



ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-165.2026.01>

УДК 373.5.091.313:004+005.336.2

Багров Олександр Олександрович,

здобувач третього рівня вищої освіти

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

<https://orcid.org/0009-0009-2578-9101>

e-mail: o.o.bahrov@udu.edu.ua

Твердохліб Ігор Анатолійович,

кандидат педагогічних наук, доцент, старший дослідник,

провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти

Інституту педагогіки НАПН України

<https://orcid.org/0000-0001-6301-0159>

e-mail: i.a.tverdokhlib@gmail.com

Шаригін Олександр Анатолійович,

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри

інформаційних технологій і програмування

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

<https://orcid.org/0009-0006-9405-6997>

e-mail: exhaustic@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ

У статті здійснено теоретичне обґрунтування процесу формування ключових компетентностей учнів у ході інтегрованого навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти. В дослідженні розкрито поняття міжпредметної інтеграції як дидактичного принципу, спрямованого на подолання фрагментарності знань, формування цілісної картини світу та підвищення навчальної мотивації учнів. Проаналізовано наукові підходи українських дослідників до проблем інтеграції змісту освіти, інформатизації навчального процесу та формування ключових і цифрових компетентностей. У статті визначено основні рівні інтеграції навчального змісту в інформатиці з акцентом на проєктну діяльність як ефективний інструмент реалізації компетентнісного підходу.

Запропоновано модель формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики. Відповідно до цієї моделі успішне формування компетентностей учнів можливе за умови методично обґрунтованого та педагогічно виваженого навчання інформатики в інтеграції з іншими шкільними предметами та використанням при цьому проєктних методів навчання. Запропоновано шляхи формування

ключових компетентностей через різні види діяльності в змісті предмету «Інформатика». Розглядаючи STEM як спосіб інтегрованого навчання, автори наводять роль інформатики та приклади навчальної діяльності для забезпечення окремих компонентів STEM освіти. Розглянуто можливості використання сучасних цифрових інструментів, хмарних сервісів і STEM-підходу для забезпечення прикладної спрямованості навчання інформатики.

Зроблено висновки про те, що інтегроване навчання інформатики є ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів, сприяє формуванню у них цілісного світогляду, підвищує практичну спрямованість навчання та забезпечує зв'язок теорії з життям.

Ключові слова: освітній процес, середня освіта, інтегроване навчання, інформатика, ключові компетентності, проєктна діяльність.

Сучасний розвиток суспільства характеризується активною цифровізацією та широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери людської діяльності. За таких умов зростає потреба у підготовці особистості, здатної ефективно діяти в інформаційному суспільстві, застосовувати набуті знання на практиці, критично мислити та працювати з різними видами інформаційних ресурсів. У зв'язку з цим система загальної середньої освіти має орієнтуватися на формування ключових компетентностей учнів, а не лише на засвоєння навчального матеріалу.

Відповідно до Концепції «Нова українська школа», основним результатом навчання визначено формування ключових компетентностей в учнів, які необхідні їм для успішної самореалізації в сучасному суспільстві [10]. В Державному стандарті базової середньої освіти також акцентується увагу на інтегрованому та компетентнісному підходах як провідних принципах організації освітнього процесу [3]. Проте, в реальній педагогічній практиці часто спостерігаються суперечності між теоретичною підготовкою учнів та їх здатністю застосовувати знання при вирішенні практичних міждисциплінарних завдань. Це зумовлено фрагментарністю навчального змісту та недостатнім рівнем міжпредметної інтеграції.

Інформатика як навчальний предмет, в умовах цифрового суспільства, посідає особливе місце серед інших навчальних предметів, оскільки поєднує в собі елементи логіки, математики, природничих і гуманітарних наук, а також забезпечує практичну діяльність із використанням цифрових технологій. Саме інформатика має значний потенціал для реалізації міжпредметної інтеграції та формування інформаційно-цифрової компетентності, визначеної однією з ключових як у національних, так і в європейських освітніх документах [9].

Водночас, ефективна реалізація інтегрованого навчання інформатики потребує розгляду та врахування теоретичних основ процесу формування ключових компетентностей учнів, визначення рівнів інтеграції, педагогічних умов та методичних підходів до організації освітнього процесу. Саме недостатня розробленість зазначених аспектів зумовлює актуальність даного дослідження та його зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями модернізації шкільної освіти в умовах цифрової трансформації суспільства.

