

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ МАЙСТРІВ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Ковальчук В. І., Зайка А. О.

ВСТУП

Однією з актуальних проблем агропромислового комплексу України є інноваційний напрям розвитку сільськогосподарського виробництва. Натепер інтенсивно впроваджується використання цифрових технологій у всіх галузях сільського господарства. Глобальна цифровізація та промислова революція «Індустрія 4.0» змінює умови управління ресурсами будь-якого елемента системи сільського господарства, дозволяє будувати управління на принципах оптимізації, індивідуального підходу, розумності й передбачуваності.

Під поняттям «цифрові технології» розуміють: інтернет речей, роботизацію та кіберсистеми, системи штучного інтелекту, великі дані (Big Data), безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні й туманні обчислення, безпілотні й мобільні технології, біометричні технології, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн та інші¹.

Використовування цифрових технологій підвищує продуктивність та ефективність управлінської праці, допомагає по-новому розв'язувати багато завдань. Наприклад, цифрові технології дозволяють визначати врожайність сільськогосподарської культури на різних ділянках одного поля, яка, як правило, не буває однаковою. На величину врожайності впливають певні чинники, що можна визначити засобами цифрових технологій:

- якість ґрунту (родючість, кислотність, механічний склад);
- дозування та вид внесеного добрива;
- топографія місцевості;
- наявність лісосмуг;

¹ Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80/page> (дата звернення: 20.12.2020).

- технологія посіву, догляду за сільськогосподарською культурою, збору врожаю;
- якість насіння;
- захворювання та шкідники рослинництва;
- погодні умови.

В умовах цифрової трансформації України виникла гостра потреба у кваліфікованих фахівцях сільськогосподарської галузі, що будуть ефективно використовувати сучасні цифрові технології в професійній діяльності й вчасно опанувати цифрові тренди².

1. Новітні технології в сільському господарстві й вимоги ринку праці

Цифровий тренд – це напрям новітнього розвитку цифрових технологій. Сучасне суспільство, яке активно й продуктивно застосовує цифрові технології для особистих потреб (роботи, відпочинку, самореалізації, отримання знань), а ще для досягнення та реалізації загальних економічних, громадських і соціальних цілей, привело до цифровізації всіх сфер економіки, де головними чинниками й способами виробництва є цифрові дані й мережеві операції, а також їх використання як ресурсу, що надає здатність досить швидко збільшити ефективність і продуктивність діяльності й цінність для отриманих продуктів і послуг. Ключовими цифровими трендами натеper визначено³:

– Інформація стає головним джерелом конкурентоспроможності – вчасне отримання інформації та її аналіз надає можливість отримувати цінні ринкові «інсайди», тобто бути конкурентоздатнішим. Отримання інформації здійснюється через мережу Інтернет чи локальні мережі, адже велика частина даних у світі стає відкритою.

– Інтернет речей – це мережі, що складаються з взаємопов'язаних об'єктів або пристроїв, які підключені до Інтернету для обміну даними з іншими речами: додатками, підключеними пристроями, промисловими машинами й багатьом іншим. Пристрої, підключені до Інтернету, використовують вбудовані датчики для збору даних і в деяких випадках впливають на них. Підключена до такої мережі апаратура й пристрої можуть поліпшувати умови роботи й життя.

² Ковальчук В.І., Федотенко С.Р. Інноваційні технології навчання – основа модернізації професійної освіти. *Молодий вчений*. 2018. № 12. С. 425–429. DOI: 10.32839/2304-5809/2018-12-64-97.

³ Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою / В.В. Фіщук та ін. *Український інститут майбутнього*: вебсайт. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (дата звернення: 20.12.2020).

– Цифровізація галузей економіки – цифрова трансформація в економіці – відбувається відповідно до концепції «Індустрія 4.0» та появою кібермашин, кібервиробництв і кіберсистем.

– Віртуалізація дає можливість використання цифрової інфраструктури шляхом застосування хмарних технологій і програмно визначеної архітектури.

– Штучний інтелект використовується для узагальнення, аналізу й обробки даних різних засобів моніторингу й видачі рекомендацій на їх основі.

– Основне завдання цифрових платформ – об'єднувати користувачів і полегшувати обмін різними продуктами, що відбувається з використання ресурсів їх користувачів замість їхніх власних ресурсів. Важливе те, що кожен додатковий користувач платформи утворює корисність для інших учасників, що врешті-решт обертається на сервіс для саморозвитку, тобто виявляється так званий мережевий ефект.

До цифрових трендів в освіті можна віднести⁴:

– застосування технології віртуальної реальності на додаток до наявних дистанційних технологій;

– перехід від формування «жорстких» (hard skills) навичок до «м'яких» (Soft skills), що передбачає розвиток креативного мислення, бажання розвиватися, здатності до самоорганізації (особливо в здобувачів освіти технічних спеціальностей);

– усунення на основі цифровізації перешкод у суміжних галузях знань;

– застосування онлайн-технологій в освітньому процесі, що дозволяють «індивідуалізувати» траєкторії навчання здобувачів освіти, особливо з обмеженими можливостями;

– проникнення елементів онлайн-освіти в традиційну систему (офлайн) освіти.

