

технологій як засобу формування графічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
2. Дзеджула О.М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів: дисертація док. пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2007. 460 с.
3. Нишак І.Д. Інженерно-графічні знання, уміння та навички вчителя технологій: квінтесенція понять: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Херсон: ХДУ, 2014. Вип. 66. С. 365–370.
4. Нишак І.Д. Методична система навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій: дисертація док. пед. наук: 13.00.02. Дрогобич, 2016. 565 с.
5. Олефіренко Т.О. Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій: автореферат дисертації на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2012. 20 с.
6. Побірченко Н.С. Компетентнісний підхід у вищій школі: теоретичний аспект. Освіта та педагогічна наука. 2012. № 3. С. 24–31.
7. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с.
8. Русских Т.И. Формирование графической компетенции у будущих бакалавров техники и технологий: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.08. Киров, 2010. 164 с.
9. Чурбаев Р.В. Формирование графической компетентности у будущих учителей технологий и предпринимательства: диссертация кандидата пед. наук: 13.00.08. Уфа, 2001. 204 с.

**REFERENCES**

1. Honcharenko, S.U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk* [Ukrainian pedagogical dictionary]. Kyiv.
2. Dzhedzhula, O.M. (2007). *Teoriia i metodyka hrafichnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnostei vyshchykh navchalnykh zakladiv* [Theory and methods of

graphic training of engineering students of higher educational institutions]. Ternopil.

3. Nyshchak, I.D. (2014). *Inzhenerno-hrafichni znannia, uminnia ta navychky vchytelia tekhnolohii: kvintesentsiia poniat* [Engineering and graphic knowledge, skills and abilities of a technology teacher: the quintessence of concepts]. Kherson.
4. Nyshchak, I.D. (2016). *Metodychna systema navchannia inzhenerno-hrafichnykh dystsyplin maibutnikh uchyteliv tekhnolohii* [Methodical system of teaching engineering-graphic disciplines of future teachers of technology]. Drohobych.
5. Olefirenko, T.O. (2012). *Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti u maibutnikh uchyteliv tekhnolohii* [Formation of graphic competence in future teachers of technology]. Kyiv.
6. Pobirchenko, N.S. (2012). *Kompetentnisnyi pidkhid u vyshchii shkoli: teoretichnyi aspekt* [Competence approach in higher education: theoretical aspect].
7. Pometun, O.I. (2004). *Dyskusiia ukrainskykh pedahohiv navkolo pytan zaprovadzhennia kompetentnisnoho pidkhodu v ukrainskii osviti* [Discussion of Ukrainian teachers around the introduction of a competency-based approach in Ukrainian education]. Kyiv.
8. Russkikh, T.I. (2010). *Formirovanie graficheskoy kompetentsii u buduschih bakalavrov tehniki i tehnolohiy* [Formation of graphic competence in future bachelors of engineering and technology]. Kirov.
9. Churbaev, R.V. (2001). *Formirovanie graficheskoy kompetentnosti u buduschih uchiteley tehnolohiy i predprinimatelstva* [Formation of graphic competence in future technology and entrepreneurship teachers]. Ufa.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**УЛИЧ Андрій Іванович** – аспірант кафедри технологічної та професійної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

**Наукові інтереси:** графічна підготовка учнівської та студентської молоді; цифрові технології навчання.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**ULYCH Andrii Ivanovych** – Ph.D. student of Technological and Vocational Education Department, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University

**Circle of research interests:** graphic training of pupils and students; digital learning technologies.

*Стаття надійшла до редакції 29.03.2021 р.*

УДК 37.091.2:001.89(4)(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-226-231

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1390-1356>  
 e-mail: borkovaa1@gmail.com

**НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ВИМІР**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** З 2007 року по всій Європі викладачі відзначають зниження інтересу старшокласників до вивчення природничо-математичних дисциплін. Тому починаючи з 2008 року європейські педагоги, щоб зацікавити учнів до вивчення цих дисциплін,

використовують на своїх уроках навчання на основі досліджень (Inquiry-Based Science Education (IBSE)) [6, с. 2-3]. Така система розвиває в школярів вміння критично мислити, експериментувати, задавати запитання і пропонувати відповіді на них, ґрунтуючись на власних міркуваннях, розуміти

