

УДК 373.3.016:621.3]:378.4(477-25)

DOI <https://doi.org/10.32782/apv/2025.1.18>

Наталія СІРАНЧУК

доктор педагогічних наук, професор кафедри початкової освіти, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, бульвар Ігоря Шамо, 18/2, м. Київ, Україна, 02154

ORCID: 0000-0003-0472-5861

Бібліографічний опис статті: Сіранчук, Н. (2025). Електротехнічне моделювання учнів 3–4 класів: досвід лабораторії початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. *Acta Paedagogica Volyniensis*, 1, 129–135, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.1.18>

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УЧНІВ 3–4 КЛАСІВ: ДОСВІД ЛАБОРАТОРІЇ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ КИЇВСЬКОГО СТОЛИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

У статті висвітлено кращі практики електротехнічного моделювання учнів 3-4 класів, які створені лабораторією початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Розкрито авторську методику роботи з формування електротехнічних знань, умінь і навичок учнів 3-4 класів на заняттях інтегрованих курсів, які реалізують технологічну освітню галузь Державного стандарту початкової освіти.

Метою розробленої методики визначено – дати учням початкової школи уявлення про використання електроенергії у побуті та на виробництві, сформувати відповідні загальнотехнічні вміння. За змістом і структурою розділ розроблено з урахуванням вимог компетентнісного підходу до технологічної підготовки учнів початкових класів. Зокрема, під час їх ознайомлення з електричним колом розглядається функційне призначення кожного елемента, специфіка його реалізації в різноманітних моделях та іграшках.

Експериментальне навчання проходило на базі початкової школи №333 Дарницького району міста Києва. У ході експерименту визначено, що критеріями визначення рівня сформованості здатності до електротехнічного моделювання учнів є: мотиваційний, когнітивний, практичний та поведінковий.

У дослідженні доведено, що дітям молодшого шкільного віку доступне й цікаве електротехнічне моделювання. Вони здатні оволодіти знаннями про окремі частини електричного кола та їхнє функційне призначення. Учні 3-4 класів із легкістю ознайомлюються з найпростішими електросхемами та умовними позначеннями окремих частин електричного кола. Учні/учениці здатні швидко читати електричні схеми, здійснювати найпростіший електромонтаж та прості слюсарні роботи.

В процесі дослідження встановлено, що рівень електротехнічної обізнаності учнів початкової школи підвищується за умови внесення в інтегровані курси з технологічної освітньої галузі Державного стандарту початкової освіти, занять із електротехнічного моделювання, методика провадження котрих створена лабораторією початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Ключові слова: технології, інженерія, моделювання, електротехнічне моделювання, електричне коло, електрична схема, учні молодшого шкільного віку.

Nataliia SIRANCHUK

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Primary Education, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Bulvarno-Kudriavska str., 18/2, Kyiv, Ukraine, 04053

ORCID: 0000-0003-0472-5861

To cite this article: Siranchuk, N. (2025). Elektrotekhnichne modeliuvannia uchniv 3-4 klasiv: dosvid laboratorii pochatkovoї osvity Kyivskoho stolychnoho universytetu imeni Borysa Hrinchenka [Electrotechnical modeling of pupils of grades 3-4: the experience of the laboratory of primary education of Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University]. *Acta Paedagogica Volyniensis*, 1, 129–135, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.1.18>

ELECTRICAL MODELING OF PUPILS OF GRADES 3–4: EXPERIENCE OF THE LABORATORY OF PRIMARY EDUCATION OF BORYS GRINCHENKO KYIV METROPOLITAN UNIVERSITY

The article highlights the best practices of electrical modeling for pupils of grades 3–4, created by the Laboratory of Primary Education of Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University. The author's methodology of work on the formation of electrical knowledge, skills and abilities of pupils of grades 3–4 in the classes of integrated courses that implement the technological educational branch of the State Standard of Primary Education is revealed.

The purpose of the developed methodology is to give primary school students an idea of the use of electricity in everyday life and at work, to form appropriate general technical skills. In terms of content and structure, the section is designed to meet the requirements of a competency-based approach to technological training of primary school students. In particular, when they get acquainted with the electric circuit, the functional purpose of each element, the specifics of its implementation in various models and toys are considered.