Цифровізація всіх галузей економіки відкрила для сільського господарства безліч нових можливостей отримання важливої інформації, що надходить із дистанційних датчиків, супутників, автономної робототехніки, безпілотних систем і системи дистанційного зондування. Дані можуть збиратися цілодобово за самих різних погодних умов і здатні контролювати стан рослин і ґрунту, температуру, вологість, регулярність поливу й забезпечувати

⁴ Гриневич Л.М. Освіта після пандемії. Частина 2. Тренди майбутнього шкільної освіти. *НУШ. Blog*. 28 квітня 2020 р. URL: <https://nus.org.ua/view/osvita-pislya-pandemiyi-chastyna-2-trendy-majbutnogo-shkilnoyi-osvity/> (дата звернення: 16.12.2020).

виконання ряду інших завдань, реалізацію яких дотепер покладено на плечі людини.

Застосування цифрових технологій дозволяє працівникам краще розуміти ситуацію на місцях за допомогою передових технологій, які надають інформацію про стан речей на фермерському господарстві, адже багато факторів поки що залишаються поза полем їхнього зору.

До основних напрямів застосування цифрових технологій у сільськогосподарській галузі належать⁵:

1. Дрони є одним із найактуальніших і доступних цифрових пристроїв. Вони наділені необхідними в сільському господарстві функціями, які надають нові способи підвищення врожайності за допомогою точного й глибокого аналізу, що дозволяє проводити регулярне й системне обприскування сільськогосподарських культур, проводити високопродуктивний моніторинг стану врожаю та є неоціненним для багатьох сільськогосподарських підприємств. Програмне забезпечення безпілотних літальних апаратів швидко розвивається, що надає дуже великий спектр опцій, необхідних для високоякісної та ефективної роботи на полях.

2. Розумна робототехніка для збору врожаю. Впровадження технологій дистанційного управління сільськогосподарською технікою або керування нею системами штучного інтелекту в сільському господарстві стало одним із головних напрямів, де застосування цифрової техніки виявилось вкрай потрібним і корисним. Системи управління тракторами, що оснащені відповідним програмним забезпеченням із цифровими технологіями (радарми, датчиками, системами GPS) обробляють землю та збирають врожай, не потребуючи за такої умови прямої присутності людини. Автономним системам роботи з урожаєм вдається оброблювати набагато більші площі полів протягом тривалішого проміжку часу.

3. Автоматизовані системи іригації – повністю автономна система обробки всіх потоків даних, що виконує коригувальну функцію системи зрошення залежно від розроблених рекомендацій. Адже точна кількість води в потрібний час – це запорука отримання високої врожайності. Сучасні цифрові технології покликані допомогти фермерам у плануванні іригаційного процесу для раціоналізації використання води. Уже існує безліч систем моніторингу стану ґрунту й погодних умов у режимі реального часу. Вони допомагають приймати ефективні управлінські рішення. Деякі із цих систем

⁵ Руденко М.В. Вплив цифрових технологій на аграрне виробництво: методичний аспект. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Том 30 (69). № 6. С. 30–37. DOI: 10.32838/2523-4803/69-6-28.

дозволяють не тільки спостерігати за змінами умов, а й дистанційно керувати системами зрошення.

4. Система моніторингу здоров'я сільськогосподарських культур. Звичайна методика моніторингу здоров'я сільськогосподарських культур досить трудомістка й довготривала. Уже існують інтелектуальні системи, що можуть за допомогою комп'ютерного зору виконувати моніторинг, виявлення та аналіз отриманих на полях багатоманітних даних із метою дослідження стану й доцільності вирощування певних видів сільськогосподарських культур. Очікується, що функціонування таких автоматизованих розумних систем буде побудовано на отриманні й аналізі гіперспектральних зображень і 3D-лазерному скануванні, що значно підвищить точність отриманих даних і скоротить час на їх обробку. Ця технологія дозволить сільськогосподарським підприємствам виконувати точну діагностику певних ділянок або навіть окремих видів рослин, щоб контролювати таким чином власний урожай.

5. Технології для ідентифікації тварин і контролю стану їх здоров'я. Щоб ефективно управляти фермою з великою кількістю поголів'я, працівники можуть покладатися на автоматичні системи моніторингу здоров'я, що збирають дані за допомогою датчиків, з подальшим їх розшифруванням. Така система економічно вигідна, оскільки вона скорочує вплив людського фактора. Завдяки використанню цих систем у тваринницькому комплексі можна відстежувати індивідуальні параметри кожної тварини в режимі реального часу, надійно виявляти статевий стан і прогнозувати майбутнє отелення, вести облік надоїв, відстежувати зміни в жувальній і руховій активності, а також проводити моніторинг рівня споживання води й годування.

До перспективних напрямів розвитку застосування цифрових технологій у сільськогосподарській галузі можна віднести⁶:

1. Аналіз супутникових знімків. Аналіз знімків з орбіти й використання геоданих дозволить отримати інформацію про розподіл сільськогосподарських культур на певній площі й спрогнозувати вплив погодних змін. У цій технології використовуються системи штучного інтелекту й комп'ютерний зір, які спрямовані на класифікацію отриманих даних і вистежування змін на основі постійного моніторингу супутникових зображень.

⁶ Сенкевич О.Ф. Трансформація територіально-економічних систем в умовах розвитку цифрової економіки та суспільств : дис. ... канд. економ. наук : 08.00.05. Одеса, 2020. 197 с.

