

УДК 378.147:004.738.5:81'276.6:51

## РОЗВИТОК У СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ” НАВИЧОК XXI СТОЛІТТЯ: ПРОБЛЕМИ Й ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Лазоренко Л. В., Красненко О. М.

englusy@gmail.com, ORCID 0000-0002-0067-7471

okrasnenko@ukr.net, ORCID 0000-0001-9758-3801

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Дата надходження 23.05.2020. Рекомендовано до друку 24.06.2020.

*Ми знаходимось тут, щоб зробити свій внесок в цей світ.*

*В іншому разі навіщо ми тут?*

© Стів Джобс

**Анотація.** У статті досліджено актуальну проблему недостатньої вмотивованості студентів крізь призму Промислових революцій, які пережило людство за останні 250 років. Проаналізовано роботи сучасних науковців щодо вибору майбутньої професії сьогоdnішніми студентами та виживання в умовах жорсткої конкуренції. На прикладі закону “експоненціального зростання” показано, що знання у світі подвоюються з небувалою швидкістю і це явище отримало назву “інформаційний вибух”. У статті проаналізовано промову засновника Світового Економічного Форуму, де зроблено висновок про необхідність об’єднання змішаної реальності, штучного інтелекту та квантових обчислень для подальшого розвитку суспільства. Розкрито поняття “реверсивного наставництва” та обґрунтовано термін “навчання для майбутнього” (Learning for future (LFF)). На основі робіт видатних учених минулого показано корені та історія розвитку ідеї індивідуалізованого навчання. Роз’яснено суть Давоських компетенцій та нагальну необхідність їх упровадження в реформу освітнього процесу. Обґрунтовано необхідність реформування процесу освіти задля виховання творчої особистості, яка здатна подолати виклики сучасного світу й відповідати запитам нашого тисячоліття. Спираючись на досвід провідних учених в освітній сфері, враховуючи розвиток цифрових технологій, автори виокремили 4 основні цілі освіти і 8 ключових компетенцій. Розкрито процес формування основних навичок XXI століття: критичне мислення, комунікація, креативність, спільна робота. Роз’яснено поняття “дивергентного мислення” як однієї із складових креативного підходу до вирішення завдань. Наведено приклади цього типу мислення на основі життєдіяльності таких геніїв, як Леонардо да Вінчі, Альберт Ейнштейн, Платон, Нікола Тесла. На основі роботи програміста показано різницю між soft skills та hard skills і визначено основні soft skills, які необхідні йому для успішної роботи. **Ключові слова:** навички, компетенції XXI століття, студенти ІТ спеціальностей, soft skills і hard skills, експоненціальне зростання, реверсивне наставництво, навчання для майбутнього, Давоські компетенції, дивергентне мислення.

**Лазоренко Л. В., Красненко О. Н. Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко  
Развитие у студентов специальности “Информационные технологии” навыков XXI века: проблемы  
и пути их решения**

**Аннотация.** В статье исследуется актуальная проблема недостаточной мотивированности студентов через призму Промышленных революций, которые человечество пережило за последние 250 лет. Проанализированы работы современных ученых про выбор будущей профессии современными студентами и выживание в условиях жесткой конкуренции. На примере закона “экспоненциального роста” показано, что знания в мире удваиваются с небывалой скоростью, и это явление получило название “информационного взрыва”. В статье проанализирован доклад основателя Мирового Экономического Форума, где сделан вывод о необходимости объединения смешанной реальности, искусственного интеллекта и квантовых вычислений для дальнейшего развития общества. Раскрыто понятие “реверсивного наставничества” и обоснован термин “обучение для будущего” (Learning for future (LFF)). На основе работ известных

учених прошлого показаны корни и история развития идеи индивидуализированного обучения. Объяснена суть Давосских компетенций и настоятельная необходимость внедрения их в реформу образовательного процесса. Обоснована необходимость реформирования процесса образования для воспитания творческой личности, которая способна преодолеть вызовы современного мира и отвечать запросам нашего тысячелетия. Опираясь на опыт ведущих ученых в образовательной сфере, учитывая развитие цифровых технологий, авторы выделили 4 основные цели образования и 8 ключевых компетенций. Раскрыт процесс формирования основных навыков XXI века: критическое мышление, коммуникация, креативность, совместная работа. Объяснено понятие “дивергентного мышления” как одной из составляющих креативного подхода к решению задач. Приведены примеры данного типа мышления на основе жизнедеятельности таких гениев, как Леонардо да Винчи, Альберт Эйнштейн, Платон, Никола Тесла. На основе работы программиста показано различие между soft skills и hard skills и определены основные soft skills, которые необходимы работнику сферы информационных технологий для успешной работы.

