

ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ

DOI 10.33930/ed.2019.5007.22(4)-5

УДК 378.32

ЯКІСТЬ ОСВІТИ ЯК КАТАЛІЗАТОР ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО ПОСТУПУ СУСПІЛЬСТВА

QUALITY OF EDUCATION AS A CATALYST OF EFFICIENCY OF THE INNOVATION PROGRESS OF SOCIETY

B. Gao

Актуальність

дослідження. У XXI ст. освіта перетворилася на вагомий стратегічний ресурс і потенціал інноваційного розвитку, що потребує об'єднання зусиль держави, бізнесу громадських організацій, щодо підвищення її якості.

Постановка проблеми.

Важливим є визначення факторів, що впливають на підвищення якості освіти на усіх рівнях, а також сучасні інноваційні тенденції в освітньому процесі в умовах глобалізації. небезпечною виглядає тенденція збільшення розриву у обсягах викладання, природничих, інженерних та суспільно-гуманітарних наук, диспропорції у доступі до навчання та міжнародній мобільності студентів і молодих вчених. Ефективність інновацій має поєднуватися з відповідальністю дослідників, чий морально-етичні якості, інтелект та професіоналізм формуються і розвиваються в закладах освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій Існує низка офіційних доповідей та статистичних даних ОЕСР, Європейської парламентської

Urgency of the research.

In the 21st century education has become a significant strategic resource and potential for innovative development, which requires a coordinated effort of the state, business, NGOs to improve its quality.

Target setting.

Identifying the factors influencing the improvement of the quality of education at all levels, as well as current innovative trends in the educational process in the context of globalization are very important. The tendency to increase the gap in the teaching of natural, engineering and social, humanity sciences, disparities in access to education and international mobility of students and young scientists is very dangerous. The effectiveness of innovation must be combined with the responsibility of researchers whose moral and ethical qualities, intelligence and professionalism are formed and developed in educational institutions.

Actual scientific researches and issues analysis.

There are a number of official reports and statistics from the OECD, the European Parliamentary

дослідницької служби ЄС, Світового економічного форуму «фабрика думок» (Pew Research Center, RAND Corporation), а також праці вчених (К. Амадео, Р. Атанасіаду, М. Барбер, Г. Бекер, К. Голдін, К. Делвін, Х. Йа, І. Катсарова, В. Ліу, Ю. Нетребін, Н. Пелажеша, Г. Тем, Т. Шульц та ін.), які присвячені вивченню тенденцій розвитку освітнього процесу, його впливу на ефективність інновацій.

Постановка завдання.

Визначити механізми взаємообумовленості між інноваційним поступом суспільства на якість освіти, міжнародною мобільністю студентів та молодих вчених, диспропорцією у викладанні природничих, інженерних та гуманітарних дисциплін, роллю та значенням у освітньому процесі і науці англійської мови.

Виклад основного матеріалу. Розвиток економіки та інновацій залежить від якості людського капіталу, що визначається якістю освіти. Якість підготовки учнів та студентів залежить не тільки від традиційних факторів (обсяги фінансування, склад груп), але й від кваліфікації вчителів, рівня запровадження нових технологій у навчальний процес. Значну роль у підвищенні конкурентоспроможності національних систем освіти відіграє англійська мова, яка постає імперативною умовою для інноваційних проривів, наукових здобутків, оволодіння новими технологіями. Відмічається перерозподіл сфер впливу у сфері середньої та вищої освіти на глобальному рівні, де на передові позиції виходять країни Східноазійського регіону. Значно посилюється увага до постдокторанської підготовки як

Research Service of the EU, the World Economic Forum of "think tanks" (Pew Research Center, RAND Corporation), as well as the work of scientists (K. Amadeo, R. Athanasiadou, M. Barber, G. Becker, K. Goldin, K. Delvin, H. Jia, I. Katsarova, W. Liu, Y. Netrebin, N. Pelagesha, G. Tam, T. Schultz, etc.), which are devoted to the study of tendencies of the educational process, its impact on the effectiveness of innovation.

The research objective. The objective is to identify the mechanisms of intersectionality between the innovative progress of society in the quality of education, international mobility of students and young scientists, the disparity in the teaching of natural sciences, engineering and humanities, the role and importance in the educational process and science of English.

