, три- та чотирискладових слів):

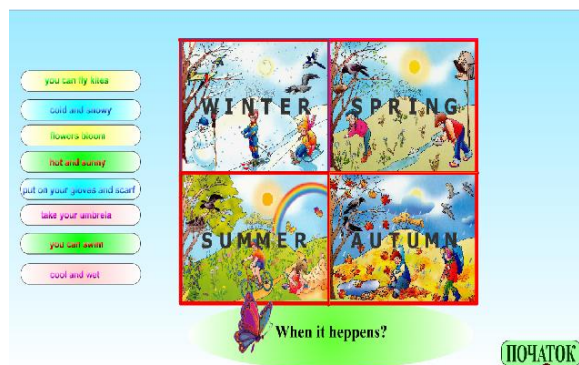




- у завданнях з музики та довкілля пропонується проаналізувати спільні риси елементів однієї множини та знайти зайвий елемент:
- завдання з математики закріплюють знання з вивчення фігур, учневі пропонується розділити малюнок на фігури, перенісши частини малюнку у відповідні множини прямокутників, трикутників чи кіл. Як нагорода за правильно виконане завдання появляється призова анімація:



- завдання з англійської мови «Коли це буває?» дозволяють співвіднести елементи опису множини із самою множиною:



Запропоновані завдання мотивують учнів до роботи на уроці; спонукають і готують їх до виконання певних дій для вирішення проблеми; активізують розумові операції; виявляють перешкоди, які заважають знайти правильне рішення; дають можливість з'ясувати причини труднощів і знайти відповідь на запитання: «Чому вони виникли?»; організувати самостійну роботу учнів; створити умови для виправлення помилок, не акцентуючи уваги на невдачі.

Тренажер має не переобтяжений зайвими елементами і водночас анімований інтерфейс, зручну навігацію з можливістю вибору будь-якого завдання на довільному етапі роботи з програмою, передбачає різні форми роботи користувача з елементами програми (наприклад, вибір необхідних об'єктів можна здійснювати безпосереднім клацанням мишею на них, за допомогою екранних анімованих кнопок, а також шляхом перетягування об'єктів за допомогою миші). Програма сприяє розвитку логічного мислення та формуванню навичок роботи з комп'ютером. До

переваг програми можна віднести також різноманітність та широкий асортимент призвів за правильно виконані завдання.

Апробація створеного програмного продукту на факультативних заняттях з інформатики у початковій школі показала підвищення рівня зацікавленості навчальним матеріалом учнів не тільки з інформатики, а й з інших предметів, що свідчить про ефективність вказаної методики реалізації міжпредметних зв'язків за допомогою ІТ.

Зауважимо, що інформаційно-комунікаційна підтримка навчального процесу розвиває наочно-образний, наочно-дієвий, інтуїтивний, творчий види мислення школяра; комунікативні здібності; формує вміння приймати оптимальне рішення або пропонувати варіанти рішень у складній ситуації; розвиває навички самоосвіти і самоконтролю; закладає основи інформаційної культури і початки розвитку вмінь здійснювати обробку інформації. Комп'ютерні технології дозволяють істотно змінити способи керування навчальною діяльністю, залучити учнів до активної роботи класу.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. З усього перерахованого вище робимо висновок, що питання розробки програмних засобів педагогічного спрямування має ряд особливостей і надалі залишається актуальним у зв'язку із зростаючими потребами інформаційно-освітнього простору у підвищенні якості освіти шляхом залучення ІТ, які реалізують сучасні вимоги до здійснення навчально-виховного процесу.

У перспективі наших досліджень аналіз можливостей та доцільності створення мультимедійних програмних засобів самими школярами як способу заохочення їх до навчального процесу та залучення до дослідницької діяльності.

1. Співаковський О. В. До оцінювання взаємодії у моделі «викладач-студент-середовище». / О. В. Співаковський, Л. С. Петухова, Н. А. Воропай // Науково-практичний журнал Південного наукового Центру НАПН України «Наука і освіта». – 2011. – № 4. – С. 401 – 402.
2. Самойленко Н. Міжпредметні зв'язки на уроках інформатики: їх види та функції / Н. Самойленко, Л. Семко. – Режим доступу: lib.iitta.gov.ua/5747/3/Кировоград_2012.pdf
3. Олефіренко Н. В. Інструментальні засоби створення електронних дидактичних ресурсів для початкової школи / Н. В. Олефіренко // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. – 2012. – №38. – С. 88-98.
4. Сафонова О. Комп'ютер – надійний помічник учителя початкових класів / О.Сафонова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. – № 4. – С. 47 – 49.
5. Кивлюк О. Аналіз наукових досліджень з проблематики пропедевтики інформатики в початковій школі / О. Кивлюк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006. – № 6. – С. 69 – 72.
6. Удосконалення форм і методів підготовки професійно компетентних працівників освіти: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., 19-20 квіт. 2011 р., м. Черкаси. – М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Ін-т пед. освіти та освіти. – Черкаси: Видавництво ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2011. – 140 с.
7. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: досвід, інновації, технічне забезпечення: Зб. матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (1-2 березня 2012 року, м. Суми). – Суми: РВВ СОІППО, 2012. Режим доступу: <http://ru.calameo.com/read/0011286116fcbaa8c43ad>.
8. Що таке Педагогічний Програмний Засіб [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znanius.com/3875.html>
9. Г. А. Циммерман Проблема розробки та використання програмного забезпечення навчального призначення у складі сучасних освітніх технологій / Г. А. Циммерман, О. В. Циммерман / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp7/konf4/Cimmerman.pdf.
10. Прикладне програмне забезпечення навчального призначення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://abramchuk-inf.blogspot.com/p/31-35.html>.
11. Пелешок Е. Х. Розвиток ідей міжпредметних зв'язків у педагогіці та проблема інтегрованого навчання / Е. Х. Пелешок, О. А. Гордієнко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/438/1/03pexpin.pdf>
12. Годлевська К. В. Психолого-педагогічні аспекти застосування мультимедіа в системі початкової освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/2403/1/стаття_Бердянськ_прав.pdf.
13. Андрієвська В. М., Н. В. Мультимедійні технології в початковій ланці освіти / В. М. Андрієвська, Н. В. Олефіренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №2 (16). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/228/214>.
14. Лихова А. Х. Flash-технологии в образовании. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kbsu.info/index.php?option=com_content&view=article&id=2300:flash---&catid=190:401465-20--2011&Itemid=124.
15. Рибалко О. Флеш-технології як засіб створення комп'ютерних дидактичних ігор для дітей / О. Рибалко. – Вісник Інституту розвитку дитини. Сер.: Філософія, педагогіка, психологія. – 2014. – № 31. – С. 99-103.