Проблема інтеграції знань в освітньому процесі тривалий час перебуває в

центрі уваги педагогічної науки, проте в умовах цифрової трансформації освіти та впровадження компетентнісного підходу вона набуває особливої актуальності. Сучасні дослідження спрямовані на обґрунтування теоретичних засад формування ключових компетентностей учнів шляхом поєднання змісту навчальних предметів та використання цифрових технологій.

Дослідження питань формування ключових компетентностей учнів та розроблення концептуальних засад компетентнісного підходу в освіті висвітлено у працях провідних українських учених: Н. М. Бібік, О. І. Локшиної, О. В. Овчарук, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, С. О. Сисоєвої. Питання інтеграції в навчанні, зокрема міжпредметної та галузевої інтеграції знань, вивчали: С. У. Гончаренко, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, Т. М. Засєкіна, В. В. Лапінський, Ю. І. Мальований, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, О. М. Топузов та інші.

Бібік Н. М. у [1] розглядає інтеграцію як необхідну умову формування ключових компетентностей учнів, що забезпечує цілісність знань та орієнтацію навчання на практичну діяльність.

Вагомий внесок у дослідження інтегрованого навчання зробила Засєкіна Т. М. [4], яка обґрунтовує, що використання інтегрованих курсів і міжпредметних завдань сприяє розвитку пізнавальної активності учнів, формуванню системного мислення та здатності переносити знання в нові навчальні й життєві контексти.

Теоретичні основи інформатизації освіти закладено М. І. Жалдаком та Ю. С. Рамським. Вони заклали основи шкільної інформатики та розробили багато методичних підходів щодо підготовки вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі. Питаннями створення та функціонування цифрового освітнього середовища, а також системного впровадження ІКТ у навчальний процес займалися В. Ю. Биков, Р. С. Гуревич. У своїх працях вони обґрунтовували вплив ІКТ на підвищення якості освіти та формування цифрових компетентностей учнів.

Роботи Н. В. Морзе та О. О. Лаврентьєвої сфокусовані на методичних аспектах формування цифрової компетентності учнів та трансформації ролі вчителя інформатики в умовах компетентнісно-орієнтованого навчання. Автори підкреслюють, що вчитель виступає не лише носієм знань, а є фасилітатором і організатором навчальної діяльності, особливо в умовах реалізації інтегрованих і проєктних форм навчання.

Попри значну кількість наукових праць, присвячених інтеграції змісту освіти та формуванню ключових компетентностей учнів, проблема забезпечення інтегрованого навчання інформатики залишається недостатньо розробленою. У більшості досліджень інтеграція розглядається на загальнотеоретичному рівні без урахування специфіки інформатики як міждисциплінарного інструмента формування ключових компетентностей.

Недостатньо визначеними залишаються рівні та педагогічні умови інтеграції інформатики з іншими навчальними предметами, а також методичні підходи до реалізації її прикладної спрямованості через міжпредметні

завдання й проєкти. Це зумовлює необхідність теоретичного обґрунтування формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики, з'ясування методичних засад інтеграції змісту навчання інформатики з іншими шкільними предметами для підвищення практичної спрямованості освітнього процесу.

Процеси глобальної цифровізації, що охопили всі сфери людської діяльності на початку XXI століття, зумовили необхідність перегляду цілей, змісту та методів загальної середньої освіти. Сучасна школа постає перед завданням підготовки випускників, здатних не лише опанувати значні обсяги навчального матеріалу, а й ефективно застосовувати набуті знання для розв'язання складних, нестандартних проблем у динамічному технологічному суспільстві. Одним із кроків до вирішення згаданої проблеми в Україні стало розроблення концепції «Нова українська школа» [6], яка ґрунтується на компетентнісному підході та ідеї інтеграції змісту освіти.

У сучасному освітньому дискурсі компетентність розглядається як інтегрована характеристика особистості, що поєднує знання, уміння, навички, ціннісні орієнтації та здатність діяти в різних життєвих ситуаціях. Саме таке розуміння компетентності закріплено в Законі України «Про освіту» [5]. Варто зазначити, що компетентнісний підхід сформувався як відповідь на обмеженість традиційної знанневої моделі навчання, зорієнтованої переважно на відтворення навчального матеріалу.