**Ключевые слова:** навыки, компетенции XXI века, студенты IT специальностей, soft skills i hard skills, экспоненциальный рост, реверсивное наставничество, обучение для будущего, Давосские компетенции, дивергентное мышление.

**Lazorenko L., Krasnenko O. Taras Shevchenko National University of Kyiv**  
**Development the XXI century’s skills at students of Information technology: problems and ways of their solution**

**Abstract. Introduction.** The article reveals the global problem of the students insufficient motivation through the prism of the Industrial Revolutions that humanity has experienced over the past 250 years. The works of modern scientists (Sir Ken Robinson, Satya Nadella, Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee, Allan Snyder, John Mitchell, etc.) on the choice of future profession by today’s students and survival in conditions of fierce competition are analyzed. The example of the law of “exponential growth” shows that knowledge in the world is doubling at an unprecedented rate and this phenomenon is called “information explosion”. **Purpose.** The article analyzes the speech of the founder of the World Economic Forum, which concluded that it is necessary to combine mixed reality, artificial intelligence and quantum computing for the further development of society. The concept of “reversible mentoring” is revealed and the term *Learning For Future* is substantiated. Based on the work of prominent scholars of the past, the roots and history of the idea of individualized learning are shown. The essence of the Davos competencies, or 2020 competencies, and the urgent need to implement them in the reform of the educational process are explained. **Methods.** The necessity of reforming the process of education for the sake of educating a creative personality that can overcome the challenges of the modern world and meet the demands of our millennium is substantiated. **Results.** Based on the experience of leading scholars in the field of education, taking into account the development of digital technologies, 4 main goals of education and 8 key competencies have been identified. The process of formation of basic skills of the XXI century (4C) is revealed: Critical thinking, Communication, Creativity and Collaboration. The concept of “divergent thinking” as one of the components of a creative approach to solving problems is explained. Examples of this type of thinking based on the lives of such geniuses as Leonardo da Vinci, Albert Einstein, Plato, Nikola Tesla are given. **Conclusion.** Based on the work of the programmer, the difference between soft skills and hard skills is shown and the basic soft skills that he needs for successful work are determined.

**Key words:** skills, competencies of the XXI century, IT students, soft skills and hard skills, “exponential growth”, “reversible mentoring”, Learning For Future, Davos competencies, “divergent thinking”.

Постановка проблеми. Людина народжується з великою кількістю природних талантів. Але багато хто повністю втрачає зв’язок з цими талантами, потрапляючи в тенета системи освіти. Багато талановитих, геніальних людей у чомусь не вважають себе такими тільки тому, що їхній успіх у школі ніхто не сприймав за щось важливе, а інколи навіть і насміхалися з їхніх винаходів та припущень. І це справді має катастрофічні наслідки як для самих людей, так і для розвитку суспільства в цілому. (Robinson, 2006).

Розглядаючи проблему невмотивованості, незацікавленості студентів освітнім процесом, варто звернути увагу на сьогоденну ситуацію в системі освіти з опертям на наслідки Промислової революції XIX ст. За останні 250 років людство пережило три Промислові революції. Люди,

які матимуть змогу користуватися досягненнями Четвертої Промислової революції, будуть більш здоровими, вільними, освіченими, завдячуючи використанню штучного інтелекту, робототехніки, аддитивного виробництва “3-D друк” (3-D printing), нейро-, біотехнологій, віртуальній і доповненій реальностям, передових новітніх матеріалів й енергетичних технологій (Robinson & Aronica, 2016, pp. 95-98).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Головний виконавчий директор (CEO) Microsoft Сатя Наделла (Satya Nadella) в своїй доповіді стверджує, що до 2022 року компаніям-гігантам доведеться витратити чималі гроші, аби “перевчити” старі кадри. Натомість, у науці, архітектурі, інженерії, математиці й сфері технологій триватиме справжня боротьба за таланти. Отже, конкуренція в цій сфері сягне свого апогея. Щоб обрати майбутню професію, на думку експертів, варто орієнтуватися на предметну сферу, об’єднану аббревіатурою STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics / Наука, Технології, Інженерія, Математика).