видатні наукові ідеї, способи міркувань і діяльності та застосовувати свої знання в навчально-дослідницькій діяльності. Навчання на основі досліджень займає одне із центральних місць в освітньому процесі в усіх країнах Європи [21, с. 6-10]. Результати міжнародних освітніх досліджень PISA та TIMSS переконливо свідчать на користь представників молодого покоління (15-річних підлітків) з окремих європейських країн щодо їхньої спроможності застосовувати математику у різних життєвих ситуаціях. Маємо припущення, що навчання на основі досліджень формує таку спроможність в учнів. Відтак, розглянемо ці аспекти зарубіжного європейського освітнього досвіду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що навчання математики на основі дослідження є предметом наукового аналізу вітчизняних (Л. Голодюк [27, с. 32-38], Н. Недодатко [32, с. 5-12], Г. Лиходєєва [30, с. 10-80] та ін.) і зарубіжних учених (Вінн Харлен [11, с. 50-54], Керолін В.Кіз [12, с. 632-635], Леслі-Джейн Ілз-Рейнольдс [8, с. 15-50] та ін.), дослідження ускладнюється розгалуженістю наукових підходів до проблеми навчання на основі досліджень та неоднозначністю висновків науковців. У працях українських науковців бракує інформації про зарубіжний досвід навчання математики на основі досліджень. Саме ці чинники стають на перешкоді запровадження IBSE в Україні.

**Мета статті** – висвітлення європейського досвіду навчання школярів природничо-математичних дисциплін на основі досліджень.

**Методи дослідження.** У ході дослідження було застосовано огляд та порівняльний аналіз освітніх платформ, на основі яких здійснюється організація навчально-дослідницької роботи учнів, узагальнення, класифікація.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Навчання учнів математики через дослідження практикують у різних європейських країнах. Аналіз зарубіжної освітньої практики, відображеної в мережі інтернет, свідчить про те, що в країнах Європи функціонують освітні платформи, на базі яких організовується навчально-дослідницька діяльність школярів, як от: ZDI (Zukunft durch Innovation) у Німеччині, UPSTI (Union of Professors of Sciences and Technology for Industry) у Франції, LUMA (скорочено від “luonnontieteet”, фінське слово для позначення природничих наук та математики) у Фінляндії, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) у Болгарії, ASTRA (Centre for Learning in Science, Technology and Health) у Данії, ETAg (Estonian Research Council) в Естонії і т.д. Ці платформи опікуються різними державними і недержавними інституціями країн, де вони функціонують.

Наприклад, у Німеччині з 2005 року діє програма ZDI [7] (Zukunft durch Innovation). Школи,

університети, компанії та органи адміністративної влади об'єднуються в мережу та працюють разом задля досягнення однієї мети: викликати в молоді захоплення математикою, інформатикою, природничими науками та технологіями. Учасники програми обладнують шкільні лабораторії [26], де учні мають змогу проводити експериментальну роботу у сфері професійних інтересів компаній-учасниць і наукових інтересів університетів. Фінансування забезпечується протягом 2 років за підтримки [7] EUROPÄISCHE UNION Investition in unsere Zukunft Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung and Energie des Landess Nordrhein-Westfalen, EFRE.NRW Investitionen in Wachstum und Beschäftigung, Bundesagentur für Arbeit Regionaldirektion Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Kultur and Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Така лабораторія є місцем для позакласного навчання, де учні можуть експериментувати самостійно або під керівництвом наставників. Експерименти скеровані, перш за все, на встановлення закономірностей, причинно-наслідкових зв'язків у явищах, які вивчаються. Результат експериментальної роботи може бути «відкритим», відсутність позитивного прогнозованого результату також ціниться як певний результат. Школи-учасники програми мають співпрацювати з університетом або компанією, що уможливило дуальне навчання (Duales Studium) [28], коли можна одночасно вчитися і працювати. Старшокласники отримують теоретичні знання і, в той же час, застосовують їх на практиці, залучаючись до виробництва на конкретному підприємстві. Система дуальної освіти передбачає, що учень має особливий розклад, у якому відображено, в які дні він навчається, а в які працює на фірмі, де проходить практику. Тобто, після закінчення школи диплом випускника вже підкріплений тривалою виробничою практикою. Університет, у свою чергу, підтримує та консулює старшокласників, зокрема щодо відповідних кар'єрних і навчальних пропозицій з галузей знань, що об'єднані аббревіатурою MINT (аналог STEM у Німеччині). Дослідження, які проводять на базі лабораторії ZDI [26], повинні мати пряме відношення до змісту шкільної програми. Учні мають змогу обирати з переліку ті дослідницькі завдання, що викликають у них інтерес. Список дослідницьких завдань обов'язково систематично оновлюється.