The statement of basic material. The economic and innovational development depend on the quality of human capital, which is determined by the quality of education. The quality of training of pupils and students depends not only on traditional factors (amounts of funding, composition of groups), but also on the qualification of teachers, the level of introduction of new technologies in the educational process. A significant role in increasing the competitiveness of national education systems is played by the English language, which is an imperative condition for innovative breakthroughs, scientific achievements, mastery of new technologies. There is a redistribution of spheres of influence in the field of secondary and higher education at the global level, where the countries of the East Asian region are at the forefront. Attention to postdoctoral training as a

передумови підвищення ефективності інноваційного процесу. Обґрунтована необхідність пошуку балансу у викладанні гуманітарних та природничих і інженерних дисциплін з метою розкриття інноваційного потенціалу суспільств в умовах стрімких технологічних змін.

Висновки. Освіта постає головною детермінантом рівня людського капіталу, рушійною силою підвищення ефективності економіки та інновацій. Її здобутки та перспективи обумовлені кваліфікацією викладачів, запровадженням нових освітніх технологій, продуктивною (змістовною) гуманітаризацією навчання з метою гармонізації інноваційного поступу із його світоглядним змістом.

Ключові слова: освіта, людський капітал, інновація, економіка, мотивація дослідників, англійська мова.

prerequisite for improving the efficiency of the innovation process is significantly increasing. The necessity of finding a balance in the teaching of humanities and natural sciences and engineering disciplines in order to reveal the innovative potential of societies in the conditions of rapid technological changes is substantiated.

Conclusions. Education is the main determinant of the level of human capital, the driving force of improving the efficiency of the economy and innovation. Its achievements and prospects result from the qualifications of teachers, the introduction of new educational technologies, productive (meaningful) humanization of education in order to harmonize innovative progress with its worldview background.

Keywords: education, human capital, innovation, economics, motivation of researchers, English language.

Актуальність дослідження. Потужні процеси глобалізації загострюють конкуренцію між країнами та регіонами світу не тільки з огляду на динаміку економічного, технологічного розвитку, доступ до сировинних та фінансових ресурсів. На пріоритетні позиції стрімко висуваються питання суспільної стабільності, якості і тривалості людського життя, захищеності громадян від нових небезпек, загроз, викликів та ризиків, які несе з собою цивілізаційний прогрес. Пандемія коронавірусу, що спалахнула на початку 2020 р., наочно це продемонструвала і вимагає радикальної зміни світоглядно-аксіологічних засад та здійснення кроків щодо удосконалення інноваційної політики діяльності міжнародних і регіональних організацій, національних еліт, академічної спільноти, представників мас-медіа тощо. Значного переосмислення вимагає роль та відповідальність вчених і дослідників за результати своєї діяльності, особливо у сферах інформаційних та біотехнологій, створення штучного інтелекту тощо. Безумовним імперативом сьогодення постає всебічний розвиток у громадян морально-етичних якостей, інтелекту та відповідних компетенцій, які формуються у закладах освіти усіх рівнів, коли б гармонійного поєднання отримали як інноваційні тенденції розвитку людства, так і потреба

збереження гуманістичних надбань людства. Сьогодні експерти все наполегливіше акцентують увагу на якості людського капіталу як безумовної умови сталого розвитку суспільства, що відчутно залежить від інноваційних проривів у освіті.

Постановка проблеми. Традиційні підходи до освіти, факторів, що впливають на покращання її якості, в умовах глобалізації не завжди демонструють свою ефективність. Тривалий час збільшується розрив у розвитку та викладанні природничих, інженерних наук (дисциплін) та соціально-гуманітарного блоку. Саме перша група наук забезпечує дієвість інновацій і має очевидний практично-прикладний характер та напрацьовані алгоритми запроваджень нововведень. Відтак, соціально-поведінкові, а особливо гуманітарні дисципліни знаходяться на периферії уваги керівників та організаторів освітнього процесу, що потребує філософсько-освітньої рефлексії. Спостерігається і досить значна різниця у шкільній та вищій освіті як на національному, так і міжнародному рівнях. У переважній більшості країн повільно запроваджуються нові форми та технології навчання, недостатньо швидко зміст навчального процесу адаптується під динамічну трансформацію реалій політичного, соціально-економічного та духовно-культурного життя людства та окремих націй.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розгляд тенденцій, сучасного стану та еволюції освітнього процесу розглядався крізь призму методології філософії освіти, спираючись на матеріали офіційних доповідей та статистичних даних таких організацій як ОЕСР (OECD) [8, 15, 17], Європейська парламентська дослідницька служба ЄС [12], Світовий економічний форум [18], відомих “фабрик думок” Pew Research Center [7], RAND Corporation [10]. Серед відомих вчених, які досліджували зв’язок рівня освіти зі зростанням економіки та підвищенням ефективності інновацій слід зазначити К. Амадео [4], Г. Бекера [6], Т. Шульца [16] та інших. Детермінанти підвищення якості освіти розглядали у своїх працях Г. МакДовелл [5], М. Барбер і М. Муршед [1], І. Катсарова [5]. Мобільність студентів та рівень підготовки молодих вчених до забезпечення інноваційного поступу вивчали С. Гутрі із співавторами [10], Д. Ковін і Д. Слевін [3], Х. Йа [11], Ю. Нетребін [2]. Роль та значення англійської мови у підвищення якості освіти та інноваційного розвитку стали предметом розгляду Н. Пеллагеші [3], К. Делвін [7], В. Ліу [14].