Важливе значення для розвитку компетентнісної парадигми мали Рекомендації Ради Європейського Союзу щодо ключових компетентностей для навчання впродовж життя [11]. У них акцент зроблено на розвитку критичного мислення, креативності, ініціативності та вміння розв'язувати компетентнісні завдання. У національному освітньому просторі ці положення реалізуються через оновлені державні стандарти та інтегрований підхід до навчання.

У межах цієї парадигми інформатика посідає особливе місце, оскільки виступає не лише самостійним навчальним предметом, а й універсальним інструментом формування ключових компетентностей учнів через міжпредметну взаємодію, проєктну діяльність та використання цифрових технологій.

Інтеграція в освіті розглядається як процес об'єднання знань, умінь і способів діяльності з різних навчальних предметів у цілісну систему. Вона ґрунтується на принципах системності, науковості, цілісності та практичної спрямованості. Ще класики в галузі педагогіки наголошували на необхідності формування у свідомості учнів цілісного уявлення про навколишній світ, а не сукупності розрізнених фактів [2].

У сучасній дидактиці виокремлюють кілька рівнів інтеграції, які ефективно можна використовувати також в процесі вивчення інформатики. Інтеграція

навчання інформатики з рештою шкільних предметів може здійснюватися на:

– *Внутрішньопредметному* рівні – забезпечує цілісність навчального предмета через поєднання теоретичних і практичних компонентів.

– *Міжпредметному* рівні – передбачає використання цифрових технологій для розв’язання навчальних задач з математики, фізики, біології, історії та інших шкільних предметів.

– *Транспредметному* рівні – виходить за межі окремих предметів і реалізується через комплексні соціально значущі проекти.

Застосування в навчальному процесі всіх рівнів інтеграції забезпечує поступовий перехід від засвоєння теоретичних знань учнями до їх практичного застосування.

Ефективність інтегрованого навчання інформатики значною мірою залежить від дотримання психолого-педагогічних принципів організації освітнього процесу. Синтез знань сприяє формуванню системного мислення, а практична спрямованість навчальних завдань підвищує мотивацію учнів. Важливу роль відіграє створення сприятливого психологічного клімату, у якому вчитель виступає фасилітатором та партнером у навчанні.

Використання цифрових інструментів дає змогу вчителю задіяти різні види інтелекту учнів:

– лінгвістичний: через ведення блогів, написання есе з використанням текстових процесорів;

– логіко-математичний: через програмування, роботу з великими даними та побудову складних алгоритмів;

– візуально-просторовий: за допомогою графічного дизайну, 3D-моделювання та відеомонтажу;

– тілесно-кінестетичний: через програмування робототехнічних комплексів або використання сенсорних інтерфейсів;

– міжособистісний (інтерперсональний): через колективну роботу в хмарних середовищах (*Google Workspace, Microsoft Teams* тощо);

– внутрішньоособистісний (інтраперсональний): через використання адаптивних навчальних платформ та електронних портфоліо для рефлексії [8].

Формування компетентностей учнів є складним психологічним процесом, який вимагає створення специфічного освітнього середовища. Виокремимо кілька ключових умов успішності цього процесу:

– *гуманістично-технологічний* підхід передбачає створення змішаного навчального середовища, орієнтованого на розвиток особистості учня. Технології розглядаються не як самоціль, а як засіб задоволення пізнавальних потреб дитини. Важливою є індивідуалізація освітньої траєкторії, де кожен учень може обирати темп та складність завдань відповідно до своїх здібностей;

– *створення сприятливого психологічного клімату* – ефективно засвоєння знань можливе лише в емоційно позитивному середовищі. Використання ігрових технологій (гейміфікація), таких як *Minecraft Education*

Edition або Kahoot, підвищує мотивацію учнів та знижує рівень їх тривожності перед складними завданнями. Вчитель у такому середовищі виступає не як єдине джерело істини, а як фасилітатор та партнер (ментор), що підтримує самостійний пошук учня;

– *розвиток метакогнітивних навичок* – інтегроване навчання стимулює рефлексію – здатність учня усвідомлювати власні стратегії мислення та навчання. Уміння вчитися впродовж життя передбачає здатність визначати власні цілі, планувати ресурси та оцінювати результати діяльності. На уроках інформатики це реалізується через самооцінювання проєктів, ведення цифрових журналів прогресу та аналіз допущених помилок у коді.