У Франції діє асоціація UPSTI (Union of Professors of Sciences and Technology for Industry) [13], головна мета якої просувати таланти молоді у галузях техніки та інформатики з метою підготовки висококваліфікованих інженерів наступного покоління. Асоціація має партнерів (3Sigma, AFDET, SoftBank Group, ALTEN, Elles bougent, Foudation Loreal і т.д.) [17], які її підтримують. UPSTI бере участь у дискусіях, конференціях,

майстер-класах, що стосуються науково-технічного навчання. Вона виступає як лабораторія ідей і має вплив на освітні шкільні програми. Метою такого впливу є превентивна адаптація освітніх програм до перспективних виробничих проблем. UPSTI співпрацює з державними органами та особами, що приймають політичні рішення у галузі освіти. Ця асоціація [23] залучена до планування й вироблення стратегії науково-технічної підготовки молоді у Франції, до безпосереднього керівництва закладами освіти, до написання відповідних освітніх програм.

UPSTI проводить олімпіаду з технічних наук [18] – щорічний національний конкурс для учнів різних вікових категорій, зацікавлених у вивченні природничо-математичних дисциплін та інформатики. Така олімпіада є командним змаганням. Її мета полягає в тому, щоб дозволити учням працювати командою над інноваційним та експериментальним проектом на їх вибір. Проекти мають інженерне спрямування. Кожна команда складається з 2-5 учнів. Команди працюють під наглядом 1 чи 2 викладачів. Проекти, що здійснюються школярами, повинні включати багатотехнологічну експериментальну роботу. Французька реформа середньої школи та бакалаврату спонукає старшокласників проявляти свої таланти та творчий потенціал, тому учасникам Олімпіади необхідно подолати конкурсний відбір. Тематика заходу розвивається навколо інновацій, заснованих на соціально важливій темі, що визначається щороку.

Для підтримки розвитку шведських шкіл в галузі науки і техніки на національному рівні за рішенням уряду Швеції в 2014 році був заснований центр NATDID [25] (The Swedish National Centre for Science and Technology Education), який фінансується урядом Швеції. Центр розташований в університеті Лінчепінга (LIU) [3] і очолюється радою, що складається з представників шкіл та університету. Центр NATDID проводить просвітницьку роботу серед учителів шкіл з популяризації результатів сучасних досліджень у галузі науки та техніки. На цій основі вчителі залучають учнів до навчальних сучасних досліджень та організовують навчання на базі досліджень у школах.

У рамках фінської моделі, починаючи з 2003 року, діє мережа із 13 регіональних центрів LUMA (скорочено від “luonnontieteet”, фінське слово для позначення природничих наук та математики) [14], які розташовані в межах університетів Фінляндії. Мета LUMA – надихати та мотивувати дітей та молодь до вивчення математики, природознавства та

техніки за допомогою новітніх методів та заходів з науково-технічної освіти. Ця платформа співпрацює з SCIENCE ON STAGE EUROPE, EU STEM COALITION [14], а фінансується Міністерством освіти і науки Фінляндії. LUMA проводить дослідницькі семінари (LUMAT) [15] за участі науковців та учнів. Дослідники та школярі представляють і обговорюють свої останні дослідження та отримують зворотний зв'язок. Регіональний центр LUMATE працює в кампусі університету Tampere University of Technology. Центр організовує наукові гуртки для учнів 1-8 класів: роботизовані клуби Lego, електронні клуби, клуби програмування та наукові клуби. Більшість гуртків проходять ввечері у навчальній кімнаті LUMATE, яка розташована в межах Tampere Technology School. Також кожні два тижні LUMATE організовує захід під назвою «Tiedepysäkki» (наукова станція) [5, с. 11]. Під час шкільних канікул кожного літа та осені центр організовує наукові табори. Також LUMATE щомісяця проводить наукові кав'ярні в старій бібліотеці в центрі міста Тампере – це публічні заходи, призначені для старшокласників та дорослих. Наукові кав'ярні пропонують унікальний форум для вивчення предметів STEM для старшокласників та студентів, а також для зацікавленої громадськості. LUMATE запрошує експертів для популяризації математики та координує обмін студентами з іншими центрами LUMA [16]. Ця платформа також надає обладнання для проведення експериментів – «Bank of Experts» [5, с. 11]. Школи можуть бути забезпечені спеціальним обладнанням для демонстрування наукових явищ у класі. Більша частина орендованого обладнання доступна в достатній кількості, щоб дозволити брати участь цілому класові в експериментах. На веб-сторінці LUMATE також є банк навчальних матеріалів, який включає збірник інструкцій для наукових експериментів та для представлення різних наукових концепцій та ідей.

