

СЕКЦІЯ 4.
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА
СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 378:[510:53.01/09]

В. М. Кюрчев, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, ректор, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О. П. Ломейко, кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Н. Л. Сосницька, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

М. М. Данченко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В. І. Кравець, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

БЕНЧМАРКІНГ ЯКОСТІ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В
СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ ШКОЛІ

Анотація. Проаналізовані сучасні проблеми з фізико-математичної освіти в світі і Україні, вивчені основні причини загострення конкуренції на ринку освітніх послуг та знайдені ефективні методи подолання кризисних станів та перспективні напрями вдосконалення навчального процесу в ВНЗ. Досліджений рівень підготовки з математики і фізики у випускників середніх шкіл в Україні та у студентів-першокурсників ТДАТУ. Дана оцінка першим

результатам впровадження бенчмаркінгу фізико-математичної освіти в ТДАТУ та визначені стратегічні напрями подальших бенчмаркінгових досліджень.

Ключові слова: математична і фізична освіта, вища освіта, бенчмаркінг, вхідний контроль, адаптаційні курси.

Abstract. The modern problems of physical and mathematical education in the world and Ukraine are analyzed, the main reasons for the intensification of competition in the market of educational services are studied and effective methods of overcoming crisis situations and perspective directions of improving the educational process in universities are found. The level of training in mathematics and physics among high school graduates in Ukraine and first-year students of TSATU has been studied. The evaluation of the first results of the introduction of benchmarking of physical and mathematical education in TSATU is given and the strategic directions of further benchmarking researches are determined.

Keywords: mathematical and physical education, higher education, benchmarking, entrance control, adaptation courses.

Освіта є одним з основних маркерів і потужним важелем суспільно-економічного розвитку кожної країни світу. Різноманітність національних освітніх систем віддзеркалює історико-культурні традиції, соціально-гуманітарні пріоритети та науково-технічний потенціал кожної держави.

Однією з ознак рівня розвитку цивілізації у XXI сторіччі певною мірою є майже кожний першокласник, який має при собі гаджет із доступом до мережі інтернет. Дітям, які підуть у цьому році в перший клас, у середині нашого століття буде вже за тридцять і вони житимуть у XXII столітті, а враховуючи постійний прогрес медицини і загальної культури, вони продовжуватимуть активне життя. Тому сьогодні для усіх нас актуалізовано питання, чого і як потрібно навчати цих дітей, щоб вони знайшли гідне застосування набутим знанням і навичкам у майбутньому.

Відомий англійський експерт з питань освіти Кен Робінсон – головний ідеолог креативної освіти – присвятив цим проблемним питанням декілька книг. В книзі «Школа майбутнього» [1] він переконливо доводить свою думку про те, що освіта мусить мати дві об'єднуючі цілі: допомогти молодим людям зрозуміти довколишній світ (по-перше) і допомогти людям зрозуміти внутрішній світ (по-друге).

Проте життя свідчить про інше. Протягом останніх десятиліть спостерігається поступове зниження інтересу школярів до вивчення предметів природничо-математичного циклу. Серед опитуваних старшокласників, більшість посилаються на те, що ці предмети не знадобляться їм у майбутньому, деякі стверджують, що на уроках іноді вивчаються питання, що вже відомі їм з інших науково-популярних джерел, чи то книг, телевізійних передач, YouTube каналів, тощо, а майже третина скаржаться на складність предметів. Учні не вбачають особливого сенсу змушувати себе вивчати складні формулювання і ламати голову над завданнями, що не пов'язані із життєвими ситуаціями, які з ними пов'язані. Про такі негативні тенденції свідчать результати міжнародних моніторингових досліджень якості математичної та природничо-наукової освіти в країнах світу за програмами TIMSS [3, 4] і PISA [5].