Постановка завдання. Ми намагаємося визначити фактори, що взаємообумовлюють інноваційний поступ людства (в цілому, та національних суспільств зокрема) та якість освіти усіх рівнів, міжнародну мобільність студентів та молодих вчених, диспропорції у викладанні соціально-гуманітарних та природничих, інженерних дисципліни, роль та значення у освітньому процесі і науці англійської мови а також проаналізувати можливі перспективи

та тенденції розвитку в освітянському процесі.

Виклад основного матеріалу. Ретельно розроблена, спланована і опрацьована система освіти є ключовою у процесі розвитку людського капіталу. Витоки цього концепту, за думкою К. Голдін можна знайти вже в творах А. Сміта (1776 р.) та І. Фішера (1897 р.), хоча системно він почав розроблятися наприкінці 1950-х рр. завдяки працям Р. Солоу та Й. Мінсера [9, с. 56-57]. На початку 1960-х рр. майбутні нобелівські лауреати у галузі економіки Т. Шульц [16] та Г. Бекер [6] зробили висновок, що економічне зростання країн значним чином залежить від рівня освіти. Зокрема, Г. Бекер встановив, що 25% приросту доходів в США на душу населення з 1929 по 1982 рік було пов'язано з покращанням шкільної освіти [4].

На наше глибоке переконання це обумовлено не тільки підвищенням якості підготовки майбутніх студентів, винахідників, раціоналізаторів на стратегічному рівні, але й відносно “дрібними” нововведеннями у соціальних механізмах забезпечення соціального буття пересічних громадян, які б сумарно забезпечували значений економічний ефект.

Відтак, вже якість шкільної освіти опосередковано позначається на масштабах та глибині інноваційних процесів. При цьому підготовка школярів, як свідчать дослідження М. Барабера і М. Муршеда, не залежить від рівня автономії закладів середньої освіти та кількості учнів у класах. Здається не логічним, але вона безпосередньо не корелює і з фінансуванням шкільної освіти. Зокрема, у США державні витрати на 1 учня з 1980 до 2005 р. зросли (з урахуванням інфляції) на 73%. А збільшення витрат з 1970 до 1994 р. в таких країнах як Бельгія (65%), Великобританія, Японія (77%), Німеччина (108%), Італія (126%), Франція (212%), Нова Зеландія (223%), Австралія (270%) лише незначним чином позначилися на якості шкільної освіти [1, с. 9–10]. Це ж саме стосується заробітної платні вчителів. Головний висновок, який роблять дослідники: якість шкільної системи заснована на якості вчителів, які в ній працюють. Автори вказують – найбільш ефективні системи шкільної освіти наймають вчителів з вищою по успішності третини випускників шкіл: з 5% кращих випускників в Південній Кореї, з 10% - Фінляндії, з 30% - у Сінгапурі та Гонконгу.

Відповідно до останніх доступних результатів за 2018 р. за програмою PISA (Programme for International Student Assessment), представлену ОЕСР, серед усіх школярів світу перші місця з математики та природничих наук впевнено займають представники азійських країн (Китай, Сінгапур, Японія, Південна Корея та ін.). Високі показники також демонструють учні з Естонії, Нідерландів, Фінляндії, Канади, Польщі [15]. Особливо вражаючим виглядає прорив у сфері освіти, що здійснено КНР. Зараз у освітній системі країни перебуває понад 260 млн. учнів та понад 15 млн. вчителів усіх рівнів у 514 тис. навчальних закладах. Закон про обов'язкову освіту

було прийнято у 1986 р., а у 1995 р. набув чинності регламент про кваліфікацію вчителів. Міністерство освіти безпосередньо керує 32 освітніми організаціями та 75 університетами та має у своєму складі 27 департаментів. Департамент всебічної реформи, створений у 2012 р., розробляє стратегії та освітню політику, допомагає реалізувати реформи, інспектує хід пілотних програм у сфері освіти.

