

Володимир Вербицький

ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОБІОЛОГІЧНОЇ STEM-ОСВІТИ

У статті визначено сутність поняття STEM-освіти, обґрунтовано шляхи впровадження STEM-освіти, STEM-технологій в освітній процес навчального закладу. Окреслено головну мету науково-орієнтовної освіти учнів, розкрито основні принципи агробіологічної STEM-освіти та пріоритетні напрями роботи з учнями в контексті формування компетентного фахівця-аграрія.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-технології, дослідницька робота, допрофесійна діяльність, профорієнтація.

Постановка проблеми. В Україні спостерігається стрімке зростання попиту на фахівців аграріїв за такими професіями як інженери-технологи, агрохіміки, селекціонери та агрономи. Аграрний сектор в Україні росте з кожним роком, а тому кваліфікованих фахівців з агрономічною освітою потребує ціла низка сфер бізнесу: агрохолдинги, фермерські підприємства, агрохімічні, насінневі, консалтингові, дистрибуційні, інвестиційні та торгові компанії.

Водночас, за даними різних досліджень, близько 70% учнів випускних класів не знають, ким би хотіли працювати. Тому особливо важливою стає профорієнтація та початкова допрофесійна підготовка майбутніх фахівців. Сучасні умови ринкових відносин, розвиток техніки та технології сільськогосподарського виробництва, впровадження інформаційних технологій зумовлюють потребу підготовки майбутніх аграріїв відповідно до потреб агропромислового комплексу.

На сьогодні, сучасна педагогіка передбачає переорієнтацію освіти від передачі учням знань, умінь та навичок до формування компетентностей. Важливо не тільки те, що людина багато знає, а те що вона вміє свої знання

застосувати на практиці, готова і здатна це зробити. Саме тому, впровадження агробіологічної STEM-освіти стане одним з пріоритетних напрямків розвитку позашкільних та загальноосвітніх закладів освіти.

Виклад основного матеріалу. STEM-освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає науку, технології, інженерію та математику) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [4]. Вона передбачає формування критичного мислення та навичок дослідницької діяльності.

STEM-освіта – це створення умов щодо збалансованого гармонійного формування науково-орієнтованої освіти на основі модернізації математично-природничої та гуманітарних профілів освіти. Крім того, STEM – це великий вибір можливостей професійного розвитку, надання учням доступу до технологій. Сьогодні, коли світ перетинається комп'ютерними мережами, діти створюють цифровий контент, обмінюються ним та використовують його в великих масштабах. Вони запускають веб-сайти, знімають фільми на телефони, створюють власні ігри тощо.

STEM-технології вимагають від учнів великих здібностей до критичного мислення, вміння працювати як в команді, так і самостійно. Одним із основних завдань, яке повинен розв'язувати педагог – це організація та підтримка цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів, формування у них умінь та навичок здійснювати наукові дослідження. Головна мета науково-орієнтованої освіти учнів – це створення системи навчання на основі компетентнісного підходу, що орієнтована на самореалізацію особистості молодого науковця. На заняттях гуртка або на уроках учні не є пасивними спостерігачами, а є пошуковцями, творцями нового, тому вони краще запам'ятовують те що «відкрито» ними самими. Використовуючи елементи STEM-технології, педагог створює для учнів такі можливості, які дозволяють

їм бути більш активними, зацікавленими у власній освіті. Працюючи в сучасному закладі освіти, педагогічний працівник повинен чітко усвідомлювати, що STEM-освіта об'єднує в собі міждисциплінарний та проектний підходи, основою якого є інтеграція природничих наук в технології, інженерна майстерність та математика. Вивчення навчального матеріалу повинно проходити за темами, поєднуючи декілька предметів, матеріал яких тісно пов'язаний між собою та має практичне застосування.

За допомогою практичних занять STEM-освіта демонструє учням можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті. На кожному занятті учні планують, розробляють моделі сучасної індустрії. Створюють проекти, намагаються запропонувати власну модель. Аналізують, роблять висновки, пов'язують їх з життєвими ситуаціями, з власним досвідом. Це дає їм можливість бути більш впевненими у власних можливостях, навчитися йти до власної мети, долати перешкоди, перевіряти свою роботу і не зупинятися перед перешкодами.

Працюючи в групах, учні вільно висловлюють власну думку, відстоюють її, вчать правильно формулювати та презентувати свою роботу. Чим більше вони займаються практичною роботою, тим більше розкривають власні здібності та більше проявляють зацікавленість до технічних дисциплін. Це дає можливість правильно вибрати майбутню професію, навчитися розуміти складну термінологію, підготуватися до сприйняття життя.