The experimental training took place at the primary school No. 333 of the Darnytskyi district of Kyiv. During the experiment, it was determined that the criteria for determining the level of pupils' ability to electrical modeling are: motivational, cognitive, practical and behavioral.

The study proves that primary school children are interested in electrical modeling. They are able to acquire knowledge about the individual parts of an electrical circuit and their functional purpose. Students in grades 3–4 can easily familiarize themselves with the simplest electrical circuits and symbols for individual parts of an electrical circuit. Students are able to quickly read electrical diagrams, carry out simple electrical installation and simple locksmithing.

The study found that the level of electrical awareness of primary school students will increase if the integrated courses in the technological educational field of the State Standard of Primary Education include classes on electrical modeling, the methodology of which was created by the Laboratory of Primary Education of Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University.

Key words: technology, engineering, modeling, electrical modeling, electrical circuit, electrical circuit, primary school students.

Актуальність проблеми. Сучасна техніка і технологія не обмежується тільки сферою матеріального виробництва та інженерної діяльності, а структурно розширюється – технологічна освіта стає засобом формування технологічної культури суспільства, яка починає формуватися зі школи (Bliznyuk @ Debre, 2020, р. 46). Ефективне реформування української школи, стратегічний розвиток технологічної освіти має ґрунтуватися насамперед на історико-культурних традиціях українського народу, позитивних педагогічних здобутках – вітчизняних і розвинених країн світу з врахуванням соціальних й економічних чинників, актуальних потребам нації (Machacha @ Yurzhenko, 2017, р. 60). Проблеми з електроенергією в Україні, що виникли внаслідок війни, спонукають до винайдення різноманітних адаптаційних методик навчання учнів/учениць початкової школи, котрі мають на меті – ознайомити учнів/учениць початкової школи з економічним використанням електроенергії у побуті та на виробництві, а також сформувати здатність учнів/учениць до виконання елементарної загальнотехнічної діяльності. Використання елементарного електротехнічного моделювання в українській початковій школі є надзвичайно актуальним для екологічного виховання учнів загалом та для підготовки

майбутнього покоління, яке буде відновлювати українські енергоресурси зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Шлях до високої технологічної культури лежить через ефективну технологічну освіту, що й призвело до введення у навчальні плани загальноосвітніх шкіл багатьох країн світу освітньої галузі або навчального предмета «Технологія», який обов'язково вивчається в школах Великої Британії, Франції, США, Австралії, Ізраїлю, Нідерландів, Швеції, Болгарії, Казахстану й багатьох інших країн. Предмет включено до переліку обов'язкових предметів для всіх учнів (Kobernik, 2010, р. 79). Державний стандарт початкової освіти, а саме: «Технологічна освітня галузь», реалізовується шляхом використання в початкових школах України різноманітних інтегрованих курсів, таких як «Дизайн і технології», «Я пізнаю світ», «Навколишній світ» та ін. Одним із завдань цих інтегрованих курсів є виявлення здібностей у дітей молодшого шкільного віку до моделювання (інженерії в майбутньому). Ознайомлення учнів початкової школи з електротехнічним моделюванням є надзвичайно важливим чинником для становлення особистості майбутнього інженера-винахідника та для популяризації економічного використання електроенергії населенням.

Мета дослідження. Висвітлити кращі практики електротехнічного моделювання учнів початкової школи, які створені лабораторією початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Розкрити авторську методику роботи з електротехнічного моделювання в 3–4 класах на заняттях з інтегрованих курсів, які реалізують технологічну освітню галузь Державного стандарту початкової освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мета електротехнічного моделювання – дати учням початкової школи уявлення про використання електроенергії у побуті та на виробництві, сформувані відповідні загальнотехнічні вміння. За змістом і структурою розділ розроблено з урахуванням вимог компетентнісного підходу до технологічної підготовки учнів початкових класів. Зокрема, під час їх ознайомлення з електричним колом розглядається функційне призначення кожного елемента, специфіка його реалізації в різноманітних моделях та іграшках. Інформація підкріплюється практичною діяльністю, у тому числі й розв’язуванням проблемних задач.

Поурочно матеріал розподіляємо таким чином:
3 клас

Просте електричне коло (2 год) 1-й урок – окремі частини електричного кола.

2-й урок – застосування його частин в електрифікованих іграшках.

4 клас

Електротехнічне моделювання (3 год)

1-й урок – будова елементів електричного кола.