Китайські інвестиції в освіту зростали у середньому на 19% щорічно за останні десять років і у 2012 р. її фінансування вперше перевищило 4% ВВП і утримується на цьому доволі високому рівні. Міністерство освіти визначило чотири пріоритетні напрямки: 1) сільські, віддалені, бідні та меншості райони; 2) первинна освіта у сільській місцевості, професійно-технічна та дошкільна освіта; 3) субсидії для студентів з бідних верств населення 4) створення якісної команди вчителів [8, с. 14-16].

На сучасному етапі розвитку людства, опанування англійською мовою стає імперативною умовою для інноваційних проривів, наукових здобутків, оволодіння новими технологіями, успішної побудови бізнесу, власної кар'єри тощо. Наукові досягнення світового рівня, за виключенням не значної кількості суспільно-гуманітарних наук, можливі лише за умов презентації англійською мовою. Якщо частка англомовних статей в міжнародних індексах цитування Web of Science и Scopus у 1971 р. складала відповідно понад 80% та 60%, то у 2017 р. цей показник стрімко наблизився до 100% для негуманітарного блоку. І лише в галузі гуманітарних наук та мистецтвознавства частка неангломовних статей за період 2007 – 2016 рр. перевищує 26% [14].

Серед сучасних учнів шкіл та студентів країн ЄС англійську мову вивчає 91%. Це абсолютно корелює з загальною кількістю наукових видань англійською мовою. Виключення становлять тільки дві країни (Бельгія і Люксембург), де переважна більшість школярів не вивчає англійську мову, однак вони наздоганяють це відставання у вишах [7]. Це різко контрастує з ситуацією в Україні. Попри стратегічний курс на євроінтеграцію, країна залишається відокремленою від ЄС мовним бар'єром. Левова частка українців не володіє найважливішим інструментом інтеграції в європейське співтовариство – іноземними мовами, що на практиці означає відсутність можливості як для отримання інформації про ЄС, так і здатності долучитися до європейського комунікативного простору. У якості порівняння можна навести наступні дані. Англійською в ЄС сьогодні може спілкуватися більш ніж половина європейців – 51% (в Україні, за даними Інституту соціології НАН, тільки 1,3% населення) [3].

Вищевикладене порушує декілька питань. Монополізація англійської мови у сфері природничих, інженерних і деяких соціальних наук (економіка, соціологія, політологія, юриспруденція та ін.) беззаперечна. Однак її експансія на гуманітарні науки

(філософія, філологія, культурологія, мистецтвознавство, педагогіка) призводить до редукції їхнього змісту, збіднення смислів і категорій, якими вони оперують. Таким чином зростає розрив між здобутками науково-технічного прогресу та осмисленням його можливих катастрофічних наслідків. Експерименти у галузі біотехнологій, створення генно-модифікованих продуктів харчування, штучного інтелекту тощо вимагають випереджального прогнозу з боку гуманітарного знання.

Ці тенденції чітко проглядаються на прикладах вищої та так званої постдокторальної освіти. В умовах глобалізації ефективність та якість вищої освіти стало ознакою здатності країни до сталого, насамперед, економічного розвитку. На тлі стрімкого зростання населення планети, кількість молоді, що хоче здобувати вищу освіту, постійно збільшується. В країнах, які належать до Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), що об'єднує 34 розвинуті країни світу, їх частка перевищує 60%. За оцінками експертів, число молоді, що прагнуть отримати вищу освіту в світі, підвищиться з 97 млн. осіб у 2000 р. до 262 млн. осіб у 2025 р. [19].

Виходячи з цього, національні системи освіти вступили в етап жорсткої конкурентної боротьби. Можна констатувати перерозподіл сфер впливу у сфері вищої освіти на глобальному рівні. У топ-25 провідних університетів світу крім традиційно авторитетних американських, англійських та швейцарських нещодавно стрімко увірвалися 2 сингапурських, 2 китайських та 1 японський. А у топ-50 з'являються також 2 університети Гонконгу, 5 – Австралії, 2 – Канади, 2 – Південної Кореї, 1 – Нідерландів [20]. Досвід США щодо ролі та відповідальності провідних університетів країни у просуванні нових інноваційних проектів стає прикладом для інших країн світу. Відтак, новий імпульс отримує боротьба за найбільш креативний та розвинутий контингент студентів.