Болгарська система освіти традиційно підтримує STEM [22], надаючи учням численні можливості розширити свій досвід у сферах STEM поза межами навчальної програми. Нині кілька неурядових та наукових організацій відповідають за основну частину STEM змін у Болгарії. Більшість із них тісно співпрацюють із політиками, намагаючись забезпечити стійкість реформувань. Найбільш тривалою формою позакласної STEM-діяльності в Болгарії є олімпіади з математики, інформатики, фізики, хімії, астрономії, математичної лінгвістики тощо. Болгарія є членом-засновником більшості

міжнародних олімпіад у цих галузях знань і в 2017 році започаткувала Європейську юнацьку олімпіаду з інформатики (EJOI) [10]. Дослідження в середній школі є однією із традицій діяльності STEM. Болгарія також є однією з небагатьох країн, де школярі отримують пряму підтримку та наставництво від науковців-дослідників. Дослідницькі організації здійснюють не лише наставництво, а й забезпечують доступ до інформаційних і матеріально-технічних ресурсів для талановитих учнів середньої школи. У Болгарії діє Інститут математики та інформатики для учнів середніх шкіл [29], починаючи з 2000 року. На початку функціонування цей Інститут моделював свою структуру і діяльність за зразком Центру передового досвіду в галузі освіти США, а потім поступово її розширював і диверсифікував. Нині він організовує дві щорічні конференції для учнів середніх шкіл, надає грантову підтримку студентам з високими досягненнями у галузі математики та інформатики для участі в міжнародних наукових програмах. На базі Інституту працює міжнародна літня школа (ЛІШ) [31], яка у 2017 році зібрала 45 школярів з десяти країн.

У Естонії діє програма ETAg (Estonian Research Council) з 2012 року [9], яка має на меті: забезпечити науково-дослідні проекти високого рівня у всіх галузях науки, що підвищують міжнародну конкурентоспроможність естонських досліджень та розробок; сприяти співпраці між державою, підприємствами та науково-дослідними установами; сприяти інтернаціоналізації науки та підтримувати ріст дослідників. Програму фінансує [9] Європейський соціальний фонд ЄС та фонд «Eesti tuleviku heaks». ETAg створює [20] різні можливості для старшокласників для реалізації їхнього інтересу до науки і техніки. ETAg намагається підтримувати й учителів природничо-математичних дисциплін. Програма пропонує вчителям допомогу в керівництві творчою та дослідницькою роботою учнів шляхом організації кооперативної мережі шкільних координаторів творчих та дослідницьких робіт. У такий спосіб викладачі підвищують свою кваліфікацію у наставництві учнів-дослідників. Вчителів запрошують відвідати заняття на щорічному учнівському Фестивалі весняних досліджень [20], на якому викладач може побачити здобутки старшокласників.

Інша естонська програма TeaMe (Teadus, Meedia ja Meie переклад з естонської: Наука, Медіа та Ми) [24] також фінансується Європейським соціальним фондом для популяризації природничих, точних і технічних наук та технологій (loodus-, täppisteaduste ja tehnoloogia – ЛТТ). У рамках цієї програми були підготовлені навчальні матеріали для курсів за вибором та уроків з природничо-математичних дисциплін на основі досліджень.