Ерік Бриньольфсон (Erik Brynjolfsson), директор центру цифрового бізнесу Масачусетського Технологічного Інституту, один з найцитованіших учених у галузі інформаційних систем і новітніх технологій, та Ендрю Макафі (Andrew McAfee), соціолог й економіст з MIT, дослідник “нової економіки”, яку ці технології створюють у книзі “The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies” (Brynjolfsson & McAfee, 2016), продовжують свої дослідження, опубліковані в 2014 році в книзі “Race Against the Machine”. Вони стверджують, що в Другий індустріальний вік, який передбачав автоматизацію багатьох когнітивних завдань, людей замінюють машини, а під час Першого машинного віку люди і машини доповнювали одне одного. Деякі приклади, наведені в книзі, включають “програмне забезпечення, яке оцінює студентські есеї більш об’єктивно, послідовно й швидко, ніж люди” і “статті на Forbes.com про попередній перегляд корпоративних прибутків” – “все зроблене алгоритмами без участі людини”.

Щоб проілюструвати “експоненційне зростання” (“*exponential*”), вони переказують історію царя, який був настільки вражений людиною, яка придумала шахи, що запропонував їй будь-яку винагороду. Щоб прогодувати свою сім’ю, винахідник обрав рис. Він попросив царя просто покласти на першу площу шахівниці рисове зерно, а потім на кожную наступну площу класти в два рази більше, ніж попередню. Імператор погодився, поки не зрозумів, що 63 випадки подвоєння дають фантастично велике число, навіть починаючи з одного зерна – 18 тисяч зерен рису на другій половині шахової дошки.

Автори порівнюють цю другу половину шахової дошки із Законом Мура про невпинне подвоєння цифрової обчислювальної потужності кожні два роки. На відміну від парового двигуна, який подвоювався кожні 70 років, комп’ютери “покрашувалися, швидше, ніж будь-що інше”, зазначає Бриньольфсон. “Тепер, коли ми знаходимося в другій половині цифрової шахової дошки, ви бачите автомобілі, які їздять в дорожньому русі, суперкомп’ютери Jeopardy-champion, заводи роботів і кишенькові смартфони, еквівалентні суперкомп’ютеру всього покоління. Тому тепер додаємо поширення Інтернету як людям, так і речам – скоро всі на планеті будуть мати смартфон, а кожен касовий апарат, двигун літака, студентський iPad і термостат транслюватимуть цифрові дані через Інтернет”.

Учені підраховували за законом експоненціального зростання (коли швидкість зростання є пропорційною до значення величини) подвоєння знань у світі: перше відбулося приблизно з 750 до 1750 року (тобто за 1000 років); друге – за 150 років (тобто в 1900); третє – за 50 років (у 1950 році). Отже, обсяг інформації за ці півстоліття зріс у 8-10 разів.

Починаючи з 2015 року подвоєння обсягу знань людства відбувається за 2 роки, а за прогнозами експертів на 2050 рік – за 1 тиждень. Це явище, отримавши назву “*інформаційний вибух*”, свідчить про початок інформаційної ери, коли знання людства й обсяг інформації будуть збільшуватися з рекордною швидкістю.

**Наукові завдання статті.** За минулі 250 років у багатьох сферах людського життя неодноразово виникали якісні зміни. Спираючись на думку засновника Всесвітнього Економічного Форуму (World Economic Forum) Клауса Шваба (Klaus Schwab), ми живемо на порозі Четвертої Індустріальної революції, коли збір потоків інформації в гігантських центрах оброблення даних буде перетворювати суспільство на всіх рівнях, в тому числі в освіті. В своїй книзі “Технології Четвертої Індустріальної Революції” (Schwab, 2018) автор наголошує, що для подальшого розвитку потрібне об’єднання трьох важливих технологічних напрямків:

I) змішаної реальності (створюється новий інтерфейс користувача, який перетворює поле вашого зору в комп’ютерний екран, тобто цифровий і фізичний світи об’єднуються, стають одним цілим. Інформація, додатки, друзі, колеги будуть у вільному доступі, хоч де б ви були – в офісі, на симпозиумі тощо);

II) штучного інтелекту (AI), який посилить будь-який професійний досвід, доповнюючи людські можливості своїми експертними висновками й знаннями і такою потужністю прогнозування, яка людині не під силу;

III) квантових обчислень, які змінять фізичні принципи обчислень і нададуть можливість, яка необхідна для вирішення надскладних проблем.

Світ переходить в нову фазу проривного розвитку і ми повинні навчити студентів впливати на свої сім’ї, організації, використовуючи 4C’s of 21st Century skills.