Втім, визначальну роль у сучасному глобалізованому світі відіграє наука і техніка. Знаменитий американський історик економіки Джоель Мокір у книжці «Дари Афіни» [6] висунув більш оптимістичне і прогресивніше положення про вирішальну роль знань, які прискорили цивілізаційний розвиток світу більшою мірою, ніж усі інші соціальні та політичні фактори разом узяті. У створенні сучасної цивілізації знання, особливо науково-природничі, використовувалися з такою рішучістю й цілеспрямованістю, яких не знало жодне суспільство. Тому освіта – одна з найбільших інвестицій для будь-якої країни, а міжнародні зв'язки в освітній галузі є складовою частиною зовнішньополітичної діяльності держави.

Інтеграція України до загальноєвропейського науково-освітнього простору вимагає ґрунтовного реформування вітчизняної вищої школи, переходу до принципово нових форм викладання природничих [7], технічних та соціо-гуманітарних дисциплін.

Сучасне позиціонування вищих навчальних закладів, як одного із стратегічно важливого сегментів ринку освітніх послуг, в умовах глобальних викликів, потребує застосовувати різноманітні ефективні маркетингові

інструменти для знаходження оптимальних рішень щодо стабільного свого розвитку.

Вища освіта, яка надається в США, користується популярністю у всьому світі, і не останню роль в цьому грає бенчмаркінг, за допомогою якого вищі навчальні заклади держави підвищують власну конкурентоспроможність на ринку і постійно вдосконалюють свою діяльність за всіма можливими напрямками. Метою бенчмаркінгу для університетів США є пошук та дослідження еталонних показників для проведення аналізу своєї діяльності, пошуку кращих практик, аналізу переваг конкурентів і усуненню слабких місць у своїй власній діяльності (рис. 1) [9].



Рис. 1. План проведення бенчмаркінгових досліджень закладами вищої освіти США

Отже, бенчмаркінг освітніх послуг – це не тільки передова технологія конкурентного аналізу, а й потужний інструмент стратегічного управління для підвищення конкурентоспроможності навчальних закладів [10, 11].

Входження України в європейський освітній простір зумовило виклики щодо потреби якісного реформування загальної середньої школи, підвищення конкурентоспроможності української освіти та знаходження нових сегментів формування освітніх послуг. Тому, спираючись на досвід

американських університетів, можна вважати доцільним застосовувати бенчмаркінгові дослідження і в ЗВО України.

На сьогоднішній день перед державою загалом, а особливо перед закладами вищої педагогічної освіти, постала проблема зменшення кількості абітурієнтів, що бажають вступати на спеціальності пов'язані із знанням фізики та математики [12, 13]. Зниження цікавості до точних наук чітко прослідковується в статистичних даних поданих Українським центром оцінювання якості освіти щодо кількості реєстрацій на ЗНО з фізики. Відсоткова залежність від загальної кількості осіб, що були зареєстровані для проходження ЗНО з фізики в попередніх роках складає: 2017 рік – 10,99%, 2018 рік - 6,97%, 2019 рік – 6,32%, 2020 рік – 7,65%. Що свідчить про неспинне нівелювання фізики як науки та як пріоритетного напрямку розвитку держави.

Про дуже низький рівень якості навчання з фізики і математики у учасників ЗНО-2019 і ЗНО-2020 в Україні та зокрема в нашій Запорізькій області свідчать результати за шкалою 100-200 балів, наведені в таблиці 1.

Отже, ЗВО України гостро відчувають стабільну нестачу абітурієнтів, кількість яких за даний проміжок часу знизилась на 19,0%. Відповідно на освітньому ринку загостилась конкурентна боротьба між вишами за кожного абітурієнта. До того ж за ці два роки контингент абітурієнтів з низьким та дуже низьким рівнем знань з математики зріс більш ніж на 15,0%. Так, у 2019 році таких абітурієнтів було майже 42,5% (відповідно, 17,3 і 25,2%), а у 2020 році – 48,9% (відповідно, 23,0 і 25,9%). Ще більш незадовільний рівень знань виявився у абітурієнтів з фізики (24,4 і 25,4% абітурієнтів у 2019 році та 25,5 і 25,8% у 2020 р.).