Не дивно, що найбільша кількість міжнародних студентів припадає на англомовні країни. У США, Великій Британії, Австралії, Новій Зеландії вони складають більше третини від загальної кількості. Незважаючи на втрату деяких позицій, США залучають до навчання 17% зарубіжних студентів. Проте, все більш популярними стають країни ЄС. Частка міжнародних студентів, що навчаються в Великій Британії складає 13%, Франції – 6% і Німеччині – 6%. Конкуренцію останнім складає Австралія з показником у 6% [12, с. 1].

Привабливість європейських університетів і коледжів обумовлена більш низькою платнею за навчання у порівнянні з американськими. Зокрема, програма Erasmus + (2014-2020 pp.) є інтегральною, з бюджетом понад 14,7 млрд. євро, що сполучає переваги попередніх проектів Erasmus (1987 p.) та Erasmus Mundus (2004 p.). Як очікується, це надасть можливість отримати гранти понад 2 млн. студентів, півмільйону стажерів, майже мільйону педагогів, інструкторів та інших фахівців зі сфери вищої школи.

Існують і певні негативні глобальні тенденції, пов'язані з вищою освітою. У першу чергу, вони стосуються змін у студентстві на різних рівнях аналізу. Зокрема, глобальний рівень народжуваності знизився на 50% з 1960 р., що потенційно призводить до зменшення кількості студентів та фіскальних викликів, особливо для менших та залежних від навчання установ. Збільшилася різноманітність студентів (за віком, етнічною приналежністю та іншими характеристиками), що вимагає переосмислення шляхів досягнення навчальних місій і вимагатиме нових акцентів на цілісний успіх студентів. За прогнозами, у США кількість тих, хто навчається коледжів знизиться на 10% до кінця 2020-х.

Розуміння важливості наукових досліджень та перспектив їх втілення у стратегії інноваційного поступу змушують країни світу все більше уваги приділяти системі підготовки наукових кадрів. Особливий акцент робиться на таку форму підвищення кваліфікації молодого вченого як постдокторантура. Зокрема, станом на 2017 р. в США нараховувалося понад 79 тис. постдокторантів, для яких основними науковими напрямками були природні, біологічні та медичні науки, а також інші сфери з високо розвинутими прикладними частинами. В Китаї інститут постдокторантури став потужно розвиватися з 1985 р. завдяки зусиллям лауреата Нобелівської премії з фізики Цунг-Дао Лі. Реалізацією програм підготовки займаються центри двох типів. Перші формуються на базі університетів і інститутів (до 2018 року їх кількість складала 3 009); другі – на базі організацій реального сектора економіки (3 727 станом на цей же рік). Якщо в 2009 р. сумарно існувало трохи більше 4 тис. таких центрів, а фактична кількість підготовлених постдокторантів складала 80 тис. чол., то у 2018 р. кількість діючих і тих, хто вже завершив підготовку досягло позначки у 200 тис. осіб [2].

Цікавими виглядають мотиви молодих вчених. Так в Німеччині ними постають: підвищення кваліфікації, збагачення досвідом провідних вчених, отримання практики в інших університетах. В Японії ж вже тривалий час існують програми підтримки дослідників через різноманітні гранти, ознайомлення з функціонуванням реальних секторів економіки, розширення спектру можливих кар'єрних траєкторій. Американські постдокторанти до головного мотиваційного чиннику відносять можливість у майбутньому зайняти посаду професора на умовах безстрокового трудового контракту [5].

Також слід зазначити загострення конкуренції щодо залучення кращих зарубіжних дослідників для участі у власних національних проектах. Цей процес на початку 1960-х рр. отримав новий термін “витік мізків” (brain drain). Вже за даними 2011 р. у Великій Британії нараховувалося 33% дослідників з інших країн, у США та Швеції – 38%, Австралія – 45%, Канада – 47% та Швейцарія

– 57%. [10, с. 7]. Як бачимо, інноваційні суспільства по всьому світу орієнтуються на залучення інтелектуального, людського потенціалу, використовуючи сприятливі соціокультурні механізми глобалізації.