2. Моніторинг у польових умовах. Створення безпілотної техніки з акцентом на сільське господарство, що працює з комп'ютерним зором, для отримання та обробки даних, що надходять із датчиків безпілотних літальних апаратів та іншої спеціалізованої техніки з камерами, використовуваними в ході польових робіт для інспекції об'єктів і вивчення поверхні планети.

3. Аналіз стану культур і ґрунту використовується для прогнозування впливу різноманітних мікробів на здоров'я сільськогосподарських культур і дозволяє запобігти патогенним мутаціям, які можуть негативно вплинути на врожайність.

4. Розумна аналітика. Розробляється програмне забезпечення, яке використовується для сільськогосподарських досліджень, сезонного аналізу, моделювання різних ринкових сценаріїв та оптимізації витрат. Допомогає прогнозувати врожайність, управляти добривами й стежити за поширенням шкідників на основі сільськогосподарських даних із різних джерел.

Підприємства сільськогосподарської галузі, що використовують широкий спектр видів сучасної спецтехніки й обладнані цифровою технікою, яка дозволяє ефективно обробляти великі площі й обслуговувати розумні ферми, значно підвищують врожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тваринництва, знижують витрати підприємства й підвищують співартість продукції.

У «Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року» наголошується, що високоякісний прорив у розвитку вітчизняної промислової сфери ймовірний завдяки швидкому переходу на принципово нові засади концепції «Індустрія 4.0». У стратегії пропонується вжити ряд заходів для досягнення поставлених цілей⁷:

- провести аудит інфраструктури для забезпечення переходу до швидкого розвитку в рамках «Індустрії 4.0»;
- популяризувати й забезпечити умови розповсюдження цифрових технологій як необхідного фактору підвищення конкурентоспроможності підприємств на міжнародному ринку;
- провести автоматизацію підприємств із застосуванням цифрових технологій у виробництві;
- впровадити кращі практики застосування цифрових технологій в агропромислових підприємствах;

⁷ Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=10ef5b65-0209-4aa1-a724-49fd0877d8d6&title=ProjektRozporiadzhenniaKabinetuMinistrivUkrainiproSkhvalenniaStrategiiRozvitkuPromislivogoKompleksuUkrainiNaPeriodDo2025-Roku> (дата звернення: 20.01.2021).

- сформувати нові професійні компетентності фахівців із метою впровадження цифрових технологій у виробництво;
- забезпечити тісну співпрацю між освітою та підприємствами;
- розробити перелік нових професій із необхідним високим рівнем цифрової компетентності й занести їх до Державного класифікатора професій.

До нових спеціальностей, що потребують використання цифрових технологій у сільськогосподарській галузі, можна віднести⁸:

– Оператор дронів – фахівець, що відповідає за аеророзвідку на полях, яку забезпечують дрони.

– Агроінженер. З кожним роком сільгосптехніка стає все складнішою. Навичок механіка вже не досить, щоб відремонтувати «розумний» трактор або комбайн, потрібні знання про будову й принцип дії цифрових технологій, якими буде володіти майбутній фахівець.

– Зоотехнік. Фахівцям такого профілю потрібно створювати ідеальні умови для вирощування худоби й птиці: подбати про мікроклімат, збалансований раціон, своєчасну профілактику захворювань. Зоотехніку потрібно буде налаштовувати кліматичні системи, пристрої автоматичного годування, тобто виконувати завдання щодо поліпшення умов утримання тварин.

– Сільськогосподарський еколог. Завданням таких фахівців буде утилізація відходів, відновлення ґрунту після вирощування окремих культур, а також створення програм екологічно чистого сільського господарства, що не порушує природні процеси.

– Оператор автоматизованої сільгосптехніки – фахівець, який контролюватиме роботу автоматизованої техніки на фермах і в полях.

– Агрокібернетик. У функціональні обов'язки агрокібернетика входить введення нових методів автоматизації, настройки й обслуговування «розумних» ферм, а також контроль за технологічними процесами.

Стратегією розвитку високотехнологічних галузей до 2025 р. передбачено, що в майбутньому фахівці сільськогосподарської галузі у своїй професійній діяльності будуть постійно використовувати мобільні або онлайн-додатки, які під час завантаження спеціальних даних (координати, площа, тип культур, минула врожайність) дадуть точні рекомендації та послідовність дій з урахуванням аналізу багатьох історичних і поточних факторів як на своїй ділянці, так і в зовнішньому оточенні, комбінуючи отриману інформацію зі спецтехніки, датчиків,

⁸ Капченко Л.М., Савченко Н.В., Літвінчук Л.Й., Грамма О.В. Професії майбутнього для України : науково-практична розробка. Київ : ІПК ДСЗУ, 2017. 47 с.

дронів, супутника чи інших зовнішніх пристроїв. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволить визначити найкращий час для посадки насіння, внесення добрива, зволоження ґрунту або збору врожаю. Особливо важливою є можливість здійснювати раціональну логістику: прорахувати час навантаження та доставлення вантажу до замовника; стежити за температурою в зоні зберігання та транспортування, щоб уникнути псування та доставити свіжу продукцію; передбачити врожайність сільськогосподарських культур та отримати поради щодо поліпшення обробки рослин у порівнянні з минулими показниками⁹.

