

Олександра КОСЕНКО,
канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Жанна ОЛЬХОВСЬКА,
канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Національний аграрний університет, м. Київ,
Зінаїда ТАРУТІНА,
канд. мед. наук, ст. наук, сп.,
Інститут вищої освіти АПН України, м. Київ

ВАРІАТИВНІСТЬ ОСВІТНІХ ЗМІН НА БОЛОНСЬКОМУ ПРОСТОРІ: ПРИКЛАД ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА ІНШИХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Анотація

Для учасників Болонського процесу досліджено зміни в освітніх пріоритетах. Автори використовують нові дані щодо проблеми встановлення рівня раціональних витрат на фінансування точних наук і важливих фундаментальних і технологічних досліджень і доводять, що надмірне скорочення навчального часу на курси загальної фізики й інші природничо-математичні дисципліни у вищих школах перетворює їх на суто науково-популярний лекторій малого обсягу.

Ключові слова: Болонський процес, інтенсивне навчання, продуктивна компетентність, іноземні мови, фізика, точні науки.

Аннотация

Для участников Болонского процесса исследованы изменения в приоритетах образования. Авторы используют новые данные о проблеме установления уровня рациональных затрат на финансирование точных наук и приоритетных фундаментальных и технологических исследований и доказывают, что чрезмерное сокращение учебного времени на курсы общей физики и другие естественно-математические дисциплины в высших школах превращает их в сугубо научно-популярный лекторий ничтожного объема.

Ключевые слова: Болонский процесс, интенсивное обучение, продуктивная компетентность, иностранные языки, физика, точные науки.

Annotation

For participants of Bologna process changes in educational priorities

are investigated Authors use new establishments of a level of rational expenses given about a problem on financing of the exact sciences and priority fundamental and technological researches and prove, that excessive reduction school hours on rates of the general physics and others is natural-mathematical disciplines in the higher institutions transforms them into especially popular scientific lecture hall of insignificant volume.

Keywords: Bologna process, intensive training, productive competence, foreign languages, physics, sciences.

Темою нашої статті є порівняння змін у ставленні до фізики як основи циклу всіх природничих дисциплін на теренах України і розвинених європейських держав упродовж останніх десятиріч. Оглядаючи літературу засвідчив, що це питання недостатньо досліджувалося, а тема „природничі науки” займала маргінальне місце в урядових документах, планах розвитку освіти, набагато поступаючись, наприклад, намірам здійснити гуманізацію навчання і виховання, гуманізацію змісту освіти, а також не відстати від інших экс-соціалістичних країн в інформатизації (комп'ютеризації) шкіл і ВНЗ. Модернізація цілей і методів навчання скеровувалася на відновлення державної ролі української мови, ліквідацію викривлень у викладанні історії й частини інших предметів, підвищення значення в освіті економічних, правничих і соціальних наук. Зауважимо - більшість цих намірів була виконана за дуже активної участі сектору недержавних ВНЗ.

Та успіхи у ліквідації „тоталітарного спадку” разом з великим збільшенням кількості студентів у закладах університетського рівня, на жаль, супроводжувалися помітним відступом в дуже важливій для сучасних держав сфері створення і використання все досконаліших та екологічніших технологій. Цьому явищу спільно сприяв загальний всенародний осуд винуватців катастрофи на Чорнобильській АЕС, розпад СРСР і значна демілітаризація природничо-інженерних досліджень, зникнення внаслідок економічної кризи попередніх можливостей підтримувати фізику та інші природничі науки. Доведемо, що подібні дії не можна вважати „кращим шляхом у світле майбутнє” для нашої Вітчизни.

На багаторічному шляху від першого класу до отримання диплому й початку самостійної праці за фахом кожна людина стикається з

десятками предметів і дисциплін, які, принаймні в ідеальному варіанті, формують певний цілісний комплекс, кожний елемент якого має забезпечувати якийсь позитивний результат, досягнення визначеної часткової мети.

