

<https://doi.org/10.31652/3041-1017-SAAE-2025.1.59>

**Божок І.О., м. Вінниця**  
*e-mail: irinkaboghok@gmail.com*  
**Соловей В.В., м. Вінниця**  
*e-mail: victor.solovei@vspu.edu.ua*

## АВТОНОМНА СИСТЕМА МІКРОКЛІМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ «РОЗУМНОГО ГОРОДУ» ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ПІДХОДУ У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ ШКОЛЯРІВ

**Анотація.** У статті обґрунтовано актуальність інтеграції технологій Інтернету речей (IoT) у процес технологічної освіти школярів як ефективного засобу реалізації STEM-підходу. Проаналізовано концепцію «розумного середовища» та її прикладне застосування у формі навчального проєкту «Розумний город». Описано структуру, функціональні блоки та алгоритм роботи розробленої автономної системи мікрокліматичного контролю, що базується на використанні мікроконтролерних платформ та сенсорних модулів. Особливу увагу приділено міжпредметній інтеграції знань з інформатики, біології, фізики та технологій. Визначено педагогічний потенціал проєкту у формуванні інженерного мислення, цифрової грамотності, дослідницьких умінь та екологічної культури здобувачів освіти.

**Ключові слова:** STEM-освіта, технологічна освіта, міжпредметна інтеграція, Інтернет речей (IoT), автоматизована система керування.

**Abstract.** The article substantiates the relevance of integrating Internet of Things (IoT) technologies into the process of technological education of schoolchildren as an effective means of implementing the STEM approach. The author analyzes the concept of «smart environment» and its practical application in the form of a «Smart garden» educational project. The structure, functional blocks, and operation algorithm of the developed autonomous microclimatic control system based on microcontroller platforms and sensor modules are described. Special attention is paid to the interdisciplinary integration of knowledge from computer science, biology, physics, and technology. The pedagogical potential of the project in the formation of engineering thinking, digital literacy, research skills, and environmental culture of students is determined.

**Keywords:** STEM education, technological education, interdisciplinary integration, Internet of Things (IoT), automated control system.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується активною цифровізацією різних сфер діяльності, зокрема освітньої. Упровадження інноваційних технологій, автоматизованих систем керування та цифрових платформ зумовлює необхідність модернізації змісту технологічної освіти відповідно до вимог інформаційного суспільства. Одним з перспективних напрямів такого оновлення є інтеграція технологій Інтернету речей (IoT) у навчальний процес, що створює умови для формування у здобувачів освіти цифрової, інженерної та дослідницької компетентностей.

У сучасній педагогічній практиці важливу роль відіграють STEM-орієнтовані навчальні проєкти, які забезпечують міждисциплінарну інтеграцію знань з природничих наук, технологій, інженерії та математики. Особливу освітню цінність мають проєкти, пов'язані зі створенням автоматизованих систем моніторингу та керування умовами вирощування рослин. Одним із таких напрямів є реалізація концепції «розумного городу» (Smart Garden), що передбачає використання сенсорних технологій, мікроконтролерних платформ та алгоритмів автоматичного керування для підтримання оптимальних параметрів мікроклімату.

Застосування автономних систем мікрокліматичного контролю у навчальному процесі дозволяє поєднати технологічну творчість з практичними екологічними завданнями, сприяє розвитку інженерного мислення, цифрової грамотності та дослідницьких умінь учнів. Водночас реалізація подібних проєктів сприяє формуванню екологічної культури та усвідомлення принципів раціонального використання природних ресурсів.

Одним з важливих напрямів цифрової трансформації освіти є формування так званих «розумних середовищ» (Smart Environment), у яких інформаційні технології інтегруються з фізичними об'єктами та забезпечують автоматизований моніторинг і керування різними процесами.

Технологічною основою таких середовищ є концепція Інтернету речей (Internet of Things, IoT), що передбачає створення мережі взаємопов'язаних пристроїв, оснащених сенсорами, програмним забезпеченням та засобами передачі даних. У межах IoT-систем фізичні об'єкти здатні збирати інформацію про стан навколишнього середовища, передавати її до обчислювальних систем і автоматично реагувати на зміни параметрів.

У сфері аграрних технологій IoT активно використовується для реалізації принципів точного землеробства, що передбачає автоматизований контроль параметрів мікроклімату та оптимізацію використання природних ресурсів. Зокрема, сенсорні системи дозволяють контролювати температуру, вологість повітря та ґрунту, рівень освітленості та інші параметри, що безпосередньо впливають на розвиток рослин.