З метою наочного представлення процесу формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики, нами було розроблено узагальнену модель формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики (рис. 1).

Представлена модель демонструє взаємозв'язок між змістом навчання інформатики, міжпредметною інтеграцією, проєктною діяльністю учнів, використанням цифрових інструментів і результатами навчання у вигляді сформованих ключових компетентностей учнів.

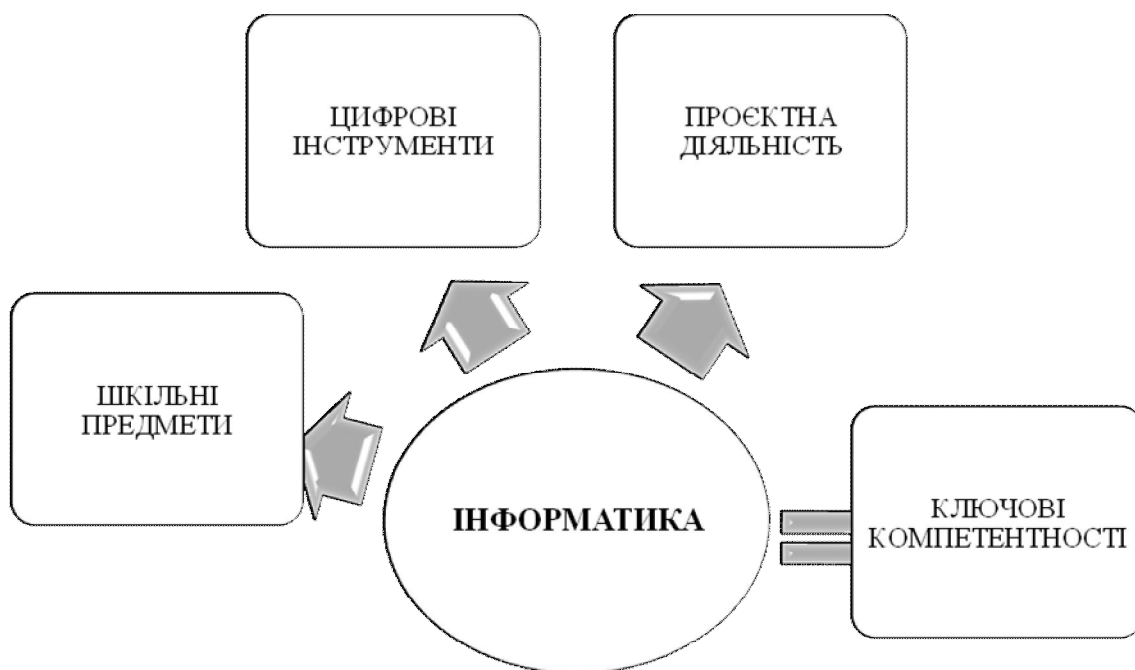


Рис. 1. Модель формування ключових компетентностей учнів у процесі інтегрованого навчання інформатики

Формування ключових компетентностей не може здійснюватися ізольовано в межах окремих предметів. Інформатика в цьому контексті виконує функцію «зв'язку» між різними освітніми галузями. В таблиці 1 наведено можливості використання предмету «Інформатика» для формування ключових компетентностей учнів.

