

**Фесенко Г.А.** Підвищення фінансової грамотності учнів під час навчання stem – дисциплін як один з аспектів підготовки школярів до stem – професій//Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «STEM-освіта як шлях до інноваційного розвитку національної освіти» (20-28 жовтня 2016 року, м. Херсон) / За ред.. Г.С.Юзбашевої.- Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016.- С.86-88

***ПІДВИЩЕННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС  
НАВЧАННЯ STEM – ДИСЦИПЛІН ЯК ОДИН З АСПЕКТІВ ПІДГОТОВКИ  
ШКОЛЯРІВ ДО STEM – ПРОФЕСІЙ***

**ФЕСЕНКО Г.**

«STEM-освіта» як поняття зовсім недавно з'явилося в сучасному освітньому середовищі. STEM є аббревіатурою від слів Science, Technology, Engineering, Math (Природничо-науковий напрям, Технологія, Інженерна справа, Математика). Це поглиблене практико-орієнтоване комплексне вивчення дисциплін природничо-наукового циклу, технологій, інженерної справи і математики, яке сприяє формуванню особистості, здатної до інноваційного мислення, орієнтованої на розвиток нових технологій. Як слідує з назви, основна ідея STEM-освіти - формування у школярів уявлення про те, що інженерна діяльність і технології в сучасному світі дуже тісно пов'язані з математикою і наукою в цілому.

У багатьох країнах світу система інженерної, технічної і природничо-наукової освіти стоїть перед рядом фундаментальних викликів. Ефективність і своєчасність розв'язання проблем інженерної освіти є факторами, які визначатимуть успішність розвитку національних економік на роки вперед. Вельми показово, що більшість проблем є дійсно глобальними і актуальними не тільки для країн, у яких економіки тільки розвиваються, але й для будь-якої держави, що має стабільний розвинутий інженерний сектор і успішну систему освіти (наприклад, Німеччина і США).

При тому, що в більшості країн зростає попит на кваліфікованих інженерів, має місце їх дефіцит, пов'язаний зі зменшенням випускників вишів інженерних і технічних спеціальностей. Причин цьому декілька.

1. Потенційні студенти часто не вважають інженерну справу цікавою. Абітурієнти, орієнтовані на достаток в сім'ї, не розглядають технічну кар'єру як фінансово привабливу і обирають економічні спеціальності. У той же час молоді люди, для яких важлива соціальна місія їх майбутньої професії, також вважають, що STEM-освіта не допоможе їм досягти життєвих цілей, і віддають перевагу таким професійним галузям, як медицина, суспільно-гуманітарні науки.

2. Багато студентів вважає навчання STEM-спеціальностям занадто формальним, сумним і складним, що також відштовхує їх від навчання інженерним спеціальностям.

3. Ще однією проблемою нестачі інженерів є самий високий процент відрахування студентів (особливо серед студентів 1-2 курсів). Так, в американських вишах, до 40% студентів інженерних спеціальностей змінюють її на нетехнічну під час навчання, або не закінчують навчання взагалі [1]. У Європі стан справ не кращий. Наприклад, у Німеччині кількість студентів, що передчасно припиняють вищу освіту за інженерними напрямками, зросла за останні 15 років у середньому на 10%, і в наш час складає 25-35% від загальної кількості тих, хто поступив; а зі спеціальностей з підсиленими вимогами до математичної підготовки - до 40% [1]. Схожі тенденції спостерігаються і в ряді інших європейських країн (наприклад, в Нідерландах, Іспанії, Великій Британії). Збереження студентів STEM-спеціальностей є важливою і актуальною проблемою багатьох навчальних закладів країн світу.

Узагальнюючи вищевикладене, фахівці виділяють три основні групи факторів, що визначають можливі зміни у вимогах до STEM-освіти [1]:

- фактори, викликані глобальними змінами в контексті STEM-освіти;
- фактори, пов'язані з поліпшенням ставлення держави до STEM-освіти;

- фактори, що впливають на «збереження» студентів STEM-професій.

Проблеми становлення STEM-освіти набувають особливої актуальності, коли розглядаються в розрізі її математичної компоненти.

Математика є ключовою дисципліною для всіх без винятку технічних, інженерних і природничо-наукових спеціальностей. Здебільше, вона слугує базою для інших, більш вузьких технічних дисциплін. На перших курсах, коли проблеми в навчанні найбільш критичні, саме математична підготовка виступає основним фактором, що визначає успішність студента в цілому.

Різниця у рівні вимог, що висуваються до учнів у школі і ВНЗ, достатньо велика. Таке положення поглиблюється й вічутною різницею в якості математичної підготовки учнів різних шкіл. Окрім того, самі студенти часто недооцінюють обсяг математичних знань, необхідних для навчання інженерним і природничо-науковим спеціальностям. З організаційної точки зору, нестача студентів на STEM-напрямах пов'язана з підвищенням вимог ринку до кількості інженерів, що примушує певні університети послаблювати вхідні стандарти для абітурієнтів з математики. Така практика знижує рівень для прийняття студентів до вишів, що не може не відбиватися на якості майбутніх фахівців [2].

Одним із аспектів математичної підготовки школярів і студентів до STEM-професій є підвищення фінансової грамотності, яка дозволить майбутнім інженерам і винахідникам розраховувати собівартість винаходу та визначати його економічний ефект. Окреслимо в загальних рисах алгоритм здійснення зазначених процедур.

Оцінка вартості винаходу може проводитися із застосуванням як кількісних, так і не кількісних методів. До перших належать:

- техніко-економічний, при якому вартість технології визначається на підставі можливих витрат покупця;
- ринковий, заснований на ціні, яку заплатили б інші покупці;
- визначення можливого доходу.