Політику залучення іноземних та повернення вітчизняних дослідників запроваджують майже усі розвинуті країни світу, в тому числі, у Східноазійському регіоні. У 2008 р. уряд Китаю оголосив План тисячі талантів: схему повернення до Китаю провідних вітчизняних вчених, науковців та підприємців, які живуть за кордоном. У 2011 р. ця практика поширилася, щоб охопити молоді таланти та відомих зарубіжних вчених. Таким чином за десять років вже було залучено понад 7000 осіб. Для китайських вчених привабливим став сильний фінансовий стимул повернутися додому. Для іноземців – це можливість приєднатися до китайської системи, коли усунені основні адміністративні перешкоди [11].

Задля привабливості перспективних науковців змінити країну для проведення досліджень використовуються різні механізми. Серед країн ОЕКР це: загальне фінансування, додаткові фінансові стимули та створення гідних умов для роботи; визнання дипломів та наукових ступенів; соціальна та культурна підтримка; візова та міграційна політика; створення міжнародного середовища. Для цього відповідно, задіяні наступні інструменти: гранти для іноземних вчених з відповідними посадами та стипендії для студентів; взаємні угоди для визнання дипломів та наукових ступенів; допомога з переїзду та надання інформації; гранти для подружжя і родин; спрощення візових процедур; права на роботу після навчання; структура академічного календаря; правила, що стосуються свят, створення умов для опанування англійської та інших іноземних мов [17].

COVID-19 став каталізатором для навчальних закладів у всьому світі для пошуку інноваційних рішень за порівняно короткий проміжок часу. У Китаї Міністерство освіти зібрало групу фахівців для розробки нової платформи для онлайн-навчання та освітнього мовлення, а також для оновлення освітньої інфраструктури. Потужний розвиток отримав гонконгський консорціум, що складається з понад 60 освітніх організацій, видавців, засобів масової інформації та індустрії розваг, які надають понад 900 освітніх активів, включаючи відеоролики, розділи книг, інструменти оцінювання та послуги консультування безкоштовно. Його намір – продовжити використання та підтримку платформу навіть після того, як пандемія піде на спад [18].

Є цікаві напрацювання і у змісті навчання. Так ще 2015 р. у Великій Британії серед переліку компетентностей почав розроблятися концепт особистісної, соціальної, медичної та економічної освіти (Personal, Social, Health and Economic Education – PSHE), що було схвалено Палатою Громад парламенту країни [13]. На знак визнання важливості теми та частково – у відповідь на

визнану неефективність діяльності шкіл у цій галузі, уряд Великобританії оголосив про намір зробити закон про навчання PSHE обов'язковим у Англії з 2017 р. та з 2020 р. За своєю сутністю, ці нововведення в освіті мають на меті розширити проблематику, пов'язану зі зв'язком здоров'я та якістю життя (Health related quality of life – HRQoL). Ця концепція, поступово розширює спектр завдань, включаючи питання, пов'язані з фізичним, розумовим, емоційним та соціальним функціонуванням.

Висновки. Глобалізація посилила конкуренцію між національними системами освіти, які виступають головним детермінантом якості людського капіталу, прискорила інтернаціоналізацію форм та змісту навчання. Серед основних факторів, що впливають на якість освітнього процесу крім традиційних (автономність навчальних закладів; кількість тих, хто навчається в групах; обсяги фінансування тощо), все більш помітну роль відіграють якість викладацького складу усіх рівнів та рівень володіння іноземними мовами, насамперед англійською. Відмічений небезпечний розрив, що спостерігається у обсягах викладання соціально-гуманітарних та прикладних, інженерних дисциплін, які виступають рушійною силою технологічних інноваційних проривів, але створюють серйозні небезпеки людству з огляду на безконтрольний розвиток біотехнологій, штучного інтелекту та ін.