За рідкісними винятками, ця мета полягає у формуванні в учнів під час вивчення даного предмету чи дисципліни нормативного обсягу знань, умінь і навичок, точніше, задовільного рівня *компетентності*, як *реалізаційних можливостей та здібності успішно виконувати* певну роботу - викладати мову, конструювати машини, планувати і здійснювати наукові дослідження тощо, інакше кажучи, існування уроків, лекцій, лабораторних робіт чи інших видів занять в навчальному плані середніх чи вищих шкіл може вважатися виправданим лише у тому разі, коли вони нададуть учням (студентам) не первинну і розрізнену інформацію, яка не має помітного практичного ужитку, а ту *мінімальну компетентність*, яка перетворює навченого з безплідного мрійника в ефективного працівника.

На наш погляд, проблемі визначення межі між практично недоцільним надто поверховим і короткочасним навчанням-ознайомленням та по-справжньому корисним курсом необхідної тривалості, що гарантує для більшості студентів отримання результативної предметної компетентності, в *Україні надається надзвичайно мало уваги*. Цей недолік посилюється тією обставиною, що бракує комплексних психолого-педагогічних пошуків найбільш оптимального дистанціювання окремих занять у часі.

Можна стверджувати, що загалом в Україні початку ХХІ століття існує якийсь невисловлений офіційно і не доведений науково консенсус щодо *повної неістотності для інтегральної ефективності навчання інтервалів між заняттями та варіантів вибору форм самих цих занять*. В усіх вищих школах України вважається, що для рівня засвоєння студентами знань з тієї чи іншої дисципліни істотна лише одна величина - астрономічна тривалість занять, а все інше - частота занять, їх форма, час проведення, сусідство з іншими дисциплінами і видами навчальних заходів на багато порядків поступає за важливістю цій тривалості.

Подібна ситуація сформувалася за сотні років існування вищої освіти і, на жаль, вважається самоочевидною. Тимчасом, цей підхід не можна вважати по-справжньому науковим, адже комплексних ек-

спериментів з різними варіантами навчальних планів, вибором дисциплін і способів часового і просторового розташування, а також методів викладання, як нам відомо, ніхто не проводив. Лише поодинокі науковці, спираючись переважно на інформацію з нейромолекулярної біології та інших наук, що вивчають мозкову діяльність людини, пропонують нові способи організації процесу викладання певних дисциплін. Наприклад, у статті Корсака К. і Зінченко Т. в часописі «Вища освіта України» слушно вказується, що великі інтервали між уроками чи лекціями з тих дисциплін, які відзначаються «сухістю» і неемоційністю інформації та її подання, *неминуче ведуть до дуже низької результативності всього курсу* [3]. Наведемо їх докази надмірно низької результативності неінтенсивного навчання: «Нейтральні записи у мозку підкоряються «кривій забування» Еббінгауза, яку наближено можна відтворити експоненціальним законом. Отримана і збережена у мозку учня чи студента інформація швидко зменшується з самого початку припинення її надходження. Рознесення неемоційних уроків і лекцій у часі не дає змоги ефективно накопичувати нейтральну інформацію. Педагогічна практика всіх країн світу переконує у тому, що зарадити цій проблемі можна концентрацією занять, зближенням їх у часі для того, щоб інформація з першого заняття зберігалася у достатньому обсязі для того, аби успішно сприйняти наступне» [3, с. 77].

Найбільш поширений і відомий приклад подібного неефективного малоінтенсивного навчання - викладання іноземної мови на молодших курсах. Найчастіше одне заняття буває раз на тиждень, а тому до наступного разу студент міцно забуває практично все почуте першого разу. Лише висока самодисципліна та виключно вдале планування свого часу може частково зарадити ситуації - «ідеальний» студент витратить досить особистого часу на підготовку до наступного заняття і отримає від нього реальну користь. На жаль, перенасичення навчальних планів надмірною кількістю окремих невеликих дисциплін веде до перевантаження студентів самостійною підготовкою до кожної з них, адже кожен викладач застосовує один і той же засіб «активізації» молоді, задаючи завдання і жорстко вимагаючи їх виконання перед кожним черговим заняттям.