Таблиця 1

**Шляхи формування ключових компетентностей учнів
у контексті предмету «Інформатика»**

<i>Ключова компетентність</i>	<i>Шляхи формування в змісті предмету «Інформатика»</i>
Вільне володіння державною мовою	Використання ІКТ для створення текстових документів, ведення дискусій у мережі, аргументація думок у цифровому середовищі.
Математична компетентність	Побудова математичних та інформаційних моделей, алгоритмізація процесів, розрахунки в електронних таблицях.
Компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій	Моделювання фізичних та хімічних процесів, розуміння наукової основи функціонування технічних пристроїв.
Інноваційність	Відкритість до нових ідей, використання ІТ для оптимізації діяльності, створення стартап-проектів.
Екологічна компетентність	Оцінка впливу цифрових технологій на довкілля, енергоефективність комп'ютерних систем, електронний документообіг.
Інформаційно-комунікаційна компетентність	Критичне оцінювання інформації, кібербезпека, хмарні технології, програмування, робота з великими даними.
Навчання впродовж життя	Використання платформ онлайн-освіти, пошук навчальних ресурсів, самоорганізація за допомогою цифрових органайзерів.
Громадянські та соціальні компетентності	Етична поведінка в інтернеті, електронне урядування, захист прав людини в цифровому просторі.
Культурна компетентність	Цифрове мистецтво, дизайн, збереження культурної спадщини за допомогою ІТ, дотримання авторського права.
Підприємливість та фінансова грамотність	Управління ресурсами в проєктах, використання фінансових симуляторів, електронна комерція.

Таким чином, інформатика виступає інтегративною основою формування цілісної картини світу в учнів. Зокрема, робота з цифровими текстами та онлайн-комунікацією сприяє формуванню та розвитку мовної компетентності; алгоритмізація та моделювання процесів – математичної; створення та аналіз цифрових моделей – компетентності в галузі природничих наук і технологій; проєктна діяльність – підприємливості та інноваційності.

Одним із найбільш ефективних механізмів міжпредметної інтеграції є STEM-освіта. У цьому аспекті інформатика виступає інструментом моделювання, аналізу даних, програмування та візуалізації результатів. Реалізація STEM-проєктів сприяє формуванню в учнів дослідницьких умінь, творчості, здатності працювати в команді та приймати обґрунтовані рішення. В таблиці 2 наведено місце інформатики як шкільного предмета та приклади навчальної діяльності учнів щодо реалізації кожного компоненту STEM-підходу в освіті.

Таблиця 2

Роль інформатики в реалізації STEM-підходу в освітньому процесі

<i>Компонент STEM</i>	<i>Роль інформатики в інтеграції</i>	<i>Приклад діяльності</i>
Science	Інструмент для збору, обробки та візуалізації експериментальних даних.	Використання цифрових датчиків для вимірювання температури та побудова графіків у Excel.
Technology	Вивчення принципів роботи цифрових пристроїв та мереж, створення програмного забезпечення.	Розробка мобільного додатка для моніторингу екологічного стану району.
Engineering	Використання систем автоматизованого проєктування (CAD) та алгоритмів керування роботами.	Моделювання та 3D-друк деталей для метеостанції на базі Arduino.
Mathematics	Застосування числових методів для вирішення прикладних задач.	Розрахунок траєкторії польоту моделі ракети за допомогою програмного коду.

Легко бачити, що STEM-підхід – це не просто засіб збільшення кількості годин на точні науки, а кроспредметний підхід до навчання [7]. Інформатика в цій системі виступає як «місток» між теоретичними знаннями з природничих наук та їх практичним застосуванням.

Використання такого підходу дає змогу учням усвідомити практичну цінність інформатики та побачити взаємозв'язок між абстрактними математичними формулами та реальними фізичними явищами. Наукові дослідження вказують на те, що успішна трансформація освіти можлива лише за умови поєднання технологічних інновацій з педагогічно обґрунтованим використанням тих чи інших методів навчання.

Попри значний потенціал інтегрованого навчання інформатики, його впровадження супроводжується низкою проблем, серед яких нерівномірний рівень матеріально-технічного забезпечення, потреба в постійному професійному розвитку педагогів та швидке оновлення цифрових технологій.

Перспективними напрямками розвитку інтегрованого навчання вважаємо впровадження технологій штучного інтелекту (AI) та віртуальної реальності (VR) в освітній процес, які мають відкрити нові можливості для адаптивного навчання та міжпредметної взаємодії. Використання AI дасть змогу реалізувати справжню адаптивність навчання, пропонуючи учневі завдання, що відповідають його поточному рівню та інтересам. Формування AI-грамотності (розуміння принципів роботи нейромереж, етики використання AI) має стати новим виміром цифрової компетентності. VR-технології можуть забезпечити ефект присутності в інтегрованих середовищах, даючи змогу проводити віртуальні екскурсії всередину людської клітини чи в інші складні неосяжні в повсякденному житті системи, інтегруючи при цьому знання інформатики з іншими шкільними предметами.