Ці й багато інших чинників говорять про необхідність впровадження в сільське господарство цифрових технологій. Однак цей процес просувається дуже повільно. Однією з основних причин повільної інтеграції цифрових технологій у сільське господарство є відсутність кваліфікованих фахівців, здатних розуміти й працювати із цифровими технологіями. Таким чином, формуванню цифрової компетентності майбутніх фахівців сільськогосподарської галузі повинно відводитися пріоритетне місце в системі заходів із технологічної перебудови сільського господарства, адже кваліфікований фахівець повинен вміти використовувати цифрові технології у своїй професійній діяльності.

У проєкті «Стратегія розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року» наголошується на невідповідності якості підготовки здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти вимогам роботодавців. А вже за результатами дослідження Світового банку «Навички для сучасної України» понад 60% підприємств, що брали участь в опитуванні, засвідчили, що фахівці професійної (професійно-технічної) освіти не володіють достатньою мірою практичними навичками роботи із сучасним обладнанням; майже 60% зауважили на відсутності необхідних знань і навичок, потрібних сучасному фахівцю; 55% вказали, що фахівці мають застарілі знання. Наголошується, що підготовка фахівців за дуальною формою відбувається пасивно, результати залучення роботодавців до обговорення та розробки стандартів професійної освіти на основі компетентнісного підходу поки не надали бажаних результатів,

⁹ Проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації» / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c9b6f0b0-1ed5-4aba-a25e-f824405ccc64&> (дата звернення: 20.01.2021).

організація проходження практичної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання на підприємствах залишається низькою¹⁰.

Можна окреслити проблему, яка виникла в Україні натепер. Цифрова економіка вимагає від ринку праці кваліфікованих робітників із навичками й уміннями працювати із цифровими технологіями, ринок праці своєю чергою вимагає від системи професійно-технічної освіти підготовку відповідних фахівців, що своєю чергою вимагає від закладів професійної освіти підготовки конкурентоспроможних на внутрішньому й світовому ринках праці майстрів виробничого навчання. Адже ключовою фігурою, що готує майбутнього фахівця до роботи із сучасним високотехнологічним обладнанням, є майстер виробничого навчання. Він формує в здобувачів освіти професійні уміння та навички на основі тих знань, які вони отримують у процесі теоретичного навчання. Тому від якості його підготовки залежить рівень підготовлених ним фахівців.

2. Сучасний стан підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю

Відповідно до «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» основними завданнями для розв'язання проблем педагогічної освіти є¹¹:

– модернізація навчальної діяльності закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних і новітніх цифрових технологій навчання, а також створення нового покоління дидактичних матеріалів;

– забезпечення підготовки педагогічних працівників за спеціальністю «Професійна освіта» для системи професійно-технічної освіти за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра й магістра з присвоєнням кваліфікації майстра виробничого навчання, інженера-педагога й викладача дисциплін професійно-теоретичної підготовки у відповідній галузі;

– приведення змісту підготовки педагогічних працівників у відповідність із вимогами цифрового суспільства.

¹⁰ МОН пропонує для громадського обговорення Стратегію розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-strategiyu-rozvitku-profesijnoyi-profesijnno-tehnichnoyi-osviti-na-period-do-2023-roku> (дата звернення: 18.01.2021).

¹¹ Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25 червня 2013 р. № 344/2013 / Президент України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text> (дата звернення: 12.01.2021).

Модернізація освітнього простору відбувається не досить швидкими темпами, а система професійної (професійно-технічної) освіти не досить враховує динамічну цифровізацію в усіх галузях економіки. Спостерігається запізнене впровадження сучасних цифрових технологій в освітній процес, технічне забезпечення закладів професійної (професійно-технічної) освіти застаріле, формування цифрової компетентності як ключової з професійних компетентностей фахівця на низькому рівні.

Міжнародними фахівцями розроблені рекомендації для педагогічних працівників щодо формування навичок роботи із цифровими технологіями, де підкреслюється, що педагогічні працівники повинні не тільки володіти цифровою компетентністю, а й допомагати здобувачам освіти розвивати в них цифрову компетентність і вміти використовувати цифрові технології так, щоб сформувати навички спільної роботи в прийнятті рішень і нестандартний і творчий підхід до розв'язання завдань. Рекомендації ЮНЕСКО щодо структури цифрової компетентності педагогічних працівників відбивають останні технологічні й педагогічні досягнення у сфері застосування цифрових технологій в освіті. Рекомендації ЮНЕСКО, розроблені для педагогічних працівників, можуть бути застосовані до всіх рівнів освіти, в тому числі й для підготовки й професійного розвитку майстрів виробничого навчання закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Рекомендації містять 18 компетенцій, які структуровані відповідно до шести аспектів професійної викладацької діяльності й за трьома рівнями використання цифрових технологій у педагогічних цілях. Основна ідея полягає в тому, що педагоги, які мають достатній рівень цифрової компетентності, зможуть забезпечити високу якість освіти й у результаті зможуть ефективно сприяти розвитку цифрової компетенції майбутніх фахівців. Нижче перераховані шість аспектів професійної діяльності педагогічного працівника¹²:

1. Розуміння ролі цифрових технологій в освітній політиці. Цей аспект наголошує, що педагоги повинні бути інформовані про те, як цифрові технології застосовуються в рамках пріоритетних напрямів розвитку, закріплених у державній освітній політиці. Педагоги повинні чітко розуміти важливість їхньої ролі в підготовці до успішної професійної діяльності.

2. Навчальна програма й оцінювання. Цей аспект передбачає застосування цифрових технологій для розв'язання конкретних завдань у рамках навчальної програми, а також для оцінювання знань.