У 2009 році законодавством Данії було створено національний Центр навчання в галузі науки, технологій та охорони здоров'я (ASTRA)[19], який також має державне фінансування. Мета центру

полягає у зміцненні та розвитку навчання на основі досліджень. Щороку на 39-му тижні проходить датський Фестиваль науки [1], де учні, студенти, фахівці-дослідники, які працюють у галузі науки, техніки та охорони здоров'я, діляться науковими інтересами та висвітлюють свій шлях до здобутків. Датчани називають цей фестиваль: «Наука на рівні очей». Школярі та студенти по всій Данії можуть взяти участь у святкуванні на місцевому рівні і все одно мати відчуття того, що вони та їхня праця є частиною чогось великого, значного. Фестиваль створює захоплюючі та незабутні враження від застосунків досягнень фізики, хімії, математики, які поширюються на повсякденне життя. Учні мають змогу відчувати, як використовувати науку для прийняття рішень, що впливають на їхнє життя та добробут – як на місцевому, так і на глобальному рівні.

Також у Данії є конкурс наукових талантів «Молоді дослідники» [2]. Це програма як для мрійників із далеким баченням, так і для практиків, які займаються дуже конкретними, реалістичними проблемами. Молоді дослідники показують, що їхні ідеї можна втілити в повсякденному житті. У 2007 році було створено «Будинок природничих наук» (Naturvidenskabernes Hus) [4], як некомерційний центр розвитку. Мета його діяльності полягає в зменшенні розриву між освітою та бізнесом, у спонуканні і створенні сприятливих умов для дітей та молоді реалізувати себе в інноваціях. «Будинок природничо-математичних наук» пропонує для вчителів повну серію навчальних матеріалів та заходів, а для учнів (через національну мережу Jet-Net.dk) участь у співпраці між школою та певною компанією. Мережа Jet-Net.dk забезпечує об'єднання шкіл і компаній на взаємовигідних умовах.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Зростання та добробут нашого суспільства все більше пов'язані з технологіями, тому застосування навчально-дослідницької діяльності в розглянутих країнах Європи є атрибутом технологічно та економічно розвинутого суспільства, яке потребує висококваліфікованих фахівців, здатних діяти у високотехнологічних умовах праці. Огляд європейських освітніх платформ спонукають до теоретичного переосмислення та практичного розв'язання проблеми навчання на основі досліджень у вітчизняних реаліях.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. \*natur videnskabs festival. URL: <https://naturvidenskabsfestival.dk/> (дата звернення: 15.04.2021).
2. \*unge forskere. URL: <https://ungeforskere.dk/> (дата звернення: 15.04.2021).
3. About Linköping University. LIU. URL: <https://liu.se/en/about-liu> (дата звернення: 05.04.2021).
4. About us. Naturvidenskabernes Hus. URL: <https://www.nvhus.dk/en/> (дата звернення: 15.04.2021).
5. ATLAS of Best Practices in STEM Education. STEM. URL: <https://cutt.ly/ybDcu19> (дата звернення: 08.04.2021).

6. Claire O'Connell. Inquiry-Based Science Education. *Primer to the international AEMASE conference report Rome, 19-20 may 2014*. URL: <https://cutt.ly/8bDhMuC> (дата звернення: 04.03.2021)

7. Das ist zdi – MINT-Förderung in NRW. *Zukunft durch Innovation*. URL: <https://www.zdi-portal.de/> (дата звернення: 01.04.2021).

8. L.J. Eales-Reynolds, B. Judge, E. McCreery, P. Jones. *Critical Thinking Skills for Education Students. Study Skills in Education Series*, Sage Publications, 2014. ISBN: 9781446268414

9. Estonian Research Council. *Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council*. URL: <https://www.etag.ee/tutvustus/> (дата звернення: 10.04.2021).

10. European Junior Olympiad in Informatics. *EJOI*. URL: <https://ejoi2020.ge/about/ejoi> (дата звернення: 11.04.2021).

11. Harlen, W. Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning. *MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik*, (3). 2011. URL: <https://cutt.ly/LbDje0W>