Результати й обговорення. У ході теоретичного аналізу наукових

джерел та узагальнення педагогічного досвіду було встановлено, що інтеграція інформатики з іншими навчальними предметами є ефективним засобом формування ключових компетентностей учнів середньої школи. Отримані результати підтверджують положення сучасних дидактичних концепцій, згідно з якими навчання має бути цілісним та максимально практико-орієнтованим на реальні життєві ситуації.

Проведене нами дослідження показало, що використання інформатики у поєднанні з шкільними предметами сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, розвитку логічного та критичного мислення, а також підвищенню мотивації учнів до навчання. Особливо ефективним є проведення інтегрованих уроків, на яких вирішуються завдання з використанням проєктного методу, у межах яких учні мають змогу застосовувати цифрові інструменти для розв'язання комплексних проблем.

Результати дослідження узгоджуються з висновками українських і зарубіжних науковців щодо доцільності застосування інтегрованого підходу в навчанні. Водночас виявлено, що ефективність інтегрованого навчання значною мірою залежить від методичної підготовки вчителя, рівня його цифрової компетентності та здатності організувати навчальну взаємодію на засадах партнерства. Таким чином, інформатика в інтегрованому освітньому середовищі виступає не лише як предмет навчання, а як інструмент розвитку особистості учня.

Висновки дослідження та перспективи подальших розвідок. У результаті проведеного дослідження встановлено, що інтеграція змісту навчання інформатики з іншими шкільними предметами є педагогічно доцільною та відповідає сучасним вимогам компетентнісної освіти. Інформатика має значний потенціал для формування ключових компетентностей учнів, зокрема інформаційно-цифрової, математичної, природничо-наукової, підприємницької та уміння навчатися впродовж життя.

Доведено, що інтегрований підхід сприяє формуванню цілісного світогляду учнів, підвищує практичну спрямованість навчання та забезпечує зв'язок теорії з життям. Важливою умовою ефективної реалізації інтегрованого навчання є створення сприятливого освітнього середовища, використання сучасних цифрових інструментів та трансформація ролі вчителя в сучасному освітньому процесі.

Перспективи подальших наукових розвідок вбачаються у розробці та експериментальній перевірці моделей інтегрованого навчання інформатики в умовах базової та старшої школи, а також у дослідженні можливостей використання штучного інтелекту, адаптивних навчальних систем і віртуальних середовищ для реалізації міжпредметних проєктів. Окремої уваги потребує підготовка майбутніх учителів інформатики до роботи в інтегрованому та цифровому освітньому просторі.

Використана література:

1. Бібік Н. Переваги та ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 47-58. URL : <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/40>.
2. Гринько В. О. Теоретичні і методичні засади проектування цифрових освітніх технологій у навчанні майбутніх учителів початкової школи : дис....д-ра пед. наук : 13.00.10. Слов'янськ, 2021. 495 с.
3. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. (2020). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>.
4. Засекіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020 URL : https://undip.org.ua/wpcontent/uploads/2021/07/monografiya_integrachia-1.pdf.
5. Ключові новації в освіті. Новий закон України «Про освіту». URL : https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/BOOKLETTE_INFO-ZAKON-2018_PRESS.pdf.
6. Концепція «Нова українська школа». URL : <https://nus.org.ua/>.
7. Мінгальова Ю., Бондар С. Впровадження STEM освіти під час навчання інформатики. Scientific Achievements and Innovations as a Way to Success: XXI International scientific and practical conference, May 1-3 2024. Vilnius : International Scientific Unity, 2024. С. 84-87.
8. Підгорна Т. В., Твердохліб І. А. Особливості підготовки майбутніх учителів до впровадження інтегративного підходу в освітній процес. *Український Педагогічний журнал*, № 3, 2023. С. 132-143. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-132-143>.
9. Прикладна спрямованість навчання інформатики в гімназії : методичний посібник. [Електронне видання] / кол. авт. : Твердохліб І. А., Завадський І. О., Коршунова О. В., Семко Л. П. Київ : Видавничий дім «Освіта». 2024. 112 с. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741806>.
10. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text>.
11. European Commission. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg, 2022. URL : <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>.

