

- просунути математичне розуміння за межі чисто процедурного або алгоритмічного;
- підвищити навички критичного мислення – аналіз, обґрунтування, перевірку, доведення і т.д.;
- підвищити успішність студентів при тестуванні [2];
- розширити “багаж знань” студентів;
- стимулювати студентів до пошуку відповідей на нетривіальні питання;
- зробити навчання більш активним та творчим.

Існують різні способи використання контрприкладів в навчанні:

- надання студентам суміші правильних та неправильних тверджень;
- пропонувати студентам створювати свої власні невірні твердження і контрприклади до них;
- включати питання, що вимагають побудову контрприкладу в завданні тесту;
- давати студентам можливість отримувати бонусні бали до заліку або екзамену за знаходження контрприкладу до положень теоретичного блоку дисципліни.

Отже, контрприклади допомагають нам краще зрозуміти основні результати математичної науки, а також виявити зв'язок між рядом понять та концепцій. Їх систематичне використання робить практичні та лекційні заняття більш цікавими та захоплюючими. Це хороший і природний спосіб стимулювати студентів думати глибше та шукати відповіді на нетипові запитання. Відзначимо, нарешті, що не тільки класичні результати та приклади, але також і контрприклади визначають силу, ширину, глибину та красу теорії.

Література

1. Jeremy Kun. Habits of highly mathematical people [Електронний ресурс] / Jeremy Kun. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/@jeremykun/habits-of-highly-mathematical-people-b719df12d15e#.17qa7fywq>
2. Klymchuk S. Counter-examples in teaching/learning of Calculus: Student's performance. *The New Zealand Mathematics Magazine* 42(1), pp. 31-38.
3. Мартиненко О.В. Контрприклади та розвиток поняття функції / О.В. Мартиненко, О.М. Бойко // Фізико-математична освіта: збірник наукових праць. – 2012. - №1 (3). – 88 с.

Анотація. Рудницький С.О. Про роль контрприкладів в навчанні математики. У роботі показано, що використання контрприкладів відіграє важливу роль в розвитку у студентів творчих здібностей та логічного мислення. Зокрема, запропоновано практику використання контрприкладів в навчанні математики. У доповіді висвітлено позитивні сторони використання контрприкладів для виявлення зв'язку між рядом понять та концепцій та вдосконалення змісту лекційних та практичних занять.

Ключові слова: контрприклади, студенти, математика, процес навчання, педагогічна стратегія.

Аннотация. Рудницкий С.А. О роли контрпримеров в обучении математики. В работе показано, что использование контрпримеров играет важную роль в развитии у студентов творческих способностей и логического мышления. В частности, предложена практика использования контрпримеров в обучении математики. В докладе отражены позитивные стороны использования контрпримеров для выявления связи между рядом понятий и концепций и совершенствования содержания лекционных и практических занятий.

Ключевые слова: контрпримеры, студенты, математика, процесс учебы, педагогическая стратегия.

Summary. Rudnytskyi S. The role of counterexamples in teaching mathematics. In this paper it is shown that the use of counterexamples plays an important role in the development of students' creative abilities and logical thinking. In particular, the practice of using counterexamples in teaching mathematics is proposed. The report reflects the positive aspects of using counterexamples to identify the relationship between a number of terms and concepts and improvement of the content of lectures and practical classes.

Keywords: counterexamples, students, mathematics, learning process, pedagogical strategy.

А.В. Рябко

кандидат педагогічних наук

ryabko@meta.ua

В.С. Толмачов

кандидат технічних наук

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів, Україна

STEM - ОСВІТА ЯК ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ

Термін STEM (S – наука (science), T – технології (technology), E – інженерна справа (engineering), M – математика (mathematics) використовують в США та інших західних країнах для позначення природничо-наукової та технічної галузі знань.

III Міжнародна дистанційна науково-методична конференція

STEM – освіта набуває істотного поширення в сучасній освіті. Активно впроваджують STEM США, Канада, Австралія, Гонконг, Фінляндія, Німеччина, Великобританія, Швеція. У цих країнах існують спеціальні державні органи, які концентруються на розвитку STEM - освіти.