У контексті технологічної освіти використання IoT-технологій у навчальних STEM-проєктах відкриває широкі можливості для організації дослідницької діяльності учнів. Робота з мікроконтролерами, сенсорними модулями та алгоритмами автоматизації дозволяє здобувачам освіти опановувати основи програмування, електроніки та аналізу даних.

Навчальні STEM-проєкти аграрного спрямування, зокрема створення «розумної теплиці» або «розумного городу», забезпечують інтеграцію знань з різних освітніх галузей та сприяють формуванню практичних навичок інженерного проєктування. Такий підхід дозволяє наблизити навчальний процес до реальних технологічних практик і підвищує мотивацію учнів до вивчення природничих і технічних дисциплін.

Одним з ключових факторів ефективного вирощування рослин є мікроклімат, що визначає сукупність параметрів навколишнього середовища, які впливають на фізіологічні процеси рослинного організму. До основних параметрів мікроклімату належать: температура повітря, відносна вологість повітря, вологість ґрунту, рівень освітленості.

Підтримання оптимальних значень цих параметрів забезпечує нормальний перебіг процесів фотосинтезу, транспірації та росту рослин.

У межах дослідження на базі Комунального закладу «Вінницький лицей № 20» Вінницької міської ради було розроблено автономну систему мікрокліматичного контролю «розумного городу», що базується на використанні мікроконтролерної платформи та сенсорних модулів. Система забезпечує автоматичний збір даних про стан навколишнього середовища, їх аналіз та керування виконавчими пристроями.

Структурно система складається з кількох функціональних блоків:

- блок збору даних, до якого входять сенсори температури, вологості повітря, вологості ґрунту та освітленості;
- блок обробки інформації, що представлений мікроконтролером, який виконує аналіз отриманих даних;
- блок керування виконавчими пристроями, що забезпечує автоматичне ввімкнення системи поливу, вентиляції або освітлення;
- блок живлення, який забезпечує автономну роботу системи;
- інтерфейс користувача, що дозволяє здійснювати моніторинг параметрів мікроклімату.

Функціонування системи відбувається відповідно до циклічного алгоритму: зчитування даних із сенсорів → аналіз параметрів → порівняння з оптимальними значеннями → активація відповідного виконавчого механізму.

Програмна реалізація системи здійснюється з використанням мов програмування, що підтримуються мікроконтролерними платформами (наприклад, C++ для Arduino). Програмне забезпечення забезпечує зчитування даних із сенсорів, їх обробку, реалізацію алгоритмів прийняття рішень та керування релейними модулями.

Реалізація STEM-проєкту «Розумний город» у технологічній освіті має значний педагогічний потенціал. Проєктна діяльність забезпечує інтеграцію теоретичних знань з практичною діяльністю, що сприяє формуванню у здобувачів освіти комплексу ключових компетентностей.

Однією з важливих характеристик такого проєкту є міжпредметна інтеграція. У процесі створення системи мікрокліматичного контролю поєднуються знання з кількох освітніх галузей.

На заняттях інформатики учні розробляють алгоритми керування системою, програмують мікроконтролери та аналізують дані, отримані із сенсорів. Біологія – досліджується вплив факторів середовища на ріст і розвиток рослин, аналізуються оптимальні умови їх вирощування. Фізика – застосовуються знання про електричні кола, принципи роботи сенсорних систем і електронних компонентів. Технології – здійснюється проєктування та конструювання технічної системи, інтеграція електронних компонентів і створення прототипу автоматизованої установки.

Участь у таких проєктах сприяє розвитку:

- цифрової компетентності;
- інженерного мислення;
- дослідницьких умінь;
- навичок аналізу експериментальних даних.

Важливим освітнім результатом є також формування підприємницької компетентності. У процесі проєктної діяльності учні оцінюють практичну доцільність використання автоматизованих систем у сільському господарстві, аналізують економічну ефективність технологічних рішень та розробляють власні інноваційні ідеї.

Крім того, STEM-проєкти аграрного спрямування мають значний екологічний потенціал, оскільки сприяють формуванню культури раціонального використання природних ресурсів та усвідомлення принципів сталого розвитку.

Аналіз наукових джерел засвідчив, що технології Інтернету речей є важливим напрямом цифрової трансформації освіти та створюють умови для інтеграції сучасних технологічних рішень у навчальний процес.