Роз'єднати кінці зачарованого кола «малоінтенсивні заняття з викладачем - великий обсяг домашніх завдань» можна лише підвищен-

ням інтенсивності занять (збільшенням кількості тижневих лекцій і семінарів) та їх емоційності. Саме таким шляхом, як нам відомо, йде керівництво Національного університету «Києво-Могилянська Академія», де практично весь визначений навчальними планами час на вивчення англійської мови сконцентрований на першому курсі. Ця інновація є чи не найважливішим елементом тих засобів, які використовуються в цьому закладі для швидкого досягнення достатньої мовної компетентності студентів і подальшого читання частини дисциплін англійською мовою.

Ще одна «біла пляма» дисциплінарної дидактики в сфері вищої освіти - чітке визначення мінімального обсягу інформації, необхідної для формування *продуктивної компетентності* студентів. Пояснимо це поняття на прикладі вивчення іноземної мови.

Знання кількох чи навіть десятків іноземних слів не формує продуктивну компетентність, адже людина з подібним словниковим запасом не зможе прочитати і зрозуміти найпростіший текст, не кажучи про його сприймання у звуковій формі.

Чи формує мінімальну продуктивну мовну компетентність знання 300-400 слів? Щодо спілкування - напевне ні. Менш однозначний висновок щодо читання, адже більшість порівняно простих текстів відсотків на 80-90 складаються саме з цих слів. Наші сумніви щодо 400-слівного мінімуму продуктивної мовної компетентності полягають не лише в необхідності досить глибокого засвоєння основ граматики, але й у потребі знання більшої кількості слів - кожне з цих 400 слів може мати різні часові чи інші форми, які слід знати і добре відрізнати від усіх інших.

З наведених міркувань випливає, що мінімальна продуктивна мовна компетентність є дуже великим комплексом різноманітної інформації. Настільки великим, що чимало учнів і студентів так і не можуть набути його, хоч побували на сотнях занять з іноземної мови (ми враховуємо суму навчального часу середньої і вищої шкіл разом).

Можливо, феномен великого обсягу мінімальної продуктивної компетентності є виключною особливістю процесу засвоєння англійської мови, а в інших предметів і дисциплін все інакше?

Схоже, що короткої і однозначної відповіді на це питання не існує. Є предмети і дисципліни, де особливості притаманного їм змісту і справді зменшують обсяг мінімальної продуктивної компетентності

до порівняно невеликого значення. Наприклад, в рамках арифметики, геометрії чи алгебри засвоєння не всієї можливої інформації, а лише частини (правил додавання і віднімання, властивостей трикутника чи формул для обчислення коренів квадратного рівняння), дає змогу учневі одразу ж результативно використовувати її на практиці. Однак, коли ми бажаємо навчити студентів знаходити розв'язки диференціальних рівнянь, то ситуація докорінно змінюється - викладачам доводиться витрачати дуже багато часу на формування у студентів мінімальної продуктивної компетентності для результативної роботи з подібними рівняннями.

А що можна сказати про таку важливу фундаментальну науку, як фізика? Які обсяги мінімальної продуктивної компетентності необхідні учням і студентам?

Тут, як і випадку математики, перехід від середньої школи до вищої супроводжується великим збільшенням обсягу мінімальної продуктивної компетентності, необхідної для використання набутих знань на практиці. Власне, нічого дивного тут немає, адже шкільний курс елементарної фізики спирається на елементарну математику і може досить легко фрагментуватися на малі частини (своєрідні аналоги міні-модулів), кожна з яких вимагає мало часу на вивчення і формування компетентності щодо її використання на практиці. Інша справа - курс загальної фізики у вищих закладах освіти. У разі важливості фізики для майбутньої професійної діяльності випускників даної вищої школи (очевидно, йдеться про профіль і спеціальність), останні матимуть потребу не в повторенні курсу фізики середньої школи на трішки вищому рівні, а в отриманні серйозних наукових знань, частина яких має бути зовсім новою і спиратися не на монографії фізиків-класиків минулих сторіч, а на зарубіжну і національну наукову періодику.