Працюючи за основними напрямками STEM-освіти, це дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;

– гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;

- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї [2].

Отже, одне з основних завдань сучасного закладу освіти – створити умови для різнобічного розвитку підростаючого покоління, забезпечити активізацію і розвиток інтелекту, інтуїції, легкої продуктивності, творчого мислення, рефлексії, аналітико-синтетичних умінь та навичок з урахуванням можливостей кожної дитини. Сучасні методи навчання забезпечують активну взаємодію учнів і вчителя в освітньому процесі.

Особливо ефективним навчання є у формуванні комунікативних і мовленнєвих компетенцій учнів. Застосування технологій навчання сприяє розвитку навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів, спонукає учнів виявляти уяву та творчість, розвиває вміння швидко аналізувати ситуацію створити комфортні умови навчання, за яких учень відчуває успішність, свою інтелектуальну досконалість.

Як показує досвід роботи Національного еколого-натуралістичного центру, досягти значних успіхів можливо лише при посиленні практичної складової освітнього процесу. Методика викладання має бути насичена прийомами, що сприяють розвитку самостійності, дослідницьких умінь, використовуючи польові практики, різноманітні види самостійних робіт, навчальні екскурсії, які несуть профорієнтаційну спрямованість. Все це сприяє формуванню пізнавального інтересу, збагачує індивідуальний досвід старшокласників та дає можливість використати отримані знання для майбутнього вибору професії.

Програма запровадження агробіологічної STEM-освіти Національного еколого-натуралістичного центру включає:

- відвідання практичних занять на базі лабораторій аграрних ВНЗ;
- зустріч із фахівцями провідних аграрних компаній з метою отримання інформації про можливості кар'єри в аграрній сфері;
- екскурсії на сучасні аграрні підприємства;
- отримання нових навичок проведення наукових досліджень;
- відвідання практичних майстер-класів з діагностики рослин за сучасними методиками;
- змагання у агро-квесті.

На сьогодні Національний еколого-натуралістичний центр створює модель взаємодії аграрних освітніх закладів, бізнесу і позашкільних закладів освіти, що дозволить запропонувати інноваційну складову саме агробіологічної STEM-освіти. При цьому істотно підвищується значимість внеску бізнесу в забезпеченні сучасних технологій для освіти. Роботодавці і педагоги повинні добре знати потреби й інтереси один одного, діяти спільно і злагоджено.

Вже сьогодні впроваджуються спільні освітні ініціативи агробіологічної STEM-освіти щодо підготовки майбутніх фахівців-аграріїв. Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді та компанія Syngenta в Україні в 2017 році презентували освітній проект «Агроклас». Даний проект – це модернізований навчальний клас, оснащений необхідним технічним та лабораторним обладнанням для проведення занять агрономічного напрямку для учнів середніх та старших класів.

Основні напрями роботи «Агрокласу» включають підготовку учнів до практичної та експериментально-дослідницької роботи в галузі сільського господарства та ознайомлення із сучасними технологіями вирощування сільськогосподарських культур. Тут проводяться заняття з агрохімії, агроекології, рослинництва та овочівництва для учнів загальноосвітніх навчальних закладів України та м. Києва.

Також спільно з фахівцями компанії «Сингента» проводяться заходи із проведення польових досліджень, де учні на практиці ознайомлюються із

сучасними технологіями вирощування овочевих культур, безпосередньо беруть участь у процесі проходження експериментів із вивчення сучасних гібридів овочевих культур на навчально-дослідній ділянці. Крім того, вони можуть самостійно розмічати дослідні поля та висаджувати розсаду овочевих культур.

Компанія «Сингента» забезпечила необхідні умови для проведення дослідницької роботи учнів:

- підведення крапельного зрошування;
- вирощування та підготовка розсади;
- забезпечення засобами захисту рослин, інструментами та матеріалами.

Під час заходу науково-педагогічні працівники агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України проводили професійно-орієнтовані практикуми для старшокласників. Учні розглянули методи діагностики живлення рослин, провели хімічну листову діагностику рослин картоплі та капусти, визначили рівень нітратів у плодах огірків і помідорів. Крім того, вони навчились розраховувати норми внесення вапнякових матеріалів і добрив відповідно до результатів діагностики, ознайомились із роботою та здобутками кафедри у сфері агрохімічного сервісу підприємств. Учасники із допитливістю та захопленням виконали практичні завдання, а також виявили цікавість до здобутків кафедр та майбутнього навчання за агробіологічним профілем за спеціалізацією «Агрономія».