¹² UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. URL <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156210> (дата звернення: 15.01.2021).

3. Педагогічні практики. Такий аспект містить опанування педагогами такими навичками роботи із цифровими технологіями, які дозволять їм використовувати ефективні методи викладання та навчання.

4. Застосування навичок роботи із цифровими технологіями. Для такого аспекту визначено застосування цифрових технологій, що використовує педагог, котрий самостійно визначає, які інструменти краще підходять для виконання конкретного завдання.

5. Організація та управління освітнім процесом. У рамках такого аспекту пропонуються способи управління цифровими ресурсами закладу освіти й забезпечення безпеки людей, які їх використовують.

6. Професійний розвиток педагогів. У рамках такого аспекту пропонуються способи використання цифрових технологій для професійного розвитку педагогів протягом усього життя.

У проєкті «Опис цифрової компетентності педагогічного працівника», розробленому вітчизняними науковцями, описані три послідовні рівні освоєння майбутніми педагогами необхідних знань, умінь і навичок¹³.

Першим рівнем є «Початківець», на якому педагоги набувають знання про використання цифрових технологій. Педагоги повинні отримати уявлення про потенційні переваги використання цифрових технологій у закладі освіти, освоїти використання цифрових технологій для безперервного самостійного навчання та подальшого підвищення кваліфікації та можуть:

1. Аналізувати освітні стандарти й визначати можливості для використання цифрових технологій у педагогічних цілях, щоб забезпечити відповідність стандартам.

2. Грамотно використовувати цифрові технології для підтримки конкретних методик навчання та практичної підготовки.

3. Захистити персональні цифрові пристрої, створювати надійні паролі й безпечно використовувати бездротові мережі.

4. Використовувати цифрові технології для самостійного професійного розвитку.

Другим рівнем є «Інтегратор», на якому педагоги набувають рівня цифрової компетентності, яка дозволить їм у майбутньому створити сприятливе цифрове освітнє середовище, орієнтоване на здобувачів освіти й розвиток навичок спільної роботи. Такий рівень дає можливість використовувати цифрові технології для підтримки цифрових ресурсів

¹³ Морзе Н.В., Базелюк О.В., Вороннікова І.П., Дементівська Н.П., Захар О.Г., Нанасва Т.В., Пасічник О.В., Чернікова Л.А. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника.. 2019. С. 1–53. DOI: 10.28925/2414-0325.2019s39.

закладу освіти й прогнозувати майбутні потреби. Педагоги, що опанували цифрову компетентність на рівні «Інтегратор», можуть:

1. Інтегрувати цифрові технології в програму вивчення конкретного предмета, в процес практичної підготовки й систему оцінювання, створювати сприятливе для освітнього процесу середовище, в якому здобувачі освіти можуть успішно освоювати матеріал навчальної програми за допомогою цифрових технологій.

2. Розробляти навчальні заходи з використанням цифрових технологій, щоб допомогти здобувачам освіти в створенні, реалізації навчальних проєктів, а також розв'язанні складних завдань.

3. Поєднувати різні цифрові інструменти й сервіси з метою створення інтегрованого цифрового освітнього середовища.

4. Застосовувати гнучкий підхід до використання цифрових технологій для полегшення процесу спільного навчання, організації роботи зі здобувачами освіти й взаємодії з іншими учасниками освітнього процесу.

Третім рівнем є «Експерт», на якому педагоги набувають рівня цифрової компетентності, який дозволяє їм створювати цифрове освітнє середовище для навчання та сприяє формуванню в здобувачів освіти принципово нових знань у сфері цифрових технологій. Педагоги, що володіють цифровою компетентністю на рівні «Експерт», можуть:

1. Використовувати цифрові сервіси для створення та поширення інноваційних педагогічних практик.

2. Змінювати й комбінувати дійсні цифрові освітні ресурси для використання їх в освітній діяльності з урахуванням цілей навчання, особливостей і потреб здобувачів освіти.

3. Постійно розвиватися, експериментувати, навчатися, впроваджувати інновації, щоб знайти максимально ефективні способи формування необхідних знань застосування цифрових технологій.

Проте натеper у системі професійної (професійно-технічної) освіти досі не розв'язана проблема формування цифрової компетентності майбутнього майстра виробничого навчання сільськогосподарського профілю на достатньому рівні. Головною проблемою є відсутність сучасної методики підготовки майстрів виробничого навчання із застосуванням цифрових технологій.

Варто зазначити, що наявність комп'ютерної техніки в закладі освіти є необхідною, але недостатньою умовою формування цифрової компетентності. А тому головною проблемою сучасної системи професійної (професійно-технічної) освіти є інтеграція необхідного навчального матеріалу для практичної підготовки в цифровий формат і пошук новітніх форм, методів і засобів організації освітнього процесу із застосуванням сучасних цифрових технологій, які б ґрунтувалися на

активній взаємодії як здобувачів освіти між собою, так і педагогів і здобувачів освіти. Впровадження цифрових технологій в освітній процес вже зумовило появу нових педагогічних технологій: онлайн навчання, дистанційне навчання, мобільне навчання, всеосяжне навчання, змішане навчання, «перевернуте» навчання, навчання засобами інтерактивних технологій, навчання за технологією тренінгу¹⁴.