2-й урок – виготовлення електрифікованої вікторини.

3-й урок – монтаж електрифікованої іграшки.

Реалізацію такого плану варто розпочати ознайомленням учнів з функціональним призначенням окремих частин електричного кола: джерелом струму (виробляє), провідником (проводить), лампочкою (споживає електроенергію), вимикачем (вмикає і вимикає електричні прилади).

Відомості ці конкретизуємо розглядом простого електричного кола, де всі частини підпорядковано спільній меті – використанню електроенергії (в побуті або на виробництві). У такому ж аспекті вивчається й електрична схема, в якій закладено інформацію про окремі частини кола, їх функційне призначення. Принцип їх роботи на рівні електротехніки, основні параметри та інший матеріал тут не розглядаються.

Готуючись до уроків, учитель складає план-конспект, в якому зазначає тему і мету занять, їх матеріальне забезпечення, доцільні методи навчання.

Для роботи на занятті варто підготувати електроконструктор або спеціалізований набір для складання різних електричних кіл, демонстраційні моделі їх частин, шаблон для креслення схем.

У 3–4 класах внаслідок великого обсягу матеріалу з технологічної освітньої галузі, який слід опрацювати, та обмеженості часу, відведеного для цього, переважають інтегровані заняття. На них учні не лише набувають знань, умінь і навичок, а й створюють різноманітні вироби. Тому важливо передбачити раціональне поєднання різних видів діяльності здобувачів початкової освіти і керівництва ними.

Залежно від фахового рівня вчителя, його досвіду, матеріального оснащення занять, а також сформованості в учнів загальних технологічних знань та умінь, інтегрований урок на ту саму тему можна організувати по-різному. У першому випадку домінуватиме розповідь учителя, постановка запитань на відтворення одержаних учнями відомостей, виконання технологічних прийомів за зразком, продемонстрованим класоводом. У другому – учні виконуватимуть операції на основі раніше здобутого досвіду, самостійно застосовуватимуть технологічні прийоми в умовах, адекватних тим, в яких ті відпрацьовувалися раніше. Ще в іншому спиратимуться на аналогії, зв’язки, що існують між окремими операціями, типовими для всіх видів діяльності (загальних технологічних умінь), на узагальнення вчителя тощо.

Пропонуємо, для прикладу, методичну розробку, де використано різні організаційні форми, щоб учитель міг творчо підійти до справи під час підготовки уроку.

Пропонуємо наступні заняття для третьокласників.

Заняття 1.

Тема. Окремі частини електричного кола.

Мета: – *мотиваційна*: формувати інтерес до діяльності, яка пов’язана з використанням електроенергії, формувати здатність організовувати власну діяльність; – *когнітивна*: формувати уявлення про окремі частини електричного кола, їх функційне призначення; – *практична*: розвивати увагу, кмітливість, точність при виконанні

технічних операцій, логічне мислення; – *поведінкова*: практикуватись у складанні простого електричного кола.

Освітній зміст уроку реалізуємо за планом:

– Електричні явища у природі, використання електроенергії людиною в побуті і на виробництві.

– Види та функціональне призначення окремих частин електричного кола: джерела струму; провідники; споживачі електроенергії (на прикладі лампочки); вимикачі приладів.

– Спостереження за роботою простого електричного кола (з лампочкою).

– Моделювання простих кіл (електричної проводки для освітлення раніше виготовленого будиночка).

Міжпредметні зв'язки з природничою освітньою галуззю Державного стандарту – принцип роботи теплових електростанцій.

Заняття 2.

Тема. Застосування окремих частин електричного кола в електрифікованих іграшках.

Мета: – *мотиваційна*: формувати інтерес до діяльності, яка пов'язана з використанням електроенергії, формувати здатність організовувати власну діяльність; – *когнітивна*: – формувати початкові уявлення про електросхему, умовні позначення окремих частин електричного кола; – *практична*: розвивати конструктивне мислення; – *поведінкова*: формувати здатність швидко креслити електричні схеми.

Освітній зміст уроку реалізуємо за планом:

– Ознайомлення з найпростішою електричною схемою.

– Умовні позначення на схемах: джерело струму, провідники, лампочки, двигун.

– Передача електрики на відстань.

– Креслення електричних схем електрифікованих іграшок.

– Заміна джерел струму, провідників, лампочок, двигунів в іграшках.