Список використаних джерел:

1. Барбер, М., Муршед, М. 2008. 'Как добиться стабильно высокого качества обучения в школах', *Уроки анализа лучших систем школьного образования мира, Вопросы образования*, № 3, с. 7 – 60.
2. Нетребин, ЮЮ., 2019. 'Зарубежный опыт постдокторской подготовки исследователей', *Управление наукой и наукометрия*, Т. 14, № 2, с. 204–223.
3. Пеллагеша, Н. 'Lingua franca для глобального світу'. Доступно: <http://gazeta.dt.ua/EDUCATION/lingua_franca_dlya_globalnogo_svit_u.html> [Дата звернення 25 квітень 2020]
4. Amadeo, K., 2019. 'Human Capital and How It Shapes America's Future', *The Balance*. Available at: <<https://www.thebalance.com/human-capital-definition-examples-impact-4173516>> [Accessed 25 April 2020].
5. Athanasiadou, R., Bankston, F., Carlisle, M., Niziolek, C. & McDowell, G. 2017. 'Assessing the landscape of U.S. postdoctoral salaries December 3, 2017'. Available at: <<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/227694v1.full>> [Accessed 26 April 2020].
6. Becker, GS., 1993. 'Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education', Third Edition, Chicago: *The University of Chicago Press* Available at: <https://www.academia.edu/35396287/HUMAN_CAPITAL_A_Theoretical_and_Empirical_Analysis_with_Special_Reference_to_Education_THIRD_EDITION> [Accessed 26 April 2020].

7. Devlin, K., 2020. 'Most European students learn English in school Pew Research Center'. Available at: <<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/04/09/most-european-students-learn-english-in-school>> [Accessed 26 April 2020].
8. 'Education in China: A Snapshot', 2016. OECD, Paris: Cedex, 68 p.
9. Goldin, C., 2016. 'Human Capital. In: Handbook of Cliometrics', Heidelberg, Germany: Springer Verlag, p. 55 – 86.
10. Guthrie, S., Lichten, C., Corbett, J. & Wooding, S. 2017. 'International mobility of researchers: a review of the literature', RAND Corporation, Santa Monica, Calif., and Cambridge, UK, 51 p.
11. Jia, H., 2018. 'China's plan to recruit talented researchers'. Available at: <<https://www.nature.com/articles/d41586-018-00538-z>> [Accessed 26 April 2020].
12. Katsarova, I. 2015. 'Higher education in the EU', Approaches, issues and trends European Parliamentary Research Service, 35 p.
13. 'Life lessons: PSHE and SRE in schools', 2015. Fifth Report of Session 2014–15, House of Commons, Education Committee. Available at: <<https://publications.parliament.uk/pa/cm201415/cmselect/cmeduc/145/145.pdf>> [Accessed 23 April 2020].
14. Liu, W., 2017. 'The changing role of non-English papers in scholarly communication: Evidence from Web of Sciences three journal citation indexes', Learned Publishing, № 30 (2), p. 115–123.
15. 'PISA 2018 Results Combined Executive Summaries', 2019. Volume I, II & III. OECD. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf> [Accessed 26 April 2020].
16. Schultz, T.W., 1961. 'Investment in Human Capital', The American Economic Review, vol. 51, issue. p. 1 – 17.
17. 'Science, Technology and Industry Outlook, 2014. Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en> [Accessed 26 April 2020].
18. Tam, G., El-Azar, D., 2020. '3 ways the coronavirus pandemic could reshape education', World Economic Forum, Global Agenda. Available at: <<https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay>> [Accessed 26 April 2020].
19. 'The state of international student mobility in 2015', 2015. ICEF Monitor. Available at: <<http://monitor.icef.com/2015/11/the-state-of-international-student-mobility-in-2015>> [Accessed 24 April 2020].
20. 'University Ranking. QS World University Rankings', 2020. Available at: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>> [Accessed 26 April 2020].

References:

1. Barber, M., Murshed, M. 2008. 'Kak dobitya stabilno vysokogo kachestva obucheniya v shkolah (How to achieve a consistently high quality of education in schools)', Uroki analiza luchshih sistem shkolnogo obrazovaniya mira, Voprosy obrazovaniya, № 3, c. 7 – 60.
2. Netrebin, YuYu., 2019. 'Zarubezhnyy opyt postdoktorskoj podgotovki issledovatelej (Foreign experience after the doctoral training of

