Володимир МОКЛЯК

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Як відомо, STEM поєднує науку, технологію, інженерію і математику. Проте існують і інші варіації абревіатур, пов'язаних зі STEM, що залежать від контексту і специфіки:

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (наука, технологія, інженерія, мистецтво і математика).

STREAM – Science, Technology, Robotics, Engineering, Arts and Mathematics (наука, технологія, робототехніка, інженерія, мистецтво і математика).

STEMM – Science, Technology, Engineering, Mathematics and Medicine (наука, технологія, інженерія, математика і медицина).

STEAMH – Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics and Humanities (наука, технологія, інженерія, мистецтво, математика і гуманітарні науки).

STEM2D – Science, Technology, Engineering, Mathematics, Manufacturing and Design (наука, технологія, інженерія, математика, виробництво і дизайн).

STEMIE – Science, Technology, Engineering, Mathematics, Innovation and Entrepreneurship (наука, технологія, інженерія, математика, інновації та підприємництво).

STEM+C – Science, Technology, Engineering, Mathematics and Computing (наука, технологія, інженерія, математика та обчислювання).

STEMSS – Science, Technology, Engineering, Mathematics and Social Sciences (наука, технологія, інженерія, математика та соціальні науки).

З-поміж учених світового рівня, що реалізують STEM-технології, варто назвати: Elon Musk – засновник SpaceX, Tesla Motors і Neuralink. Він активно працює в галузі космічних технологій, електромобілів та штучного інтелекту; Stephen Hawking – відомий теоретик фізики та космології. Його дослідження присвячені чорним діркам, теорії відносності та походженню Всесвіту; Jane Goodall – приматолог і природознавець, відому своїми дослідженнями шимпанзе та роботою у сфері охорони довкілля; Michio Kaku – фізик і популяризатор науки, який досліджує теорію струн та майбутнє технологій.

Україна має багато вчених, які активно досліджують STEM-технології в освіті та вносять свій внесок у розвиток цієї галузі. Ось кілька прикладів відомих українських вчених, які займаються дослідженнями STEM-технологій в освіті: Володимир Кухарчук – засновник і керівник освітнього проєкту «Prometheus», який спрямований на розвиток STEM-освіти в Україні. Він активно працює над впровадженням новітніх підходів до викладання наукових предметів та розвитку технологічних компетенцій учнів; Леонід Пересецький – завідувач лабораторії цифрових технологій освіти Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Він активно досліджує використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі та розробляє нові методи навчання STEM-предметів; Валентина Засенко – професор кафедри інформатики та методики навчання інформатики Черкаського національного університету. Вона займається дослідженнями в галузі інформатики та розробляє нові підходи до викладання комп'ютерних наук у школах; Олександр Березовський – доктор технічних наук, професор кафедри програмної інженерії Київського політехнічного інституту. Він активно досліджує використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики та програмування; Наталія Морзе – завідувач кафедри інформатики та інформаційних технологій в освіті Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Вона займається дослідженнями в галузі STEM-освіти та розробляє нові методики викладання інформатики та програмування. Це лише кілька українських вчених, які досліджують STEM-технології в освіті. Україна має багато талановитих

науковців, які працюють у цій галузі і вносять свій внесок у розвиток STEM-освіти в країні.

STEM-технології реалізуються і у вітчизняних закладах вищої освіти, і за кордоном. Застосування STEM-технологій (наука, технологія, інженерія, математика) у вищій освіті за кордоном може бути різноманітним і залежить від конкретної країни, університету та програми навчання. Однак, у загальних рисах можна виділити деякі спільні практики:

1. Інтеграція технологій в освітній процес: університети використовують сучасні технології для поліпшення навчання і сприяння активній участі студентів у навчанні. Це можуть бути комп'ютерні симуляції, віртуальна реальність, інтерактивні платформи та навчальні програми.

2. Проєкти та практичні завдання: у STEM-освіті значна увага приділяється практичному застосуванню знань. Студентам можуть запропонувати різні проекти, дослідження та лабораторні роботи, які допомагають узгодити теоретичні знання з практичними навичками.

3. Інтердисциплінарний підхід: у STEM-освіті часто ставлять акцент на інтеграцію різних дисциплін. Наприклад, можуть проводитися спільні курси з суміжними дисциплінами, такими як робототехніка, біомедична інженерія або енергетика.

4. Майстерні та лабораторії: багато університетів мають спеціально обладнані майстерні та лабораторії, де студенти можуть навчатися практичним навичкам, проводити дослідження та розвивати свої професійні навички.

