

МОДЕЛЬ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Поняття «компетентність» можна описати стандартами KSAO: знання (Knowledge), навички (Skills), здібності (Abilities) та інші характеристики (Other characteristics). Отже, компетентність – це поєднання відповідних знань у певній галузі, здібностей і особистісних характеристик, що дають змогу здійснювати обґрунтовані судження про певну сферу діяльності й активно діяти в ній.

У Концепції нової української школи компетентність розглядається як «поєднання знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, якостей, що визначають здатність особи успішно провадити діяльність у нових непередбачуваних умовах», це поняття ширше та включає в себе компетенції як коло явищ, питань, у яких людина компетентна, тобто обізнана, авторитетна, має відповідний рівень пізнання й досвід.

STEM-компетентність визначають як динамічну систему знань, умінь, навичок і способу мислення, цінностей й особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності.

STEM-навчання реалізується шляхом формування відповідних STEM-компетентностей, які визначають здатність учнів до інноваційної діяльності: готовність до розв'язання комплексних задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися, когнітивна гнучкість [3].

На нашу думку, одним із ефективних засобів формування компетентностей учнів є дослідницько-проектна діяльність. Під час виконання навчальних проектів активізується дослідницька, творча діяльність, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя.

Дослідницько-проектна діяльність проходить алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення інформаційного продукту - стартапу - та його презентування.

Модель STEM-компетентності включає навички, знання і вміння, необхідні для успішної діяльності учнів в галузях науки, технологій, інженерії та математики. Найзагальніший опис цієї моделі містить наступні компоненти:

1. Знання та розуміння, адже учні повинні мати глибоке розуміння основних концепцій у науці, технології, інженерії та математиці. Це включає знання наукових теорій, технічних принципів та математичних моделей.
2. Технологічна і технічна компетентності: учні повинні розуміти основи роботи з технологічними пристроями, засобами сучасної електроніки та бути обізнаними в програмуванні.
3. Здатність до творчості та інновацій: здатність генерувати нові ідеї, концепції, рішення та продукти, а також впроваджувати їх у життя з покращенням інших процесів, продуктів або послуг. Ця здатність забезпечує нестандартний підхід до проблеми, творчу обдарованість і гнучкість мислення та є важливою для розвитку сучасних галузей.
4. Комунікативні навички, що включають у себе здатність ефективно спілкуватися, передавати і отримувати інформацію, і взаємодіяти з іншими учнями в освітньому середовищі з метою вирішення поставлених учителем завдань.
5. Міждисциплінарні та трансдисциплінарні зв'язки. Міждисциплінарні зв'язки відображають взаємозв'язки, взаємозалежність та спільність між галузями знань і дисциплінами. Вони вказують на залишкову спільну роботу та обмін повідомленнями між галузями для вирішення складних завдань і проблем. Міждисциплінарність стає особливо важливою в контексті сучасного світу, в якому багато викликів та проблем потребують комплексного підходу. Трансдисциплінарні зв'язки є ще вищим рівнем взаємодії між дисциплінами у порівнянні із міждисциплінарними зв'язками. Вони передбачають цілісний підхід до вивчення складних проблем або викликів, які не обмежуються рамками окремої дисципліни, а й активно використовують знання та методи різних галузей для досягнення поставлених задач. Трансдисциплінарні зв'язки орієнтовані на розуміння складних явищ та систем, де взаємодіють багато чинників і аспектів.
6. Гнучкість і адаптивність: здатність учнів ефективно пристосовуватися до нових ситуацій, змін і вимог у навчанні та житті загалом. Ці навички важливі для успіху в сучасному світі, який постійно змінюється та вимагає від людей гнучкості та здатності адаптуватися до нових умов.

Підсумовуючи вищезазначене, у складі STEM-компетентності можна виділити характерні компоненти, такі як:

- когнітивний, як характеристика особистості в контексті пізнавальної та творчої активності;
- рефлексивно-аналітичний, яка відображає готовність до аналізу власної діяльності й оцінювання досягнених результатів, здатність здійснювати добір найбільш ефективних технологій, оцінювати ступінь ризиків тощо;

- операційно-діяльнісний, як здатність до добору засобів, способів і технологій конструювання, моделювання та проектування розв'язання практичних завдань відповідно до специфіки цілей і змісту певної професійної діяльності;
- ціннісно-мотиваційний, як здатність до стійкої внутрішньої мотивації, цілеспрямованої активності, ставлення до майбутньої професійної діяльності, творчого саморозвитку тощо.

З іншого боку, у структурі STEM-компетентності можна виокремити такі складові:

- науково-дослідницьку – рівень наукових знань і сформованості дослідницьких умінь та навичок;
- проектно-конструкторську – здатність до проектування на основі обґрунтованого використання сучасних засобів і технологій;
- інформаційну – розуміння процесу добору, засвоєння, опрацювання та трансформації даних, які дають змогу прогнозувати, генерувати, приймати та реалізовувати оптимальні рішення;
- організаційно-управлінську – здатність до створення умов для діяльності, організації роботи та взаємодії в команді, оцінювання якості здобутого результату тощо;
- технологічну та технічну – здатність використовувати основні закони та сучасні способи діяльності, що зорієнтовані на інновації.

Отже, методики, які спрямовані на формування STEM-компетентності учнів ЗСО мають ґрунтуватися на застосуванні компетентнісного, діяльнісного та системного підходів до організації навчання, яке зорієнтоване на розв'язання реальної суспільно важливої проблеми.

Література

1. Вікторія Лихошерстова. Трансдисциплінарний підхід до формування STEM-компетентностей майбутніх учителів природничих наук. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. Переяслав, 2021. Вип. 67. С. 235-238.
2. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): розпорядження Кабінету Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 30.10.2023).
3. What is STEM Education? URL: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> (дата звернення: 20.10.23).

Анотація. **Оришак Вікторія Леонідівна.** **Модель STEM-компетентності учнів.** Одним із ефективних засобів формування компетентностей учнів є дослідницько-проектна діяльність. Під час виконання навчальних проєктів активізується дослідницька, творча діяльність, спрямована на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя. Дослідницько-проектна діяльність проходить алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення інформаційного продукту - стартапу - та його презентування. Модель STEM-компетентності включає навички, знання і вміння, необхідні для успішної діяльності учнів в галузях науки, технологій, інженерії та математики.

Ключові слова: STEM-компетентність, дослідницько-проектна діяльність, міждисциплінарність, трансдисциплінарність.

Summary. **Orishaka Victoria Leonidivna.** **Model of students' STEM competence.** One of the effective means of forming students' competencies is research and project activity. During the implementation of educational projects, research and creative activities aimed at obtaining independent results under the guidance of the teacher are intensified. Research and project activity goes through the algorithm from the birth of an innovative idea to the creation of an information product - a startup - and its presentation. The STEM competency model includes the skills, knowledge, and abilities necessary for successful student performance in the fields of science, technology, engineering, and mathematics.

Key words: STEM competence, research and project activity, interdisciplinarity, transdisciplinarity.

А. В. Рябко

кандидат педагогічних наук, доцент
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка, м. Глухів,
ORCID 0000-0001-7728-6498
ryabko@meta.ua

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ (IBSE): РОЗВИТОК ГЛИБОКОГО РОЗУМІННЯ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Навчання на основі досліджень (IBSE) — це педагогічний підхід, який ставить учня в центр навчального процесу. Це дає учням змогу активно взаємодіяти з контентом, досліджувати навколишнє середовище та