- researchers)', *Upravlenie naukoj i naukometriya*, T. 14, № 2, с. 204–223.
3. Pelagesha, N. '*Lingua franca dlya globalnogo svitu (Lingua franca for the global world)*'. Dostupno: <http://gazeta.dt.ua/EDUCATION/lingua_franca_dlya_globalnogo_svitu.html> [Data zvernennya 25 kviten 2020]
4. Amadeo, K., 2019. 'Human Capital and How It Shapes America's Future', *The Balance*. Available at: <<https://www.thebalance.com/human-capital-definition-examples-impact-4173516>> [Accessed 25 April 2020].
5. Athanasiadou, R., Bankston, F., Carlisle, M., Niziolek, C. & McDowell, G. 2017. '*Assessing the landscape of U.S. postdoctoral salaries December 3, 2017*'. Available at: <<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/227694v1.full>> [Accessed 26 April 2020].
6. Becker, GS., 1993. 'Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education', Third Edition, Chicago: *The University of Chicago Press* Available at: <https://www.academia.edu/35396287/HUMAN_CAPITAL_A_Theoretical_and_Empirical_Analysis_with_Special_Reference_to_Education_THIRD_EDITION> [Accessed 26 April 2020].
7. Devlin, K., 2020. '*Most European students learn English in school Pew Research Center*'. Available at: <<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/04/09/most-european-students-learn-english-in-school>> [Accessed 26 April 2020].
8. '*Education in China: A Snapshot*', 2016. OECD, Paris: *Cedex*, 68 p.
9. Goldin, C. 2016. 'Human Capital. In: Handbook of Cliometrics', Heidelberg, Germany: *Springer Verlag*, p. 55 – 86.
10. Guthrie, S., Lichten, C., Corbett, J. & Wooding, S. 2017. 'International mobility of researchers: a review of the literature', *RAND Corporation*, Santa Monica, Calif., and Cambridge, UK, 51 p.
11. Jia, H., 2018. '*China's plan to recruit talented researchers*'. Available at: <<https://www.nature.com/articles/d41586-018-00538-z>> [Accessed 26 April 2020].
12. Katsarova, I. 2015. 'Higher education in the EU', *Approaches, issues and trends European Parliamentary Research Service*, 35 p.
13. '*Life lessons: PSHE and SRE in schools*', 2015. Fifth Report of Session 2014–15, *House of Commons, Education Committee*. Available at: <<https://publications.parliament.uk/pa/cm201415/cmselect/cmeduc/145/145.pdf>> [Accessed 23 April 2020].
14. Liu, W., 2017. 'The changing role of non-English papers in scholarly communication: Evidence from Web of Sciences three journal citation indexes', *Learned Publishing*, № 30 (2), p. 115–123.
15. '*PISA 2018 Results Combined Executive Summaries*', 2019. Volume I, II & III. OECD. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf> [Accessed 26 April 2020].
16. Schultz, TW., 1961. 'Investment in Human Capital', *The American Economic Review*, vol. 51, issue. p. 1 – 17.
17. '*Science, Technology and Industry Outlook*', 2014. Paris: *OECD*. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en> [Accessed 26 April 2020].

- 2020].
18. Tam, G., El-Azar, D., 2020. '3 ways the coronavirus pandemic could reshape education', *World Economic Forum, Global Agenda*. Available at: <<https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay>> [Accessed 26 April 2020].
 19. 'The state of international student mobility in 2015', 2015. ICEF Monitor. Available at: <<http://monitor.icef.com/2015/11/the-state-of-international-student-mobility-in-2015>> [Accessed 24 April 2020].
 20. 'University Ranking. QS World University Rankings', 2020. Available at: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>> [Accessed 26 April 2020].

DOI 10.33930/ed.2019.5007. 22(4)-6

УДК 373.5

**МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОСВІТНІМ
ПРОЦЕСОМ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ
МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

*MODELING OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF
EDUCATIONAL PROCESS AS A BASIS FOR IMPROVING THE
QUALITY OF MATHEMATICAL AND NATURAL EDUCATION IN
SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS*

Ю.В. Киричков

Актуальність теми дослідження. Технічний прогрес, процеси глобалізації, у тому числі й в освіті, викликають постійні зміни вимог до якості навчання учнів – майбутніх фахівців на ринку праці. Відповідність освіти сучасному розвитку суспільства є важливою складовою суверенітету держави, основою її національної безпеки.

Постановка проблеми. Аналіз досліджень причин відсутності суттєвих результатів у забезпеченні якості математично-природничої освіти при впровадженні освітніх реформ показав, що системі управління

Urgency of the research. Technological progress, the processes of globalization, including in education, cause constant changes in the requirements for the quality of education of students - future professionals in the labour market. The conformity of education to the modern development of society is an important component of the sovereignty of the state, the basis of its national security.

Target setting. Analysis of research on the reasons for the lack of significant results in ensuring the quality of mathematics and science education in the implementation of educational reforms showed that the management system of educational