STEM – освіта починається зі школи, а іноді – із дошкільних закладів. Змінюється звична для нас форма викладання, коли урок побудований навколо вчителя. За STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчать знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. Крім того, вже починаючи з ранніх етапів навчання, у класі використовуються спеціалізовані інструменти: наприклад S4A, Lego, Arduino, RaspberryPi. Зазвичай діти починають знайомство з такими програмами на перших курсах університету, але за методикою STEM – вже у початковій школі.

На відміну від класичної, в нашому розумінні, освіти, за STEM дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес. За рахунок такої автономності, дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність. Зі слів Елада Інбара, засновника компанії, що займається інтеграцією роботів у навчальний процес шкіл Сполучених Штатів, коли діти взаємодіють роботами, вони легше сприймають власні помилки. У нього є досвід використання роботів для вивчення навіть гуманітарних напрямів таких, як мова [4]. Навички критичного мислення та глибокі наукові знання отримані в результаті навчання за STEM, дозволяють дитині вирости новатором – двигуном розвитку людства.

Третина всіх студентів у світі вважають за краще вивчати програми напряму STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) за кордоном. Близько 20% студентів також вважають, що ці напрямки навчання допоможуть їм швидше знайти роботу після завершення навчання. Такі дані наводить British Council у доповіді «International STEM Students: Focusing on Skills for the Future» [1]. У дослідженні брали участь студенти, які надходили на навчання до університетів США, Австралії, Канади і Великобританії.

Проблемами підготовки STEM-кадрів у США займаються на різних рівнях, зокрема, федеральному. Комісія з питань науки, інженерної справи і суспільній політиці Академії наук США розробила низку заходів, необхідних для розвитку STEM-освіти. Найважливіші з них передбачають: збільшення потенціалу учнів за рахунок підвищення якості дошкільної і шкільної математичної освіти у межах програми K-12; підвищення кваліфікації вчителів за допомогою додаткового навчання в галузі математики і технологій; збільшення потоку абітурієнтів, які підготувалися до вступу у коледжі та вищі для отримання STEM-освіти. У США існують і недержавні організації, що координують діяльність, пов'язану зі STEM, наприклад Об'єднання у галузі STEM-освіти (STEM Education Coalition). Це об'єднання включає в себе понад тисячу організацій. Воно ставить перед собою завдання забезпечення якісної STEM-освіти на всіх етапах освітнього процесу, починаючи із дитячого садочка, і можливості здобуття освіти упродовж життя.

Відзначається, що на кожному етапі освітнього процесу робиться важливий внесок в кінцевий результат - в якість STEM-підготовки. Наприклад, якщо дитину навчити основам математики до 5 років, то вона з більшою ймовірністю отримає доступ до вищої освіти та іншим формам професійного розвитку [2].

У США велика увага приділяється взаємозв'язку шкіл і університетів. За останні п'ятдесят років були створені різноманітні способи їх взаємодії (перш за все мова йде про дослідницькі університети). При проведенні оцінки заявок на фінансування дослідницьких проектів, що надходять від університетів, враховується наявність у проектах пропозицій щодо використання результатів досліджень, спрямованих на посилення зв'язків з системою K-12 (критерій «ефекту охоплення» від англ. «Outreach effect»).

В Австралії близько чверті міжнародних студентів у 2014 році вступили на програми напряму STEM – всього більше 64 тисячі студентів. Більш ніж половини магістерських досліджень зарубіжних студентів у цій країні були представлені питаннями, які відносяться до категорії STEM. Найпопулярнішими програмами серед іноземних студентів-магістрів були інженерія та технологія (іноземні студенти становлять близько 54% від усіх учасників), ІТ (51,6%) та екологія, сільське господарство та суміжні науки (45,6%).

Варто відзначити, що в середньому, в країнах, що розвивають напрямок STEM, на предмет відводиться 800 годин на рік, і це аудиторні практичні години, де студенти знаходяться під наглядом педагогів і працюють разом з ними. На нашу думку, Україні доцільно переймати досвід цих країн у розвитку STEM і не тільки створювати нові робочі програми і вводити нові предмети, а й запозичити закордонні практики спеціальної підготовки кадрів, виховувати педагогів STEM – освіти, здатних зацікавити учнів. В Україні 22 червня 2015 року в Міністерстві освіти та науки України відбувся круглий стіл, присвячений розвитку STEM-освіти, на якому були присутні представники провідних установ, ініціатив, проектів у сфері освіти всіх рівнів (загальноосвітньої, профільної, позашкільної, дошкільної, вищої), а також було створено робочу групу з питань впровадження STEM-освіти в Україні (Наказ МОН України від 29.02.2016 № 188) [3]. До інноваційних засобів STEM-навчання, які сприятимуть розвитку творчих здібностей студентів, належать: авіамоделювання, аеродинаміка, мікроелектроніка, цифрове обладнання, робототехніка, LEGO, 3D принтери, сучасне лабораторне обладнання тощо.