References :

1. Bibik N. (2015). Perevahy ta ryzyky zaprovadzhennia kompetentnisnogo pidkhdou v shkilnii osviti. *Ukrainskyi pedahohichniy zhurnal*. № 1. S. 47 -58. URL : <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/40> [in Ukrainian].
2. Hrynyk V. O. (2021). Teoretychni i metodychni zasady proiektuvannia tsyfrovyykh osvitnikh tekhnolohii u navchanni maibutnikh uchyteliv pochatkovoii shkoly. dys....d-ra ped. nauk : 13.00.10. Sloviansk, Ukraine. 495 s. [in Ukrainian].
3. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. Zatverdzheno postanovoiu Kabinetu ministriv Ukrainy vid 30 veresnia 2020 r. № 898. (2020). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
4. Zasiiekina T. M. (2020). Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka: monohrafiia. Kyiv : Pedahohichna dumka. URL : https://undip.org.ua/wpcontent/uploads/2021/07/monografiya_integrachia-1.pdf [in Ukrainian].
5. Kliuchovi novatsii v osviti. Novyi zakon Ukrainy «Pro osvitu». URL : https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/BOOKLETTE_INFO-ZAKON-2018_PRESS.pdf [in Ukrainian].
6. Nova ukrainska shkola. URL : <https://nus.org.ua/> [in Ukrainian].
7. Minhalova Yu., Bondar S. (2024). Vprovadzhennia STEM osvity pid chas navchannia informatyky. Scientific Achievements and Innovations as a Way to Success: XXI International scientific and practical conference, May 1-3. Vilnius : International Scientific Unity, 2024. S. 84-87 [in Ukrainian].
8. Pidhorna T. V., Tverdokhlib I. A. (2023). Osoblyvosti pidhotovky maibutnikh uchyteliv do vprovadzhennia intehrativnoho pidkhdou v osvitnii protses. *Ukrainskyi Pedahohichniy zhurnal*, № 3., S. 132-143. URL : <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-132-143> [in Ukrainian].

9. Prykladna spriamovanist navchannia informatyky v himnazii : metodychnyi posibnyk. [Elektronne vydannia] / kol. avt.: Tverdokhlib I.A., Zavadskyi I.O., Korshunova O.V., Semko L.P. (2024). Kyiv : Vydavnychiy dim «Osvita». 112 s. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741806> [in Ukrainian].
10. Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
11. European Commission. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg, 2022. URL : <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415> [in English].

O. Bagrov, I. Tverdokhlib, O. Sharygin. Theoretical foundations of forming students' key competencies in the process of integrated computer science education.

The article provides a theoretical justification for the process of forming key competencies of students in the course of integrated computer science education in general secondary education institutions. The study reveals the concept of interdisciplinary integration as a didactic principle aimed at overcoming the fragmentation of knowledge, forming a holistic view of the world, and increasing students' motivation to learn. The scientific approaches of Ukrainian researchers to the problems of integrating educational content, informatization of the educational process, and the formation of key and digital competencies are analyzed. The article identifies the main levels of integration of educational content in computer science with an emphasis on project activity as an effective tool for implementing a competency-based approach.

A model for developing key competencies in students through integrated computer science education is proposed. According to this model, successful development of student competencies is possible provided that computer science is taught in a methodologically sound and pedagogically balanced manner, integrated with other school subjects and using project-based learning methods. Ways of developing key competencies through various types of activities in the subject "Computer Science" are proposed. Considering STEM as a method of integrated learning, the authors cite the role of computer science and examples of educational activities to ensure individual components of STEM education. The possibilities of using modern digital tools, cloud services, and the STEM approach to ensure the applied focus of computer science education are considered.

Conclusions have been drawn that integrated computer science education is an effective means of developing key competencies in students, contributes to the formation of a holistic worldview, increases the practical orientation of education, and ensures the connection between theory and life.

Keywords: *educational process, secondary education, integrated learning, computer science, key competencies, project activity.*

Дата першого надходження рукопису до видання: 18.12.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 24.01.2026

Дата публікації: 06.02.2026