5. Застосування новітніх технологій: університети активно використовують новітні технології STEM у навчанні та дослідженнях. Це можуть бути 3D-друкування, робототехніка, штучний інтелект, машинне навчання та інші.

6. Міжнародна співпраця: багато університетів за кордоном активно співпрацюють з іншими установами та компаніями для забезпечення практичного досвіду для студентів. Це можуть бути стажування, спільні проекти та міжнародні конференції.

Загалом, STEM-технології у вищій освіті за кордоном використовуються для створення інноваційного та практично орієнтованого середовища навчання, що сприяє розвитку студентів у сфері науки, технології та інженерії.

В Україні також спостерігається розвиток застосування STEM-технологій (наука, технологія, інженерія, математика) у вищій освіті. Ось деякі напрями їх застосування:

1. Лабораторні роботи та практичні заняття: університети в Україні активно використовують лабораторні роботи та практичні заняття для студентів STEM-спеціальностей. Це може включати використання сучасного обладнання, інструментів та програмного забезпечення для вивчення конкретних наукових або технічних питань.

2. Проєкти та дослідження: українські університети сприяють розвитку студентських проектів та досліджень у STEM-галузях. Це можуть бути наукові конференції, студентські конкурси, наукові семінари та інші події, де студенти можуть представити свої ідеї та результати досліджень.

3. Впровадження сучасних технологій у навчальний процес: українські університети звертають увагу на використання сучасних технологій у навчанні. Це можуть бути електронні платформи для дистанційного навчання, використання інтерактивних додатків та програм для покращення процесу засвоєння матеріалу.

4. Міждисциплінарні програми: деякі українські університети розробляють міждисциплінарні програми, які поєднують різні STEM-дисципліни. Це сприяє розширенню знань студентів і розвитку комплексних навичок, необхідних для розв'язання складних проблем.

5. Співпраця з промисловістю та науковими організаціями: університети в Україні співпрацюють з промисловістю та науковими організаціями для створення

партнерств і спільних проектів. Це може включати стажування студентів, проведення спільних досліджень та розв'язання практичних завдань.

Застосування STEM-технологій у вищій освіті в Україні допомагає створити активне та інноваційне навчальне середовище, яке сприяє розвитку студентів у сфері науки, технології, інженерії та математики.

У галузі STEM існує багато абревіатур, які використовуються для позначення різних понять, термінів і областей знань. Ось кілька поширених абревіатур, пов'язаних зі STEM:

ICT – Information and Communications Technology (інформаційно-комунікаційні технології).

AI – Artificial Intelligence (штучний інтелект).

ML – Machine Learning (машинне навчання).

VR – Virtual Reality (віртуальна реальність).

AR – Augmented Reality (розширена реальність).

IoT – Internet of Things (інтернет речей).

STEM Education – Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education (освіта в галузі науки, технології, інженерії і математики).

STEM Careers – Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers (професії в галузі науки, технології, інженерії і математики).

STEM Research – Science, Technology, Engineering, and Mathematics Research (наукові дослідження в галузі науки, технології, інженерії і математики).

Важливість STEM-освіти підкреслює її значення для розвитку особистості, зокрема:

– розвиток критичного мислення: STEM-освіта сприяє розвитку критичного мислення, логічного мислення та аналітичних навичок. Учні вчаться аналізувати проблеми, ставити запитання, шукати рішення та оцінювати результати. Це допомагає розвивати в них незалежність у мисленні та уміння приймати обґрунтовані рішення;

– креативність та інновації: STEM-освіта спонукає учнів до креативного мислення та стимулює їх до пошуку нових ідей та інноваційних рішень. Вони навчаються застосовувати свої знання та навички для вирішення складних проблем і створення нових продуктів, технологій та розробок;

– командна співпраця та комунікація: STEM-освіта активно пропагує роботу в команді, спільну співпрацю та комунікацію між учнями. Учні навчаються ефективно спілкуватися, обмінюватися ідеями, слухати та поважати думки інших. Це сприяє розвитку соціальних навичок та підготовці до роботи в колективі;

– проблемне мислення та рішення: STEM-освіта навчає учнів вирішувати проблеми, які мають реальний контекст. Вони навчаються аналізувати ситуацію, виділяти головні аспекти, шукати рішення та оцінювати їх ефективність. Це розвиває у них навички критичного мислення, творчого підходу та уміння працювати зі складними завданнями;

– підготовка до майбутньої кар'єри: STEM-освіта надає учням підґрунтя для успішної кар'єри у галузях, пов'язаних з наукою, технологіями, інженерією та математикою. Вона розвиває навички, які вимагаються в сучасному ринку праці, такі як розуміння технологій, проблемного мислення, комунікація та співпраця в команді.