Аналіз педагогічних досліджень, виконаних упродовж останніх років, свідчить про значний інтерес науковців до проблем та умов розвитку різноманітних феноменів, що характеризують цифрову компетентність. Так, наприклад, В. Кондратюк¹⁵ вважає, що створення освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови для формування цифрової компетентності майбутніх вчителів трудового навчання, можливе через використання в процесі навчання: методів прогностичного моделювання професійної діяльності майбутнього фахівця; модульної моделі навчання; засобів цифрових технологій; новітніх педагогічних технологій, що повною мірою відповідає вимогам підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю.

Організаційно-методичними умовами формування цифрової компетентності майбутніх фахівців П. Пахотіна¹⁶ вважає: використання інноваційних, особистісно спрямованих технологій навчання, зокрема проектної технології навчання; ефективну реалізацію міжпредметних зв'язків під час фахової підготовки здобувачів освіти; застосування результатів цифрової підготовки здобувачів освіти в освітньому процесі й у майбутній професійній діяльності. Зазначені умови, визначені науковцем, цілком обґрунтовані й універсальні, тобто такі, що можна застосовувати й для формування цифрової компетентності майбутніх майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю.

Основні способи формування цифрової компетентності педагога визначає Т. Шріль¹⁷: теоретичне й практичне вивчення цифрових технологій обробки інформації; вивчення програмного забезпечення

¹⁴ Власій О.О., Дудка О.М. Шляхи формування інформаційно-цифрової компетентності учасників освітнього процесу *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету* : електронне наукове фахове видання. 2019. С. 383–397. DOI: 10.28925/2414-0325.2019s35.

¹⁵ Кондратюк В.Д. Формування професійних знань та умінь майбутніх учителів трудового навчання засобами інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2007. 218 с.

¹⁶ Пахотіна П.К. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх фахівців з аграрних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2008. 243 с

¹⁷ Шріль Т.С. Формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2017. 256 с.

різного призначення та аналіз можливостей його застосування в освітньому процесі; вироблення методів практичного застосування, обґрунтування ефективності використання цифрових технологій у вивченні предмета; модифікація методики навчання предмету з урахуванням можливості застосування цифрових технологій, формування культури обміну досвідом застосування цифрових технологій в освітньому процесі.

Отже, аналіз наукових досліджень свідчить про наявність різних підходів до визначення педагогічних умов формування цифрової компетентності особистості. Водночас можна констатувати, що попри певні концептуальні розбіжності більшість науковців наголошують на важливості в контексті формування цифрової компетентності майбутнього фахівця емоційно-ціннісного сприйняття цифрових технологій і побудови освітнього процесу з використанням сучасних цифрових технологій.

Педагогічними умовами формування цифрової компетентності майбутнього майстра виробничого навчання сільськогосподарського профілю можна визначити:

- створення цифрового освітнього середовища, спрямованого на формування потреби в цифровій компетентності через організацію освітнього процесу майбутніх майстрів виробничого сільськогосподарського профілю та їхньої практичної підготовки;
- забезпечення суб'єкт-суб'єктної взаємодії між педагогами й майбутніми майстрами виробничого навчання сільськогосподарського профілю в процесі формування цифрової компетентності;
- організацію самостійної роботи студентів із використанням цифрових технологій під час позааудиторної діяльності.

Важливо зазначити, що аналіз педагогічної та методичної літератури дає можливість вважати, що одним із визначальних принципів формування цифрової компетентності майбутніх майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю є створення умов для їхньої потреби в цифровій компетентності через організацію функціонування здобувачів освіти в цифровому просторі освітнього процесу закладу освіти. Це може бути організація освітнього процесу з використанням хмарних технологій¹⁸:

1. Технології онлайн навчання відводиться особлива роль як засобу отримання інформації, що відкриває широкі можливості ефективного її використання в освіті. Надання різноманітних освітніх онлайн послуг

¹⁸ Ковальчук В. І. Професійний розвиток педагогічних працівників в умовах інформаційного суспільства. *Відкрита освіта: інноваційні технології та менеджмент* : колективна монографія. Київ : Інтерсервіс, 2018. С. 133–157.

відкриває широкі можливості використання ресурсів мережі Інтернет, включаючи навчальні онлайн-курси, онлайн-олімпіади й конкурси, електронні бібліотеки, інтерактивні енциклопедії та словники, онлайн-перекладачі, віртуальні музеї та виставки, в підготовці майбутнього фахівця.

2. Технологія змішаного навчання сприяє підвищенню якості освітнього процесу в закладі освіти, забезпечуючи розвиток здобувача освіти як суб'єкта самостійної діяльності в готуючи його до саморозвитку в майбутньому. А це означає, що одним з основних завдань педагога під час впровадження технології змішаного навчання в освітній процес стає вибір найпродуктивніших цифрових технологій, програм, додатків, що дозволяють оптимально інтегрувати аудиторний і цифровий компоненти в єдину систему.

3. Технологія дистанційного навчання має найбільшу наразі популярність у сфері освіти. Хмарні сервіси від Google на основі освітнього сервісу Google Classroom дозволяють педагогу самостійно проектувати власний онлайн-курс, побудований з урахуванням змісту й методів навчання в рамках конкретної дисципліни. У Google Classroom інтегрований великий набір додаткових інструментів Google (Перекладач, Документи, Таблиці, Форми, Нотатки, Презентації та інше), що дозволяють створювати базові навчальні продукти, буквально не виходячи за межі такого хмарного сервісу.