– Самоконтроль виконаного завдання за накресленою схемою.

Міжпредметні зв'язки з математичною освітньою галуззю Державного стандарту – одиниці довжини, співвідношення між ними.

Просте електричне коло розглядається тут у цілому, але основну увагу звертаємо на види та функціональне призначення його окремих частин і на їх сполучення. Це, зрештою, необхідна умова протікання струму по колу.

Вчитель демонструє модель простого електричного кола, що складається з джерела струму (батарейки), провідників, вимикача і лампочки (від кишенькового ліхтаря). При замиканні кола вимикачем від джерела електроенергії струм по провідниках надходить до споживача (лампочки) і знову повертається до джерела струму. Учні повинні зрозуміти головне: споживач працює тільки у тому електричному колі, в якому немає розривів, – воно має бути замкнутим. Учні за зразком учителя складають просте електричне коло з деталей конструктора.

Якщо рівень сформованості загальних технологічних умінь в учнів достатній, пропонуємо на наступному занятті ще одну роботу за зразком – провести електроосвітлення у моделі будиночка. Самоконтроль правильності прийомів і результатів дій здобувачі освіти здійснюють за малюнком вчителя.

Пропонуємо наступні заняття для четверто-класників.

Заняття 1

Тема. Будова елементів електричного кола.

Мета: – *мотиваційна*: формувати інтерес до діяльності, яка пов'язана з використанням електроенергії, формувати здатність організовувати власну діяльність та передбачати результати праці; – *когнітивна*: розширювати уявлення про електричне коло; – *практична*: розвивати конструктивно-технічні вміння та уяву; – *поведінкова*: удосконалювати вміння читати електричні схеми.

Освітній зміст уроку реалізуємо за планом:

– Правила безпечного користування електрикою у школі й побуті.

– Вивчення будови і призначення батарейки 3336Л, вимикача.

– Принципова електрична схема та умовні позначення елементів кола.

– Читання схеми електрифікованої вікторини.

– Вибір матеріалів напівфабрикатів, нарізування провідників для вікторини.

Міжпредметні зв'язки з математичною освітньою галуззю Державного стандарту – зображення простих геометричних фігур (точка, коло, відрізок, ламана); побудова відрізка заданої довжини. Технології: виготовлення виробів з пиломатеріалів, фанери, дроту.

Заняття 2.

Тема. Виготовлення електрифікованої вікторини.

Мета. – *мотиваційна*: формувати інтерес до діяльності, яка пов'язана з використанням електроенергії, формувати здатність організувати власну діяльність; – *когнітивна*: ознайомити учнів з вимогами та правилами економного користування електрикою; – *практична*: розвивати координацію рухів пальців, охайність, окомір; – *поведінкова*: формувати здатність монтувати електричні кола.

Освітній зміст уроку реалізуємо за планом:

– Шляхи економії електроенергії у школі й побуті.

– Підготовка кінців проводу для електричної вікторини.

– Слюсарний монтаж передньої кришки вікторини.

– Виготовлення моделей лампового патрона, штепсельної розетки, вилки; ознайомлення з їх аналогами у побутовій електроарматурі.

Міжпредметні зв'язки з математичною освітньою галуззю Державного стандарту – позначення одиниць довжини, співвідношення між ними. Технологічна освіта: виготовлення виробів з металу.

Заняття 3.

Тема. Монтування електрифікованої іграшки.

Мета. – *мотиваційна*: формувати інтерес до діяльності, яка пов'язана з використанням електроенергії, формувати здатність організувати власну діяльність; – *когнітивна*: формувати елементарне уявлення про електромонтаж та слюсарні роботи; – *практична*: розвивати наочно-образну пам'ять; – *поведінкова*: формувати здатність до елементарних спеціальних умінь з електромонтажу та слюсарних робіт.

Освітній зміст уроку реалізуємо за планом:

– Монтаж електрифікованої вікторини за схемою.

– Виготовлення щупів.

– Слюсарний монтаж виробу.

– Перевірка та випробовування електричної вікторини.

Міжпредметні зв'язки з технологічною освітньою галуззю Державного стандарту – моделювання з різних матеріалів.

Розширюючи уявлення четвертокласників про електричне коло, розглядаємо його моделі з обов'язковим демонструванням відповідних аналогів у побутовій (промисловій) електроарматурі. Ознайомлюємо учнів з будовою електробатарейки 3336Л, вимикача, штепсельного з'єднання, лампового патрона.