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного з 2017 року почав використовувати бенчмаркінг початкового рівня знань першокурсників з математики і фізики та якості подальшого навчання з фундаментальних фізико-математичних дисциплін на всіх факультетах університету [15, 16]. В цих бенчмаркінгових дослідженнях

здіянні практично всі основні організаційні структури, які забезпечують навчальний процес за цим напрямом підготовки студентів і підпорядковані за адміністративним управлінням проректору університету з науково-педагогічної роботи. Основний тягар і відповідальність за реалізацію даного проекту взяла на себе кафедра вищої математики і фізики.

Таблиця 1

Результати ЗНО-2019-2020 з математики і фізики в Україні та Запорізькій області [14]

Показники	Дисципліни	2019		2020	
		Україна	Запорізька область	Україна	Запорізька область
Загальна кількість учасників ЗНО (осіб)	Українська мова і література	338858	14648	274454	11921
На ЗНО з:	математики	155202 (45,80 %)	6430 (43,90 %)	152047 (55,40%)	6379 (53,51%)
	фізики	21403 (6,32 %)	954 (6,51 %)	22217 (8,09%)	987 (8,28%)
<i>Не подолали поріг (%) з:</i>	математики	18,11	17,01	12,70	14,08
	фізики	14,96	16,35	7,65	7,90
Отримали відповідний результат за шкалою 100-200 балів (%) :					
[180; 200]	математики	7,09	6,03	7,95	6,90
	фізики	5,49	3,14	9,85	5,07
[160; 180)	математики	13,76	11,98	13,98	12,04
	фізики	12,71	12,89	12,81	9,32
[140; 160)	математики	18,59	19,08	16,43	15,58
	фізики	16,99	14,99	19,38	19,86
[120; 140)	математики	17,28	19,07	23,03	23,09

	фізики	24,42	24,95	25,53	27,56
[100; 120)	математики	25,16	26,83	25,91	28,31
	фізики	25,42	27,67	25,77	30,29

Головна стратегічна мета проекту полягає в забезпеченні підвищення рівня фізико-математичних знань студентів до вимог, передбачених освітньо-професійними програмами та стандартами вищої освіти за відповідними спеціальностями. Актуальність же цих досліджень викликана багатьма складними і об'єктивними причинами та запитом суспільства і аграрно-економічного сектору України на висококваліфікованих випускників нашого університету.

Першим результатом цих бенчмаркінгових досліджень стало впровадження з 2018 року в навчальний процес ТДАТУ ректорського вхідного контролю початкового рівня підготовки першокурсників з математики і фізики, який проводиться щорічно згідно наказу ректора за розкладом навчального відділу університету на початку першого семестру під контролем деканів факультетів та завідувача кафедри вищої математики і фізики, як обов'язковий регламентний захід з важливою регуляторною функцією.

Підсумки вхідного тестування студентів проводяться кафедрою вищої математики і фізики за шкалою оцінок, погодженою з проректором з науково-педагогічної роботи та затвердженою ректором університету. Студенти, що отримали незадовільні оцінки з математики і фізики, заносяться до списку обов'язкових факультативних адаптаційних курсів з відповідної дисципліни в обсязі 50 годин кожна та після їх завершення проходять повторне вхідне тестування. Факультативні курси проводяться безкоштовно для студентів, а оплата праці викладачів математики і фізики на цих курсах здійснюється на умовах погодинної оплати.

Ефективність впровадження такого комплексного заходу в навчальний процес нашого університету підтверджується зростанням якісних показників

подальшого навчання студентів та їхньої мотивації до активної роботи і досягнення високих фахових результатів [17].

наступних планах бенчмаркінг фізико-математичної освіти передбачається спрямувати на першочергові питання щодо оптимізації освітньо-професійних програм та робочих програм з навчальних дисциплін, вдосконалення дистанційного навчання та застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітній практиці, вивчення досягнень і досвіду наших конкурентів в стратегічно важливих напрямках: профорієнтаційна робота, популяризація фізико-математичних знань серед учнівської молоді та пошук джерел інвестування власних наукових розробок.

Список використаних джерел

Робінсон К. Школа майбутнього. Львів: Літопис, 2016. 258 с.

Освіта в Україні: виклики та перспективи / Інформаційно-аналітичний збірник МОН України. – Київ, 2020. Електронні ресурси. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/metod-zbirka-osvita-ta-covid-2020.pdf> (дата звернення: 12.05.2021).