Також одним із найяскравіших вражень для учнів стали екскурсії до лабораторій компанії «Сингента» в Білоцерківському та Одеському рослинницькому діагностичному центрі. Юним аграріям розповіли про напрямки роботи компанії «Сингента» і програму технічної підтримки «АгроГід». Учні мали змогу дізнатися про важливість фітопатологічної діагностики посівного матеріалу, моніторинг шкідників та збудників інфекцій у період вегетації рослин й аналіз якісних показників зібраного врожаю.

Учасникам проведено практичний курс, який дозволив власноруч продіагностувати насінневі інфекції та шкідників за симптоматичними ознаками й ідентифікувати збудника під мікроскопом.

Під час екскурсії на агрофермі «Евріка» школярі детально ознайомилися з усіма етапами виробництва продукції торговельної марки «С бабушкиной грядки» – від етапу посіву й збору врожаю до консервації та стерилізації кінцевої продукції. Учні відвідали теплиці, де вирощують різноманітні гібриди перцю, і ознайомились із сучасним технічним оснащенням заводу.

Даний проект розрахований на довгострокову співпрацю, на розширення освітніх прикладних напрямків в рамках програми запровадження агробіологічної STEM-освіти Національного еколого-натуралістичного центру та на об'єднання зусиль бізнесу і науки заради талановитої української молоді.

Впровадження в освітній процес методичних рішень STEM-освіти дозволить сформуванню в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;

- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї [2].

Висновки. Якість підготовки майбутніх фахівців-аграріїв істотно поліпшиться, якщо будуть виконані науково обґрунтовані організаційно-педагогічні умови: ефективна взаємодія аграрних освітніх закладів, бізнесу і

позашкільних навчальних закладів; впровадження ефективної системи професійної орієнтації та профвідбору; інтеграція допрофесійного, трудового та профільного навчання; зросте рівень засвоєння старшокласниками професійних знань, умінь, навичок; покращиться готовність випускників до продовження навчання за сільськогосподарським профілем; підвищиться їхня професійна компетентність.

Список використаних джерел

1. Фролов А. В. Роль STEM-образования в «новой» экономике США // Вопросы новой экономики. – 2010. – № 4. – С. 80-91.
2. Матеріали Міжнародної конференції «STEM forward». – червень, Єрусалим, 2014 р. Конференція була організована компанією Intel.
3. Соловйов В. Ф. Допрофесійна підготовка старшокласників у системі «середня загальноосвітня школа – професійний ліцей сільськогосподарського профілю»: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Ф. Соловйов ; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. – Вінниця, 2009. – 20 с.
4. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – 471 с.

***Владимир Вербицкий.* ВНЕДРЕНИЕ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО STEM-ОБРАЗОВАНИЯ**

В статье определена сущность понятия STEM-образования, обоснованы пути внедрения STEM-образования, STEM-технологий в образовательный процесс учебного заведения. Охарактеризована главная цель научно-ориентировочного образования учеников, раскрыты основные принципы агробиологического STEM-образования и приоритетные направления работы с учениками в контексте формирования компетентного специалиста-агрария.

Ключевые слова: *STEM-образование, STEM-технологии, исследовательская работа, допрофессиональная деятельность, профориентация.*

Volodymyr Verbytsky. IMPLEMENTATION OF AGROBIOLOGICAL STEM EDUCATION

The article defines the essence of the notion of STEM-education, it substantiates the ways of introducing STEM-education and STEM-technologies into the educational process of an educational institution, it outlines the main goal of student-oriented science education, it provides insight into the main principles of agrobiological STEM-education and in the priority directions of work with students in the context of development a competent agricultural specialist.

Keywords: *STEM-education, STEM-technologies, research work, pre-professional activity, vocational guidance.*

УДК 53(07)

Ольга Кузьменко

ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ STEM - ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У статті розглядається фізичний експеримент як основний чинник розвитку STEM-освіти у вищих навчальних закладах технічного профілю та методика навчання фізики, зокрема оптики. Розглянуто роботу фізичного практикуму, яка базується на використанні сучасного STEM-обладнання, що дозволяє досліджувати явище інтерференції та активізувати пізнавально-пошукову діяльність студентів в умовах розвитку STEM-освіти.

Ключові слова: *методика навчання фізики, оптика, фізичний експеримент, інтерференція, STEM-освіта, технічний напрям навчання.*

Постановка проблеми. Проблеми сучасної освіти хвилюють усе суспільство. Зумовлено це не лише потребою суттєвої модернізації галузі, а й різновекторністю бачення, оцінками стану освіти й підходами до її якісного вдосконалення методики навчання природничих дисциплін в умовах розвитку STEM-освіти.