Технічні відомості про елементи електричного кола варто починати з пояснення роботи виробу, допомогти учням усвідомити його, функційне призначення за схемою. Після цього – практичне вивчення будови елементів моделі, вибір матеріалів, нарізання проводів необхідної довжини та їх підготовка; слюсарний і електричний монтаж виробу, його перевірка й випробування у дії.

Промислові та побутові аналоги елементів електричного кола вчитель: демонструє на доступному для четвертокласників рівні. Основну увагу на цих заняттях приділяємо практичній діяльності учнів – моделюванню, монтажу і демонтажу, випробуванню й експлуатації виробів. Усі завдання учні виконують, використовуючи деталі електроконструктора або напівфабрикатів, заздалегідь підготовлених на заняттях з технологічної освіти.

Електротехнічні моделі й іграшки для вивчення добираємо таким чином, щоб при моделюванні, виготовленні і випробовуванні їх в учнів закладалися основи поведінки, яка необхідна при роботі в майбутньому з реальними побутовими (промисловими) електротехнічними приладами.

Один з таких виробів – електрифікована вікторина «Чи знаєш ти, чим можна...?» Деталі корпусу виготовляються заздалегідь. Для контактів можна використати гвинти і гайки розміром М4.

На передній кришці просвердлюємо коловоротом 12 отворів і вставляємо в них контакти-гвинти. З внутрішнього боку кришки за допомогою гайок слід з'єднати провідниками відповідні пари контактів згідно зі схемою.

Ламповий патрон учні виготовляють самостійно за інструкційною картою.

Тепер вчитель демонструє учням аналог – куплений ламповий патрон. Разом з учителем учні знаходять у виробі та його моделі спільні частини, що виконують однакові функції.

Гніздо для штепсельного з'єднання проводів і батарейки 3336Л учні можуть заздалегідь виготовити. Ескіз гнізда й послідовність приєднання до нього проводів показує вчитель.

Після виготовлення гнізда показуємо учням аналог у побутовій електричній арматурі – штепсельні вилки та розетку. Допомагаємо учням знайти, спільні деталі, що виконують однакові функції у справжньому штепсельному з'єднанні і його моделі.

Порівняльний аналіз здатності до електротехнічного моделювання учнів четвертих (контрольних та експериментальних) класів (контрольний зріз, %)

Класи	Зрізи	Рівні			
		Високий	Достатній	Середній	Низький
ЕК	Констат.	5,6	11,2	55,6	27,6
	Контрол.	16,7	44,5	33,2	5,6
КК	Констат.	5	10	55	30
	Контрол.	10	15	45	30

Усі деталі учні монтують в електричне коло всередині ящика, виводять на передню кришку лампочку і два провідники довжиною 30-40 см, до кінців яких під'єднують щупи. Їх можна виготовити з ковпачків з-під тюбиків зубної пасти й невеличких, задалегідь затуплених цвяхів.

До ящика прибивають задню кришку. Аркуші з карткою-завданням накладають на передню кришку вікторини так, щоб контакти суміщалися з отворами в картці і випробовують виріб у роботі. При торканні правим щупом контакту-заповнення (права група контактів) лівим натискаємо на потрібний контакт-відповідь (ліва група). Лампочка засвічується.

Для вікторини можна використовувати лист з різними завданнями, наприклад: «Чи знаєш ти елементи електричного кола?»

Описана методика була пілотно апробована на базі початкової школи № 333 Дарницького району м. Києва. У ході експерименту визначено, що критеріями визначення рівня сформованості здатності до електротехнічного моделювання учнів є: *мотиваційний, когнітивний, практичний та поведінковий*. За зазначеними критеріями виділено чотири інтегровані рівні сформованості здатності до електротехнічного моделювання учнів початкової школи: низький, середній, достатній і високий.

Порівняльний аналіз здатності до електротехнічного моделювання учнів четвертих (контрольних та експериментальних) класів до та після навчання електротехнічному моделюванню подано в табл. 1.