12. C.W. Keys, L.A. Bryan. Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (6), 2001. P. 631-645.

13. L'innovation au coeur de l'enseignement. *UPSTI*. URL: <https://cutt.ly/pbDjuDp> (дата звернення: 04.04.2021).

14. Luma centre finland. *LUMA*. URL: <https://www.luma.fi/en/centre/> (дата звернення: 05.04.2021).

15. LUMAT Research Seminar. *LUMA*. URL: <https://cutt.ly/abDcsL9> (дата звернення: 05.04.2021).

16. LUMAT Science Research Forum. *LUMA*. URL: <https://cutt.ly/LbDcgRY> (дата звернення: 05.04.2021).

17. Nos partenaires. *UPSTI*. URL: <https://cutt.ly/8bDckKI> (дата звернення: 04.04.2021).

18. Olympiades de sciences de l'ingénieur. *UPSTI*. URL: <https://cutt.ly/4bDcxsg> (дата звернення: 04.04.2021).

19. Om ASTRA. URL: <https://astra.dk/om-astra> (дата звернення: 15.04.2021).

20. Õpilaste teadusfestival toob kokku parimad uurimistöõde tegijad ja teadushuvilised. *Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council*. URL: <https://cutt.ly/GbDjhKh> (дата звернення: 10.04.2021).

21. Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Luxembourg: *Office for Official Publications of the European Communities* 2007. 22 p. URL: <https://cutt.ly/6bDjxOY> (дата звернення: 05.03.2021)

22. STEM платформа. *РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ Министерство на образованието и науката*. URL: <https://www.mon.bg/bg/100447> (дата звернення: 11.04.2021).

23. Teaching sciences for innovation. *UPSTI*. URL: <https://www.upsti.fr/> (дата звернення: 04.04.2021).

24. TeaMe+ tegevused. *Eesti Teadusagentuur Estonian Research Council*. URL: <https://cutt.ly/2bDjnCX> (дата звернення: 10.04.2021).

25. The Swedish National Centre for Science and Technology Education (NATDID). *LIU*. URL: <https://liu.se/en/research/natdid> (дата звернення: 05.04.2021).

26. Was ist ein zdi-Schülerlabor? *Zukunft durch Innovation*. URL: <https://cutt.ly/CbDjRqM> (дата звернення: 01.04.2021).

27. Голодюк Л. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках математики. *Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»*. 2015. № 7. С. 32-38

28. Дуальное образование в Германии (Duales Studium). URL: <https://cutt.ly/LbDcWf9> (дата звернення: 01.04.2021).

29. Започва Лятната изследователска школа по математика и информатика на УЧИМИ. *Институт по математика и информатика. Българска академия на науките*. URL: <https://cutt.ly/SbDjUqN> (дата звернення: 20.04.2021)

30. Лиходеева Г.В. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів у процесі навчання елементів стохастики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Бердянськ, 2009. 281 с.

31. Лятна изследователска школа (ЛИШ). *УЧИМИ*. URL: <https://cutt.ly/9bDjOQK> (дата звернення: 12.04.2021).

32. Недодатко Н.Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Харків, 2000. 23 с.

## REFERENCES

1. \*natur videnskabs festival.
2. \*unge forskere.
3. *About Linköping University. LIU.*
4. *About us. Naturvidenskabernes Hus.*
5. *ATLAS of Best Practices in STEM Education. STEM.*
6. Claire O'Connell. (2014) *Inquiry-Based Science Education*
7. *Das ist zdi – MINT-Förderung in NRW.*
8. Eales-Reynolds, L.J., Judge, B., McCreery, E., Jones, P. (2014) *Critical Thinking Skills for Education Students.*
9. *Estonian Research Council.*
10. *European Junior Olympiad in Informatics.*
11. Harlen, W. (2011). *Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning.*
12. Keys, C.W. & Bryan, L.A. (2001) *Co-constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform.*
13. *L'innovation au coeur de l'enseignement.*
14. *Luma centre finland.*
15. *LUMAT Research Seminar.*
16. *LUMAT Science Research Forum.*
17. *Nos partenaires. UPSTI.*
18. *Olympiades de sciences de l'ingénieur. UPSTI.*
19. *Om ASTRA.*
20. *Õpilaste teadusfestival toob kokku parimad uurimistöõde tegijad ja teadushuvilised.*
21. *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* (2007). Luxembourg.
22. *STEM платформа.*
23. *Teaching sciences for innovation. UPSTI.*
24. *TeaMe+ tegevused.*
25. *The Swedish National Centre for Science and Technology Education (NATDID).*
26. *Was ist ein zdi-Schülerlabor?.*
27. Holodiuk, L. (2015) *Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin uchniv na urokakh matematyky. Naukovi zapysky* [Formation of educational and research skills of students in mathematics lessons]
28. *Dualnoe obrazovanye v Hermanyu* [Dual education in Germany (Duales Studium)].
29. *Zapochva Liatnata yzledovatel'ska shkola po matematyka y ynformatyka na UchYMY.* [The Summer Research School of Mathematics and Informatics of UchIMI begins]
30. Lykhodieieva, H.V. (2009) *Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin uchniv u protsesi navchannia elementiv stokhastyky* [Formation of educational and research abilities of pupils in the course of training of elements of stochastics]. Berdiansk.