The relationship between TIMSS mathematics achievements, grades, and national test scores/ Published online: 11 Feb 2019, P. 328-343. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20004508.2019.1579626> (дата звернення: 11.05.2021).

Огляд та структура баз даних міжнародних досліджень (TIMSS, PIRLS, ICCS, TEDS-M, ICILS, SITES, PISA, TALIS, PIAAC). Лісова Тетяна, Умань, 2019

Надтока В. О. Ключові аспекти завдань для перевірки сформованості природничо-наукової грамотності за технологією міжнародних моніторингових досліджень PISA. *Перспективи розвитку сучасної науки та освіти* : матеріали міжнародної наук.-практ. конференції, 15-16 червня 2020 року (частина II). Львівський науковий форум. Львів, 2020. С.20-21.

Джоэль Мокир. Дары Афины. Исторические истоки экономики знаний. М.: Изд-во Института Гайдара. 2012. 408 с.

Оприлюднено результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018: Україна на 39 місці. Електронний ресурс. URL: <https://www.auc.org.ua/novyna/oprylyudneno-rezultaty-mizhnarodnogo-doslidzhennya-yakosti-osvity-pisa-2018-ukrayina-na-39> (дата звернення: 12.05.2021).

Якименко Ю. І. Поєднанням фундаментальної і практичної підготовки – запорука конкурентоспроможності випускників. 2017.

Електронний ресурс. URL: <https://kpi.ua/2017-dnr> (дата звернення: 10.05.2021).

Национальный рейтинг университетов США 2015 [Электронный ресурс] // EducationIndex. URL: <http://goo.gl/Ee4puj> (дата звернення: 12.05.2021).

Третьякова О. В. Бенчмаркинг: кто кого? *Менеджмент сегодня*. 2009. № 6(54). С. 396-401

Литовченко І. Л., Саєнсує М. А. Особливості бенчмаркінгу у сфері освітніх послуг: стратегічний аспект. Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку: матеріали науково-методичної конференції. Одеський нац. економ. ун-т. Одеса, 2017. С.20-22.

Бахрушин В. Є. Чи є майбутнє у фізичній освіті в Україні: деякі результати вступної кампанії 2014 р. Електронний ресурс. URL: <http://education-ua.org/ua/articles/313-chi-e-majbutne-u-fizichnoji-osviti-v-ukrajini-deyaki> (дата звернення: 10.05.2021).

Іщенко Р. Аналіз сучасного стану викладання фізики в технічних університетах України. *Зб. наук. праць Уманського держ. педагогічного ун-ту*. 2016. Вип.1. С. 136-142.

Український центр оцінювання якості освіти. Регіональні дані ЗНО-2019. Електронні ресурси. URL: <https://zno.testportal.com.ua/stat/2019/2020> (дата звернення: 11.05.2021).

Данченко М. М., Ломейко О. П., Сосницька Н. Л., Халанчук Л. В. Аналіз впливу рівня початкових знань з математики на результати навчання студентів. *Математика у технічному університеті XXI сторіччя: зб. наукових праць за матеріалами дистанційної всеукр. наук. конференції (15-16 травня 2017 р.)*. Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ. Краматорськ: ДДМА. 2017. С. 105-107.

Сосницька Н. Л., Кюрчев В. М., Ломейко О. П., Данченко М. М. Методологія моніторингу початкового рівня математичної і фізичної підготовки студентів технічних вишів. *Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях* : матер. Всеукр. Наук.-практ. Конф. з міжнарод. участю (Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р.) / [авт. кол. : Благодаренко Л. Ю., Кюрчев В. М., Сосницька Н. Л., Шут М. І. та ін.]. Мелітополь : ТОВ «Колор Принт», 2017. С. 77-80.

Данченко М. М., Сосницька Н. Л., Рожкова О. П., Онищенко Г. О., Халанчук Л. В. Початковий рівень фізико-математичної підготовки студентів-першокурсників та його відповідність до сучасних вимог вищої школи. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 96-101.