Зіставивши дані експериментальних і контрольних класів, наведені у таблиці 1, помітною є значна

різниця у показниках по кожному із рівнів здатності до електротехнічного моделювання учнів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, описана методика переконає, що дітям молодшого шкільного віку доступне й цікаве електротехнічне моделювання. Вони здатні оволодіти знаннями про окремі частини електричного кола та їхнє функційне призначення. Учні 3–4 класів із легкістю ознайомлюються з найпростішими електросхемами та умовними позначеннями окремих частин електричного кола. Учні/учениці здатні швидко читати електричні схеми, здійснювати найпростіший електромонтаж та прості слюсарні роботи.

В процесі дослідження встановлено, що рівень електротехнічної обізнаності учнів початкової школи підвищиться за умови внесення в інтегровані курси з технологічної освітньої галузі Державного стандарту початкової освіти, занять із електротехнічного моделювання, методика провадження котрих створена лабораторією початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в емпіричній перевірці розроблених методик навчання електротехнічного моделювання в 3–4 класах в практичній роботі початкової школи.

Глибоко вдячні за апробацію висвітленого дослідження дирекції та педагогічному колективу початкової школи № 333 Дарницького району м. Києва. Висловлюємо подяку науково-педагогічному колективу кафедри початкової освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка за активне обговорення інноваційних методик навчання електротехнічного моделювання в початковій школі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Bliznyuk, M., and O. Debre. Сучасна технологічна освіта у розвинутих країнах Європи. *Українська професійна освіта = Ukrainian professional education* 8 (2020): 45–50.
2. Гільберг, Т. Навчально-методичний посібник «Нова українська школа: технологічна освіта у початковій школі»: для пед. працівників. Київ: Генеза, 2021. 160 с.

3. Коберник, О. Технологічна освіта учнів загальноосвітніх навчальних закладів: концептуальні засади. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 23 (2010): 79–85.

4. Мачача, Тетяна, and Володимир Юрженко. Стратегії розвитку технологічної освіти в середній загальноосвітній українській школі: наскрізність змісту і структури. *Український педагогічний журнал*. 2 (2017): 58–68.

5. Мачача, Тетяна Святославівна. Особливості змісту та методики інтегрованого курсу «Дизайн і технології» технологічної освітньої галузі початкової освіти. *Початкова освіта* : Методичні рекомендації щодо використання в освітньому процесі Типової освітньої програми для 1 класу ; методичні коментарі провідних науковців Інституту педагогіки НАПН України щодо впровадження ідей НУШ в початковій освіті. (2018): 111–118.

REFERENCES:

1. Bliznyuk, M., and O. Debre. (2020) Suchasna tekhnolohichna osvita u rozvynutykh krainakh Yevropy. [Modern technological education in the developed countries of Europe]. *Ukrainian professional education = Ukrainian professional education*. 8. P. 45–50. (in Ukrainian).

2. Hilberg, T. (2021) Navchalno-metodychnyi posibnyk «Nova ukrainska shkola: tekhnolohichna osvita u pochatkovii shkoli»: dlia ped. pratsivnykiv. [Educational and methodological manual “New Ukrainian school: technological education in primary school”: for pedagogues. employees] Kyiv : Geneza. 160 p. (in Ukrainian).

3. Kobernyk, O. (2010) Tekhnolohichna osvita uchniv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: kontseptualni zasady. [Technological education of students of general educational institutions: conceptual foundations]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 23. P. 79–85. (in Ukrainian).

4. Machacha, Tetiana, and Volodymyr Yurzhenko. (2017) Stratehii rozvytku tekhnolohichnoi osvity v serednii zahalnoosvitnii ukrainskii shkoli: naskriznist zmistu i struktury. [Strategies for the development of technological education in secondary Ukrainian schools: cross-cutting content and structure]. *Ukrainian Pedagogical Journal*. 2. P. 58–68. (in Ukrainian).

5. Machacha, Tatyana Svyatoslavivna. (2018) Osoblyvosti zmistu ta metodyky intehrovanoho kursu «Dyzain i tekhnolohii» tekhnolohichnoi osvitnoi haluzi pochatkovoї osvity. [Features of the content and methodology of the integrated course “Design and technologies” of the technological educational field of primary education]. Primary education: Methodological recommendations for use in the educational process of the Standard educational program for the 1st grade; methodical comments of leading scientists of the Institute of Pedagogy of the National Academy of Sciences of Ukraine regarding the implementation of the ideas of the National Academy of Sciences in primary education. P. 111–118. (in Ukrainian).