Найперспективнішим напрямом модернізації системи професійної (професійно-технічної) освіти є впровадження STEM-освіти на основі розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)»¹⁹. Мета STEM-освіти – це всебічний розвиток особистості через формування необхідних компетентностей, застосовуючи трансдисциплінарний підхід до навчання, який ґрунтується на практичному використанні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем і для подальшого використання отриманих знань, вмінь і навичок у професійній діяльності.

Функціонування STEM-освіти передбачає використання в освітньому процесі STEM-лабораторій, що створюються на базі навчального кабінету чи вже наявної навчально-практичної лабораторії, яка оснащується сучасними цифровими засобами навчання та цифровим обладнанням для залучення здобувачів освіти до

¹⁹ Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 08.01.2021).

навчально-дослідної, дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької та пошукової діяльності відповідно до стандартів освіти, освітніх і навчальних програм із використанням проєктних технологій у практичній підготовці.

Важливим елементом STEM-освіти є створення та функціонування STEM-центру, що має на меті організацію та взаємодію всіх зацікавлених осіб в одному місці, де відбувається викладання спеціальних курсів, факультативів, організації роботи гуртків із використанням робототехніки, інженерії, природничих та аграрних дисциплін, сучасних наукових напрямів, новітніх технологій з урахуванням кращого національного й міжнародного досвіду.

Проте впровадження STEM-освіти вимагає від педагогічних і науково-педагогічних працівників вміння активно застосовувати новітні педагогічні підходи до викладання, проведення практичної підготовки й оцінювання, використовувати інновації у сфері освіти, практики міжпредметного навчання, методи й засоби навчання, що сприяють розвитку дослідної, винахідницької та цифрової компетентності в здобувачів освіти.

Одним зі шляхів розв'язання проблеми впровадження цифрових технологій в освітній процес і побудови ефективної цифрової політики Закладу освіти може стати інструмент SELFIE, що розроблений Європейською комісією. Інструмент розроблений у тісній співпраці з експертами – співробітниками європейських шкіл, міністерств освіти й дослідних інститутів. Партнерами проєкту виступили Європейський фонд освіти, Європейський центр професійної підготовки й Інститут ЮНЕСКО із цифрових технологій в освіті²⁰.

Інструмент SELFIE допомагає закладам освіти впроваджувати цифрові технології в освітній процес. Насамперед інструмент розроблений для школи, але його можна використовувати для будь-якого закладу освіти, адже критерії, за якими він робить перевірку, однакові для всіх закладів освіти. Він може показати, що працює успішно, де необхідне поліпшення та які повинні бути пріоритети. Натепер інструмент доступний на 24 офіційних мовах Європейського Союзу. Згодом буде додано більше мовних версій SELFIE.

Оцінка займає близько 30 хвилин. Питання складені з урахуванням особливостей кожної групи респондентів. Так, здобувачі освіти відповідають на питання про освітній процес зі свого боку, педагоги – про підвищення кваліфікації та методики викладання, керівництво – про планування та загальну стратегію закладу освіти.

²⁰ SELFIE. An official website of the European Union. URL: https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en (дата звернення: 06.01.2021).

До переваг використання інструменту SELFIE відносять:

- у SELFIE беруть участь всі учасники освітнього процесу – керівництво, педагоги й здобувачі освіти, що дає можливість побачити всеосяжну картину багатьох сфер діяльності закладу освіти;

- SELFIE дозволяє всім респондентам – здобувачам освіти, педагогам і керівництву – відповідати на питання, виходячи з власного досвіду;

- SELFIE – безплатний інструмент. Відповіді анонімні, а дані надійно захищені;

- пройти опитування можна як на комп'ютері, так і на планшеті або смартфоні.

Скориставшись інструментом SELFIE, кожний заклад освіти отримує свій індивідуальний інтерактивний звіт зі змістовними даними й аналітикою сильних і слабких сторін. Чим більше респондентів візьме участь в опитуванні, тим точніше будуть його результати.

Отримані результати можуть посприяти в оцінюванні поточного стану застосування цифрових технологій і започаткувати розробку плану заходів щодо впровадження та використання цифрових технологій у закладах освіти. На пізніших етапах SELFIE можна використовувати для аналізу прогресивних показників і внесення коригувань до плану заходів.

ВИСНОВКИ

Перехід до цифрової економіки в рамках промислової революції «Індустрія 4.0» вимагає від системи професійної (професійно-технічної) освіти, щоб кваліфікація фахівця сільськогосподарського профілю відповідала поточним і перспективним соціально-економічним потребам, а методика викладання – вимогам сучасного ринку праці й потребам особистості.

Розв'язання такої проблеми вбачаємо у створенні умов для здобуття освіти протягом життя, формування змісту освіти на компетентнісній основі, модернізації освітнього середовища на основі принципів доступності, прозорості, гнучкості й цифровізації освітнього процесу й удосконалення системи підготовки майстрів виробничого навчання сільськогосподарського профілю.

Один із ключових напрямів модернізації системи підготовки майстра виробничого навчання сільськогосподарського профілю – це впровадження STEM-освіти й формування цифрової компетентності на високому рівні.

Доцільно використати інструмент SELFIE для проведення аудиту застосування цифрових технологій у закладі освіти й проектуванні цифрової освітньої політики.