Отже, найбільш важливе завдання колективів кафедр фізики вищих навчальних закладів України полягає, на наш погляд, в пошуках оптимального поєднання визначених цілей підготовки фахівця даної спеціальності (агронома, інженера тощо) й змісту того курсу фізики, який слід запропонувати йому в стінах Національного аграрного університету чи будь-якого іншого вищого навчального закладу України. «Оптимальність» ми розуміємо як надання майбутнім професіоналам продуктивної фахової компетентності у сфері використання

знань, методів і засобів сучасної фізики, формування у них згаданого вище мінімуму знань, умінь і навичок, достатнього для безпомилкової діяльності і розширення інформації методами самоосвіти.

З часу відновлення нашої незалежності в Україні активізувалися наукові пошуки в сфері дослідження самих точних наук. Прикладом є поява у Львові часопису «Світ фізики» (див. редакційну статтю «Куди йде фізика» [5]) чи такого видання НАНУ, як «Наука та наукознавство» (у ньому ми б виділили насамперед праці [1; 2; 6]). Для теми нашої розмови виключно важливим є доробок групи доктора економічних наук Малицького Б.А., що полягає у визначенні рівнів фінансування фундаментальних і прикладних наукових досліджень, які відповідають успішності виконання науками і технологіями визначальних соціально-економічних функцій. Зокрема, у випадку надто малого (як в сучасній Україні) фінансування, що складає менше 0,4% ВВП країни, природничо-математичні науки є щонайбільше засобом інформування громадян, виконання примітивних соціокультурних функцій, а не інструментом розвитку економіки і виробництва.

Проміжний рівень фінансування-близько 0,9% ВВП-дає змогу системі освіти підготувати покоління осіб з правильним науковим світоглядом, але все ще не озброєних важливим для прогресу виробництва мінімумом наукової компетентності. Комплекс «освіта і точні науки» у цьому випадку залишається *витратною сферою* (див. [6; 7]) й не може істотно вплинути на зростання людського капіталу нації, який у наш час формується переважно за рахунок використання в економічній сфері найновіших («високих») технологій.

Радикальна зміна ролі освіти і науки в житті сучасних суспільств спостерігається у випадках, коли на наукові дослідження і впровадження їх результатів в життя витрачається понад 1% ВВП (серед лідерів у цій сфері Малицький Б.А. вказує насамперед країни Північної і Західної Європи - Норвегію, Швецію, Фінляндію, Австрію, Німеччину, Ірландію та ін.). За належного фінансування наука й справді стає головною *виробничою силою суспільства*, гарантуючи і стійкий розвиток, і високу якість життя всього населення. Враховуючи найновіші зрушення на „болонських просторах”, вкажемо, що Європейський Союз у своєму повному складі з 2000 року здійснює план (Лісабонський проект) підвищення витрат на наукові пошуки і створення надвисоких технологій до рівня 3% ВВП.

Ці дослідження групи Малицького Б.А., як і праці багатьох інших науковців, доводять недоцільність неувagi до точних наук у системі освіти й надто малих обсягів фінансування досліджень в системі НАНУ та галузевих лабораторій. Кількагодинні курси загальної фізики у вищих школах і виключення фізики з числа обов'язкових екзаменаційних предметів в середній школі перетворює для учнів і студентів вивчення фізики в *культурний захід*, в розпачливі спроби вчителів і викладачів познайомити їх бодай з основами цієї важливої науки, надати хоча б первинну інформацію про основні поняття і закони. Наприклад, скорочення у 2002 р. лекційної частини курсу загальної фізики до 15 годин для студентів факультету захисту рослин (двадцять років тому було аж 68 годин) повністю виключає будь-які можливості надати молоді продуктивний мінімум компетентності хоча б з тих розділів сучасної фізики, знання яких має стратегічне значення для фахівців з захисту рослин (механіки суцільних середовищ, термодинаміки, молекулярної фізики та ін.).

З огляду на об'єм статті, ми змушені відмовитися від наведення інших цифрових показників, обмежившись загальним зауваженням - кампанія з гуманізації та гуманітаризації національної освіти стала приводом для переходу від раціонального використання фізики в системі вищої освіти до нераціонального, від надання студентам важливої для їхньої професійної діяльності продуктивної компетентності до поверхового інформування, яке викликає лише подив студентів - «а навіщо на все це витратити час, адже ми дещо чули про це вже в школі...».