Усі ці аспекти допомагають формувати цінні навички і компетенції учнів, які стають основою для їх подальшого особистісного розвитку та професійного успіху у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Грицюк О. Сучасний стан і перспективи впровадження STEM-освіти в Україні. *Інженерні та освітні технології.* 2017. № 3 (19). С. 163–168.

2. Кузьменко О. С. STEM-моделювання фізичних явищ у процесі навчання студентів професійно-технічним дисциплінам в закладах вищої освіти. *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія : Педагогічні науки.* 2018. Вип. 168. С. 120–124.

Алла КУЛІЧЕНКО

БІБЛІОТЕКИ НАЙСТАРІШИХ МЕДИЧНИХ ШКІЛ УНІВЕРСИТЕТІВ США: МИНУЛЕ ТА СЬОГОДЕННЯ

Щоб не відбувалося у суспільстві, політиці, економіці, бібліотека залишається одним з місць сили, енергії, натхнення для студента, викладача та науковця, особливо у галузі медицини. І все це завдяки книгам – одвічним джерелам мудрості й знань. Крім того, бібліотека є невіддільною складовою будь-якого світового закладу вищої освіти.

Н. Декстер зі співавторами зазначає, що у США «з початку століття (XXI ст. – А. К.) відбулося значне збільшення кількості алопатичних та остеопатичних медичних шкіл, що отримали первинну акредитацію, а також медичних бібліотек для їх підтримки» [2, с. 6].

Однак звернемося до бібліотек найстаріших медичних шкіл університетів США, зокрема Гарвардської медичної школи (1782), Бостон, штат Массачусетс; Медичної школи Гейзела в Дартмуті (1797), Гановер, штат Нью Гемпшир; Медичної школи Університету штату Мериленд (1807), Балтимор, штат Мериленд; Медичної школи Університету Джонза Гопкінза (1893), Балтимор, штат Мериленд.

Гарвардська медична школа (Массачусетський медичний коледж). Витоки Гарвардської медичної бібліотеки сягають 1782 р., коли було створено Гарвардську медичну школу та придбано чималу кількість книг з фахових дисциплін. Однак, Гарвардську медичну бібліотеку було офіційно засновано у 1816 р. шляхом дарунків видань з особистих бібліотек професорсько-викладацького складу, зокрема Дж. Джексона та Дж. Коллінгза Воррена. У основному, діяльність Гарвардської медичної бібліотеки було спрямовано на задоволення, у першу чергу, потреб студентів. У 1960-х рр. почалося зведення нових будівель для Гарвардської медичної школи, оскільки С. Каунвей зробила значну фінансову пожертву в пам’ять про свого брата Френсіса А. Каунвея. Тож медична бібліотека Френсіса А. Каунвея була відкрита в 1965 р. Сьогодні ця бібліотека є однією з найповніших у галузі охорони здоров’я США. Бібліотека також підтримує відкриті знання та доступ до передової освіти, досліджень, навчання й професійного зростання [4].

Медична школа Гейзела в Дартмуті (Дартмутський медичний коледж). Від самого відкриття у Дартмутському медичному коледжі було лише пару кімнат, що слугували лекційними залами, кімнатами розтину, лабораторією та бібліотекою. Звернемо увагу на той факт, що саме Н. Сміт доклав значних зусиль для функціонування цього коледжу. Спочатку він не тільки був чи не єдиним викладачем, а й бібліотекарем у медичному коледжі.

У 1810 р. Дартмутський медичний коледж переїхав до нової двоповерхової будівлі, зведеної за проєктом Н. Сміта, з двома просторими кімнатами для лекцій, хімічною лабораторією, музеєм, бібліотекою. Трохи більше століття медична бібліотека була у приміщенні медичного коледжу, аж поки у 1928 р. не відкрилася центральна бібліотека гуманітарних і соціальних наук у студентському містечку Дартмутського коледжу – бібліотека Бейкера-Беррі, куди перевезли близько 65 000 томів з медицини та біології.

У жовтні 1963 р. відбулося відкриття біомедичної бібліотеки Дани. У 1973 р. Фонд Чарльза та Елеонори Дани сприяв будівництву третього поверху біомедичної