Вжиті заходи сприятимуть задоволенню ключових інтересів роботодавців – залученню професійно підготовлених і висококваліфікованих фахівців до роботи із сучасним обладнанням.

АНОТАЦІЯ

Промислова революція «Індустрія 4.0» і використання цифрових технологій у сільськогосподарській галузі потребують висококваліфікованих фахівців, що будуть ефективно використовувати сучасні цифрові технології в професійній діяльності. Ринок праці своєю чергою формує запит на нові спеціальності сільськогосподарської галузі, що у своїй професійній діяльності будуть постійно використовувати цифрові технології. Система професійної (професійно-технічної) освіти не готова задовольнити ринок праці й потребує модернізації. Формування цифрової компетентності майбутніх майстрів виробничого навчання на високому рівні дозволить їм готувати кваліфікованих робітників із навичками й уміннями роботи із цифровими технологіями в професійній діяльності. Визначено, що однією з головних умов формування цифрової компетентності є створення потреби в цифровій компетентності через організацію функціонування здобувачів освіти в цифровому просторі освітнього процесу. Організація освітнього процесу з використанням хмарних технологій, впровадження STEM-освіти й використання інструменту SELFIE дозволить побудувати ефективну цифрову політику закладу освіти. Вжиті заходи дозволять провести швидку цифрову трансформацію підготовки майстра виробничого навчання сільськогосподарського профілю, що надалі спрямує професійно підготовлених фахівців до роботи із цифровими технологіями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80/page> (дата звернення: 20.12.2020).

2. Ковальчук В.І., Федотенко С.Р. Інноваційні технології навчання – основа модернізації професійної освіти. *Молодий вчений*. 2018. № 12. С. 425–429. DOI: 10.32839/2304-5809/2018-12-64-97.

3. Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою / В.В. Фіщук та ін. *Український інститут майбутнього*: вебсайт. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoju.html> (дата звернення: 20.12.2020).

4. Гриневич Л.М. Освіта після пандемії. Частина 2. Тренди майбутнього шкільної освіти. *НУШ. Blog*. 28 квітня 2020 р. URL: <https://nus.org.ua/view/osvita-pislya-pandemiyi-chastyna-2-trendy-majbutnogo-shkilnoyi-osvity/> (дата звернення: 16.12.2020).

5. Руденко М.В. Вплив цифрових технологій на аграрне виробництво: методичний аспект. *Вчені записки ТНУ імені В.І.Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Том 30 (69). № 6. С. 30–37. DOI: 10.32838/2523-4803/69-6-28.

6. Сенкевич О.Ф. Трансформація територіально-економічних систем в умовах розвитку цифрової економіки та суспільств : дис. ... канд. економ. наук : 08.00.05. Одеса, 2020. 197 с.

7. Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=10ef5b65-0209-4aa1-a724-49fd0877d8d6&title=ProektRozporiadzhenniaKabinetuMinistrivUkrainiproSkhvalenniaStrategiiRozvitkuPromislovogoKompleksuUkrainiNaPeriodDo2025-Roku> (дата звернення: 20.01.2021).

8. Капченко Л.М., Савченко Н.В., Літвінчук Л.Й., Грамма О.В. Професії майбутнього для України : науково-практична розробка. Київ : ІПК ДСЗУ, 2017. 47 с.

9. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації» / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c9b6f0b0-1ed5-4aba-a25e-f824405ccc64&> (дата звернення: 20.01.2021).

10. МОН пропонує для громадського обговорення Стратегію розвитку професійної (професійно-технічної) освіти на період до 2023 року / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-strategiyu-rozvitku-profesijnoyi-profesijno-tehnichnoyi-osviti-na-period-do-2023-roku> (дата звернення: 18.01.2021).

11. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25 червня 2013 р. № 344/2013 / Президент України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text> (дата звернення: 12.01.2021).

12. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. URL <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156210> (дата звернення: 15.01.2021).

13. Морзе Н.В., Базелюк О.В., Воротнікова І.П., Дементієвська Н.П., Захар О.Г., Нанаєва Т.В., Пасічник О.В., Чернікова Л.А. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника.. 2019. С. 1–53. DOI: 10.28925/2414-0325.2019s39.

14. Власій О.О., Дудка О.М. Шляхи формування інформаційно-цифрової компетентності учасників освітнього процесу *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету* : електронне наукове фахове видання. 2019. С. 383–397. DOI: 10.28925/2414-0325.2019s35.

15. Кондратюк В.Д. Формування професійних знань та умінь майбутніх учителів трудового навчання засобами інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2007. 218 с.

16. Пахотіна П.К. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх фахівців з аграрних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2008. 243 с.

17. Шроль Т.С. Формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2017. 256 с.

18. Ковальчук В.І. Професійний розвиток педагогічних працівників в умовах інформаційного суспільства. *Відкрита освіта: інноваційні технології та менеджмент* : колективна монографія. Київ : Інтерсервіс, 2018. С. 133–157.

19. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 08.01.2021).

20. SELFIE. An official website of the European Union. URL: https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en (дата звернення: 06.01.2021).

Information about the authors:

Kovalchuk V. I.,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Vocational Education and Technologies
of Agricultural Production

Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University
24, Kyievo-Moskovska str., Hlukhiv, Sumy region, 41400, Ukraine

Zaika A. O.,

Postgraduate Student

Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University
24, Kyievo-Moskovska str., Hlukhiv, Sumy region, 41400, Ukraine