З точки зору Європейської комісії в галузі освіти (European Commission (EC) (European Commission, 2007, p. 12) у представленій програмі стверджується, що “програма для нових навичок сприятиме інвестуванню в людський капітал протягом всього життя, від професійної освіти, вищої освіти і до навичок у галузі цифрових і високих технологій або життєвих навичок, необхідних для активної участі громадян в умовах праці на робочих місцях та у суспільстві, які постійно змінюються ([https://ec.europa.eu/info/strategy/decision-making-process\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/decision-making-process_en)), ЮНЕСКО ввела термін “*реверсивне наставництво*” (*Reverse Mentoring*). Йдеться не тільки про те, що молодше покоління навчає старше. При такій формі взаємодії обидві сторони змушені виходити з зони комфорту та думати, працювати і навчатися по-новому.

У роботі Інституту ЮНЕСКО з Інформаційних технологій в освіті (ІІТЕ) (UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) “Teaching And Learning For A Sustainable Future” (<https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>), присвяченій навчанню майбутнього, виділяють такі важливі компетенції, як критичне мислення і навичку вирішення проблем, кооперація та лідерство, ефективна комунікація, допитливість і увага, ініціативність та адаптивність (UNESCO/ІІТЕ, 2010).

Як зрозуміти термін “*навчання для майбутнього*” (*LFF*)? Ще в кінці ХХ століття майбутнє здавалося чимось далеким, але з розвитком глобального технологічного й електронного прогресу майбутнє наблизилось і тепер стоїть фактично на нашому порозі. Отже, освіта має йти в ногу з постійними змінами й перетвореннями, інакше вона ризикує залишитися далеко позаду. Більше немає можливості розвивати якісну освіту з точки зору статистики. Треба постійно враховувати потреби сьогодення й завтра, яке стрімко наближається, – так можна пояснити термін “*навчання для майбутнього*” (*LFF*).

Найвідоміша доповідь на TEDx Talks (TED – technology, entertainment, design; технології, розваги, дизайн) (<https://www.ted.com/#/>) американського приватного некомерційного фонду, відомого своїми щорічними конференціями, на яких розповсюджуються унікальні ідеї (“*ideas worth spreading*”), була зроблена без допомоги будь-якого реквізиту, технологій або слайдів і з найменшою кількістю рухів. Це була доповідь сера Кена Робінсона “Як школи вбивають креативність?” (Robinson, 2006, <https://youtu.be/iG9CE55wbtY>), зроблена в 2006 році й завантажена більше чотирьох мільйонів (4000000) разів. Кен Робінсон належить до найвідоміших у світі ораторів. Загалом, його виступи 2006 та 2010 років переглянуло приблизно 200 мільйонів

людей у 150-ти країнах світу. Всесвітньо визнаний експерт з розвитку креативності, інновацій і людських ресурсів, він працює з урядами Європи, Азії і США і з найбільшими корпораціями. В 1998 році сер Робінсон підготував звіт “Все наше майбутнє: креативність, культура й освіта” (All Our Futures: Creativity, Culture and Education” (1998 р.), опублікований для широкого загалу. Книга Кена Робінсона “Покликання: Як знайти те, для чого ви створені і жити в своїй стихії”, перекладена на 21-у мову, стала міжнародним бестселером. У 2003 році королева Єлизавета II посвятила його в Лицарі. Автор показав, що та освіта, яка існує наразі, економічно невігдна, не відповідає запитам сьогодення; він стверджує, що університети готують студентів просто до того, “щоб в майбутньому вони стали лише викладачами”.

**Мета статті** – здійснити порівняльний аналіз сучасної наукової літератури щодо підготовки студентів ІТ спеціальностей до майбутньої професійної діяльності; надати роз’яснення і поради для розвитку й удосконалення у студентів закладів вищої освіти навичок XXI століття.

**Виклад основного матеріалу. Історія розвитку.** Корені ідеї індивідуалізованого навчання знаходяться далеко до історії освіти. В XVII ст. Джон Локк виступав за гармонійний розвиток людини. Ті вчені, які підтримували і практикували цілісний підхід до навчання, розглядали цю проблему з різних сторін, їхні підходи не можна об’єднати в одну наукову практику, але всі вони ставили за мету створення системи освіти, яка базувалася б на тому, як вчать діти, і якими навичками вони мають оволодіти, щоб стати успішною і всебічно розвиненою особистістю.