Неувага до фізики та інших точних наук все відчутніше гальмує технологічний і виробничий прогрес України, посилює еміграцію здібних учнів і студентів в розвинені країни Заходу, сприяє переходу нашої держави з групи країн з економіками перехідного періоду в розряд представників третього світу, здатних лише на продукування людської й іншої сировини для тих держав, які усвідомлюють і виконують закони і правила розумного використання наук в сучасному світі.

Слід, однак, вказати, що й на теренах Західної Європи нігілістичне ставлення до фізики та інших природничих наук було доволі поширене з моменту Чорнобильської катастрофи і майже до 2000 року. Це легко помітити по оглядових матеріалах ЮНЕСКО, статтях у про-

відних науково-популярних часописах, висловлюваннях учителів і науковців ([9] та ін.). Однак, і в ці роки траплялися винятки у тому разі, коли якась країна вирішувала різко прискорити економічний і технологічний поступ. Прикладом є невелика острівна Республіка Ірландія (Ейре), яка саме у вказаний період здійснила „стрибок” від гуманітарної середньої освіти з мінімумом навчального часу на точні науки до дуже сучасної, де всі учні вивчають комп'ютери і математику, а більшість - кілька природничих наук. За 1989-2007 роки Ейре збільшила свій ВВП майже у 4 рази, спираючись саме на освітньо-науковий комплекс і дуже компетентну „робочу силу” [4]. Слід вказати - цей „ірландський прорив” може стати дуже хорошим прикладом для тих наших лідерів, хто намагатиметься перетворити ідею „українського прориву” на дійсність.

На своїй початковій стадії Болонський процес не мав виразної дисциплінарної скерованості, стосуючись цілісної університетської освіти. Але вже під час саміту в Бергені в 2005 році організатори зустрічі акцентували факт браку в більшості держав Європи науковців-природничиків і фахівців-програмістів, рекомендуючи доповнити увагу учасників Болонського процесу до бакалаврсько-магістерських програм значним розширенням підготовки молодих науковців. Ця пропозиція так само чітко прозвучала і в Лондоні, де було вказано-слід будувати не просто „освітній” європейський простір, а „науково-освітній”.

Ще один прояв цих змін у цілях вищої освіти - значне підвищення світової уваги до „списків кращих університетів”, до концентрації національних ресурсів у *дослідницьких* університетах, спроможних ефективно готувати значну кількість магістрів і кандидатів наук через поєднання навчання з науковими дослідженнями. Слід вітати той факт, що і в Україні рух до поліпшення роботи провідних ВНЗ стає все помітнішим [8]. Це підвищує наші спроможності краще використати ті можливості, які забезпечує участь України в Болонському процесі.

Література:

1. Богорош АТО популяризації науки и техники в Украине // *Наука та наукознавство*. - №1-2 (27-28). - 2000. - С. 21-26.
2. Довгий С. О. *Наука та освіта в Україні: сучасні проблеми і*

можливі шляхи їх вирішення // *Наука та наукознавство*. - №3 (29). - 2000. - С. 104-109.

3. Корсак К.В., Зінченко Т.В. Традиційні уроки і лекції: сучасний стан і майбутні перспективи // *Вища освіта України*. - №3(5). - 2002. - С. 75-80.

4. Корсак К. В., Кучер Ю.А. Ірландія - новий чемпіон світу з... // *Науковий світ*. - 2007. - №4. - С. 6-7.

5. Куди йде фізика?7/ *Світ фізики*. - №3 (11). - 2000. - С. 27,28.

6. Малицький Б. А. Состояние исследованных проблем науки и использования научных знаний в Украине // *Наука та наукознавство* - №3 (29). - 2000. - С. 3-10

7. Малицький Б. Вихідна наукова база // *Науковий світ*. - №1,- 2001. - С. 2-3.

8. Рожен О. Від економіки ринкової до економіки... біологічної// *Дзеркало тижня*. -2008. -№41, 1-7листопада. - С. 1, 13.

9. Сьеберг С. Научно-техническое образование в Европе: текущие проблемы и возможные решения // *Контакт*. - 2002. - Том XXVII, № 3-4. - С. 1-6.