*1 Визначення витрат на матеріали і комплектуючі вироби.*

2. Розрахунок основної заробітної плати виробничих виробників  
 Структура фонду заробітної платні: 1) фонду основної заробітної платні  $Z_{осн}$ ; 2) фонду додаткової заробітної платні  $Z_{дод}$  (складає 50% від фонду основної заробітної платні); 3) інших заохочувальних і компенсаційних виплат  $Z_{ін}$  (складає 10% від фонду основної заробітної платні).

3 Розрахунок інших витрат і складання калькуляції. Повна собівартість виробу визначається сумарними витратами на його виготовлення.

Калькуляція повної собівартості виробу складається по наступних статтях витрат:  $C_n = C_m + C_{пф} + C_{відх} + C_{пфп} + C_{зп} + C_{соц} + C_{уст} + C_{цех} + C_3 + C_{ін} + C_{хоз}$   
 де  $C_m$  – вартість матеріалів, грн;  $C_{пф}$  – вартість напівфабрикатів свого виробництва, грн;  $C_{пфп}$  – вартість покупних напівфабрикатів і комплектуючих виробів, грн;  $C_{відх}$  – вартість поворотних відходів (реалізованих), грн;  $C_{зп}$  – фонд заробітної плати, грн;  $C_{соц}$  – відрахування на соціальні міри, грн;  $C_{уст}$  – витрати по утриманню й експлуатації устаткування, грн;  $C_{цех}$  – цехові витрати, грн;  $C_3$  – загальногосподарські витрати, грн;  $C_{ін}$  – інші виробничі витрати, грн;  $C_{хоз}$  – позавиробничі витрати, грн.

Відрахування на соціальні міри розраховуються по встановленій нормі (38,76%) суми основної і додаткової заробітної плати виробничих виробників.

Визначення економічного ефекту винаходу. Рішення про доцільність створення і впровадження нового виробу приймається на основі економічного ефекту, обумовленого на річний випуск нового виробу в розрахунковому році (річного економічного ефекту). Визначення річного економічного ефекту ґрунтується на зіставленні приведених витрат по базовому і новому виробам. Приведені витрати являють собою суму собівартості і нормативного прибутку.

$$Z_{пр} = C_n + E_n \cdot K,$$

де  $Z_{пр}$  – приведені витрати на одиницю продукції, грн.;  $C_n$  – повна собівартість одиниці продукції, грн.;  $K$  – питомі капітальні вкладення в

виробничі фонди, грн.;  $E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень[3].

Підтвердженням доцільності приділення уваги цим питанням є приклад організації STEM-освіти в університеті Кларксона (штат Нью-Йорк), де в межах освітніх програм з дисциплін STEM і проведення наукових досліджень студенти вивчають підприємництво. Їх підхід полягає в тому, щоб «узяти інновацію і провести її комерціалізацію». У закладі створений Центр, який здійснює підтримку студентів в отриманні авторських прав, проведенні маркетингових досліджень, випробовувань виготовлених пристроїв у виробничих умовах, а також на етапі пошуку джерел фінансування і формування прибутків [3].

Сьогодні STEM-підходи реалізуються в багатьох українських школах та позашкільні (різноманітні олімпіади, діяльність Малої академії наук, конкурси і заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; Фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони і багато іншого). Під час виконання пропонованих у них завдань учні мають навчитися розв'язувати задачі, розуміючи й використовуючи наукові підходи, знаючи та використовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології. Щоб досягти успіху у цій діяльності, потрібно приділяти увагу збагаченню досвіду наукової та дослідницької діяльності школярів. Креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проектами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – неповний перелік характеристик сучасної успішної людини [4].

Залучення учнів у STEM може впливати на розвиток наступних навичок: співробітництво, комунікативність, творчість, критичне мислення. Ефективність математичних задач і вправ, що активізують розумову діяльність учнів, залежить від ступеня творчої активності учнів. Під час розв'язування таких задач учні вчаться розглядати всі можливі варіанти заданої ситуації, тобто привчаються до «повноти диз'юнкції». Математичні задачі і вправи, що активізують розумову діяльність школярів, розраховані на

застосування тих знань, які вже сформовані в учнів. Проте не менш важливо залучати учнів до розв'язування задач такого типу, які приводить до появи нових ідей і формування нових знань.

Використання у навчально-виховному процесі систем комп'ютерної математики (СКМ), комп'ютерно-орієнтованих систем є не тільки корисним, але й необхідним у дослідницькій діяльності, завдяки чіткості графіки, використанню засобів візуального програмування і мультимедійних засобів автоматизації математичних обчислень і т.д. Програмні засоби, призначені для виконання чисельних та аналітичних розрахунків різного рівня складності, спрямованих на розв'язування задач, що допускають коректне формулювання за допомогою термінів математики, називаються системами комп'ютерної математики. Характерною рисою СКМ є їх гнучкість, тобто користувачеві дається можливість втручатися в хід обчислень, спрямовуючи розв'язування задачі в потрібне русло [4].

### **Список використаних джерел**

1. Обучение в области естественных, технических, инженерных и математических наук в США: программа STEM (Перевод доклада) Психологическая наука и образование, 2011, № 4.- С.33-38
2. ACME. (2011). Mathematical needs: the mathematical needs of learners. Report. Advisory Committee on Mathematics Education.
3. Визначення\_ціни\_винаходу [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://ua-referat.com/>
4. Юрчик В.Л. Модель змішаного навчання математики з використанням системи geogebra [Електронний ресурс].- Режим доступу: [http://lib.iitta.gov.ua/11140/1/Yunchyk\\_Model%20of%20blended%20learning.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/11140/1/Yunchyk_Model%20of%20blended%20learning.pdf)