Важливим аспектом для реалізації STEM-напряму є розробка навчальних експериментів з використанням інноваційних технологій навчання, які передбачають на основі самостійної пізнавальної діяльності суб'єктів навчання поступово й постійно поглиблювати вивчення явищ, розширювати теоретичні знання та експериментальні вміння студентів у використанні навчального обладнання та використанні науково-технічних і фізичних досліджень, широко запроваджувати лабораторні роботи і практики дослідницького характеру.

Література

1. EI Features - International STEM students: Focusing on skills for the future [Electronic resource]. – Access mode : <https://education-services.britishcouncil.org>
2. Statement of Core Policy Principles 2012. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2012/04/Note-STEM-Education-Coalition-Core-Principles-2012.pdf>.
3. Кузьменко О. Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу з фізики в умовах розвитку Stem-освіти у вищих технічних навчальних закладах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.cuspu.edu.ua/images/conf-2017-10/Стаття_Кузьменко.2017.pdf
4. Що таке STEM-освіта? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://schoolstemiot.jimdofree.com>

Анотація. Рябко А.В., Толмачов В.С. STEM - освіта як технологія розвитку творчих здібностей студентів. У тезах доповіді здійснюється аналіз досвіду розвитку STEM - освіти у США та Австралії. У технологічно розвинених країнах світу розроблені освітні стратегії, які пропонують розвиток STEM-освіти на всіх рівнях, починаючи з дошкільного. Розглядаються інноваційні засоби STEM-освіти, які сприятимуть розвитку творчих здібностей студентів.

Ключові слова: STEM, програма, освіта, кваліфікація, математика, технології, творчість.

Аннотация. Рябко А.В., Толмачёв В.С. В тезисах осуществляется анализ опыта развития STEM - образования в США и Австралии. В технологически развитых странах мира разработаны образовательные стратегии, которые осуществляют развитие STEM-образования на всех уровнях, начиная с дошкольного воспитания. Рассматриваются инновационные средства STEM-образования, способствующие развитию творческих способностей студентов.

Ключевые слова: STEM, программа, образование, квалификация, математика, технологии, творчество.

Summary. Ryabko A.V., Tolmachov V.S. STEM - education as a technology for developing students' creative abilities. The report analyzes the experience of developing STEM - education in the US and Australia. Educational strategies have been developed in technologically advanced countries in the world that offer the development of STEM education at all levels, from pre-school. Innovative STEM education tools are being considered to help students develop their creative abilities.

Key words: STEM, program, education, qualification, mathematics, technology, creativity.

А.І. Салтикова

кандидат фізико-математичних наук, доцент
0809saltykova@gmail.com

О.М. Завражна

кандидат фізико-математичних наук, доцент
zavragna@gmail.com

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м. Суми, Україна

ПОЗИТИВНІ ТА НЕГАТИВНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

На сучасному етапі розвитку суспільства все більшої ваги набирає інформатизація освіти. Одним з пріоритетних її напрямків є застосування нових комп'ютерних технологій до певних навчальних дисциплін. Це визначає необхідність використання інформаційних технологій в навчанні фізики студентів ЗВО. Електронні підручники, мультимедіа, анімації, моделі, відеоролики та фільми – це не повний перелік засобів ІКТ, які ефективно використовуються у навчальному процесі. Комп'ютерне моделювання різних фізичних експериментів давно стало невід'ємною реальією віртуальної освітнього середовища. Фізика - перша з природничо-наукових дисциплін надала весь свій великий і фундаментальний матеріал для обробки за допомогою комп'ютерних технологій та апробації цих технологій. І сьогодні важко знайти питання з фізики, які не були б, так чи інакше висвітлені з використанням електронних ресурсів. Віртуальні демонстрації фізичних процесів і явищ, комп'ютерні