#### **Список використаних джерел:**

1. Глуханюк В., Соловей В., Цвілик С. Педагогічне проєктування екологічно-технологічної діяльності учнів закладів загальної середньої освіти. *Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*. 2020. №2(4), 15-24. DOI: [https://doi.org/10.31499/2706-6258.2\(4\).2020.222896](https://doi.org/10.31499/2706-6258.2(4).2020.222896)
2. Морзе Н.В., Струтинська О.В., Умрик М.А. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Відкрите освітнє е середовище сучасного університету*. 2018. № 5. С 178-187. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/175/233#.XCva1fmLTcs>
3. Самкова А.М., Кустовська А.В. Використання мікрозелені для створення сучасної системи оздоровчого харчування українців. *Planta+. Наука, практика та освіта: матеріали V науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук, професорки Ніни Павлівни Максютіної (до 100-річчя від дня народження) (Київ, 28-29 січня 2025 р.)*. Київ: Паливода А. В., 2025. Т. 2. С. 132-134. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47551>
4. Соловей В., Глуханюк В., Шимкова І. Інноваційна підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій засобами STEAM-проєктування. *Збірник наукових праць Уманського*

державного педагогічного університету. 2020. № 2. С. 143-152. DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2020.212119>

5. Технології інтернету речей: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б.Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. [Електронний ресурс]. Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с.

6. Харламенко В., Шатова О. Формування у майбутніх учителів технологій прикладних цифрових навичок як основна умова ефективного розвитку цифрових компетентностей учнів/учениць на уроках технологій. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія: зб. наук. пр.* / Нац. авіац. ун-т. Київ, 2024. Том 2, № 25. С. 23-28. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/47209>

7. Solovei V., Hlukhaniuk V., Tsvilyk S., Shymkova I. STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. *Society. Integration. Education: Proceedings of the International Scientific Conference. Volume I, May 22th-23th, 2020.* 211-221. DOI: <https://doi.org/10.17770/sie2020vol1.5000>

## РОЗДІЛ IV

### ІСТОРІЯ ОСВІТИ ТА МИСТЕЦТВА УКРАЇНИ

<https://doi.org/10.31652/3041-1017-SAAE-2025.1.42>

Бут Д.В., м. Полтава  
e-mail: butdaniil1@gmail.com

Цина А.Ю., м. Полтава  
e-mail: ajut1959@gmail.com

#### ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ ВИХОВАННЯ УЧНІВ 5-9 КЛАСІВ У ДУСІ МИРУ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Анотація.** У статті розглядається проблема формування в учнів закладів загальної середньої освіти стійких моральних переконань на ідеях миру, взаємоповаги та толерантності. Аналізуються ідеї мирного співіснування, виховання в дусі миру, ненасильства та гуманізму, характерні для філософської та педагогічної спадщини минулого та сучасності. Теоретичні основи сучасного виховання учнів у дусі миру розглядаються на засадах ціннісно-, особистісно-орієнтованого, діяльнісного та культурно-освітнього методологічних підходів. Представлено потенціал шкільного предмету «Технології» для виховання учнів у дусі миру. Перспективним напрямом подальших досліджень визначено розвиток педагогічних технологій, які поєднують у собі навчання технологій, трудове виховання та гуманістичні цінності.

**Ключові слова:** історія, виховання, культура миру, уроки технологій.

**Abstract.** The article considers the problem of forming stable moral beliefs in students of secondary education institutions based on the ideas of peace, mutual respect and tolerance. The ideas of peaceful coexistence, education in the spirit of peace, non-violence and humanism, characteristic of the philosophical and pedagogical heritage of the past and present, are analyzed. The theoretical foundations of modern education of students in the spirit of peace are considered on the basis of value-, personality-oriented, activity-based and cultural-educational methodological approaches. The potential of the school subject «Technology» for educating students in the spirit of peace is presented. A promising direction for further research is the development of pedagogical technologies that combine technology learning, labor education, and humanistic values.

**Keywords:** history, education, world culture, technology lessons.

Складний період соціальних, воєнних та політичних випробувань, які переживає сучасне українське суспільство актуалізує проблему формування в учнів ЗЗСО стійких моральних переконань на ідеях миру, взаємоповаги та толерантності. Сьогодні одним із провідних напрямів вітчизняної освіти виступає виховання учнів у дусі миру, формування в них здатності до ведення конструктивного діалогу, співпраці та ненасильницького вирішення конфліктів заради суспільного блага.

Ідеї миру ґрунтуються на системі установок, цінностей і моделей поведінки, які забезпечують взаєморозуміння та попереджують вияви насильства між людьми. Шкільний освітній простір є сприятливим для формування базових особистісних якостей учнів, пов'язаних із проявами емпатії, гуманізму, громадянської відповідальності та свідомості.

Шкільний навчальний предмет «Технології» на рівні базової середньої освіти має значний потенціал для виховання учнів у дусі миру, інтегруючи творчу пізнавальну та практичну діяльність під час роботи над колективними проектами, розвиваючи навички комунікації, роботи в команді та взаємодопомоги і підтримки.