31. *Liama yzsledovatelska shkola (LYSh). UchYMY* [Summer Research School (LISH). LEARNING]

32. Nedodatko, N.H. (2000) *Formuvannia navchalno-doslidnytskykh umin starshoklasnykiv* [Technology of formation of educational and research skills of schoolchildren]. Kharkiv.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ЯКОВЕНКО Анастасія Олексіївна** – аспірантка кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**Наукові інтереси:** навчально-дослідницька діяльність, навчально-дослідницькі вміння.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**YAKOVENKO Anastasia Oleksiivna** – graduate student of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University

**Circle of research interests:** teaching and research activities, teaching and research skills.

*Стаття надійшла до редакції 21.04.2021 р.*

УДК 378.16

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-198-231-234

**ДРОГОВОЗ Наталія Анатоліївна** –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4625-1302>

e-mail: dna2011dna2011@gmail.com

**МАТЯШ Вікторія Володимирівна** –

викладач кафедри інформатики та інформаційних технологій Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1785-389X>

e-mail: vikakopoty@gmail.com

### ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Два останніх десятиліття не припиняються дослідження із використання інструментів інформаційно-комунікаційних технологій у дистанційній формі навчання. З'являються нові підходи й платформи для кращої дистанційної взаємодії між учасниками освітнього процесу. Звичайно, педагогічні університети ставлять за мету підготувати таких майбутніх вчителів, які б могли ефективно використовувати сучасні комп'ютерні технології як під час традиційного, так і дистанційного навчання. Для реалізації цієї мети на державному рівні 23 грудня 2020 року НАКАЗОМ № 2736 був затверджений професійний стандарт вчителя [4], який містить опис професійних компетентностей вчителя. Для успішного залучення ІКТ у навчальний процес та організації дистанційного навчання особливе значення має сформована у педагогів інформаційно-цифрова компетентність [4, с. 33], а саме:

- здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності;
- здатність використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси;
- здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Швидкі темпи оновлення цифрових технологій вимагають відповідних темпів педагогічних

досліджень, які б сприяли створенню методики формування цифрових компетентностей учнів. У країнах ЄС у 2016 році був створений документ «Рамка цифрової компетентності для громадян 2.0», що описує концептуальну еталонну модель цифрових компетентностей «DigComp 2.0». У 2017 році цей документ доповнили і вже «DigComp 2.1» містить опис сфер або областей цифрової компетентності [5, с. 21]: інформаційна грамотність; комунікація та співпраця; створення цифрового контенту; засоби та стратегії безпеки; використання цифрових інструментів для розв'язування проблем.

Описом моделі та створенням ефективних методик формування цифрових компетентностей займалися такі зарубіжні науковці: М. Бацігалупо, А. Баланскат, Л. ван ден Бранде, Р. Вуорікарі, Д. Гроф, К. Енгелгардт, П. Кампуліс, С. Карретеро, Д. Кемпбелл, Р. Крумсвік, С. Людвігсен, І. Пюні, М. Собі, І. Срондсен, Д. Уїлмс, А. Феррарі, К. Фло, О. Хатлевік, С. Херман та ін.

Сучасні дослідження із формування цифрової або інформаційно-цифрової компетентності та дистанційної освіти проводять і вітчизняні науковці: А. Алексюк, Н. Балик, Н. Баловсяк, В. Биков, І. Блощинський, П. Воловик, А. Гуржій, Ю. Жук, І. Іванюк, В. Колос, В. Кухаренко, С. Литвинова, В. Ліскович, І. Малицька, Н. Морзе, О. Миронова, О. Овчарук, В. Олійник, Л. Петухова, О. Пінчук, С. Сисоева, О. Сороко, О. Спінін та ін.

**Метою статті** є представлення досвіду формування інформаційно-цифрової компетентності