Серед цих видатних учених згадаємо Жан-Жака Руссо (Jean-Jacques Rousseau), Йоганна Песталоцці (Johann Heinrich Pestalozzi), Джона Дьюї (John Dewey), Курта Хана (Kurt Matthias Robert Martin Hahn), Марію Монтессорі (Maria Montessori), Льва Виготського (Lev Semionovich Vygotsky), Ноама Хомського (Avram Noam Chomsky), Рудольфа Штайнера (Rudolf Joseph Lenz Steiner), Олександра Нілла (Alexander Sutherland Neill ) і багатьох інших.

**Розвиток навичок і компетенцій XXI століття.** Для того щоб в епоху високих технологій та автоматизації значної кількості звичних нам процесів залишатися висококваліфікованим фахівцем, потрібні нові навички й уміння. Професор Мельбурнського університету (University of Melbourne) Патрик Гриффін (Patrick Griffin), керівник найбільшого міжнародного наукового проєкту з оцінювання та викладання навичок і компетенцій XXI століття (ATC21S), в своєму інтерв’ю звернув увагу на деякі особливості розвитку навичок XXI століття. На останньому Світовому Економічному форумі після опитування роботодавців щодо вимог до найманих працівників у 2020 році було визначено чотири основні компетенції.

Програма освітнього альянсу “Партнерство з навичок XXI століття” (Partnership for 21st Century Skills) також виділяє критичне мислення, креативність, комунікацію та кооперацію як важливу частину освітньої системи, яка визначає навчання в XXI столітті.

Ще в 50-х роках минулого століття фахівці з різних галузей науки почали шукати певний набір якостей і навичок фахівця, “ключові компетенції”, soft skills, які визначатимуть успішність кар’єри. В 2016 році році на Всесвітньому Економічному форумі (The World Economic Forum) в Давосі експертами в доповіді “The Future of Jobs” було оголошено десять найпотрібніших якостей і навичок, які слід розвивати, для того, щоб бути затребуваним у 2020 році, так звані Давоські компетенції, або компетенції-2020 ([www.weforum.org](http://www.weforum.org)).

Для порівняння аналітики Форуму запропонували таблицю (табл.1), з якої можна простежити з 2015 року (саме тоді проводилося перше дослідження) зміни актуальності навичок для успішної кар’єри.

Таблиця 1

2015 рік	2020 рік
1) Комплексне розв’язання проблем	1) Комплексне розв’язання проблем
2) Координація дій з іншими	2) Критичне мислення
3) Управління людьми	3) Креативність

Продовження табл. 1

2015 рік	2020 рік
4) Критичне мислення	4) Управління людьми
5) Взаємодія, ведення перемовин	5) Координація дій з іншими
6) Контроль якості	6) Емоційний інтелект
7) Сервіс-орієнтування	7) Складання суджень й ухвалення рішень
8) Складання суджень й ухвалення рішень	8) Сервіс-орієнтування
9) Активне слухання	9) Взаємодія, ведення перемовин
10) Креативність	10) Когнітивна гнучкість

На першому місці за людиною все ж таки залишається ухвалення важливих рішень і реагування на швидку зміну ситуації (Complex Problem Solving), хоча більша кількість процесів стає автоматизованою, креативність поки не властива штучному інтелекту й обрати кращий варіант уможливує саме творчий підхід до вирішення проблеми. Тим не менш, очікується, що до 2020 року штучний інтелект входить до ради директорів деяких компаній. П'ять з десяти навичок у рейтингу стосуються спілкування з людьми, вміння керувати, розуміти й домовлятися. Ще чотири пов'язані з особливостями мозку – здатністю приймати рішення, генерувати ідеї й творити. Майбутнє – це період, коли головною цінністю стане мозок, емоції й розвиток. На друге місце за значущістю у 2020 році виступає критичне мислення, яке в 2015 році займало четверту позицію.

Таким чином, при прогнозуванні ринку освіти й праці висувається теза про “відмирання” більшості відомих професій. Тобто, важливо не те, що ви вмієте робити, а **як** ви це робите й наскільки ви здатні змінитися, вчитися, оволодівати новими сферами застосування своїх знань, умінь і навичок. На сьогодні ще залишаються професії, для яких “hard skills” є важливішими, ніж “soft skills”, але дедалі цих спеціальностей стає все менше, тому що “soft skills” – це компетенції майбутнього, як наголошувалось вище.

**Реформування процесу освіти.** Ще не так давно система освіти в більшості країн світу була націлена на накопичення знань, і люди виконували відносно прості дії багато разів поспіль. Тепер ці рутинні дії виконуються автоматично, завдячуючи роботизації й цифровим технологіям. Наводяться приклади змін навіть в юридичному профілі. В США зараз близько 80% особистих судових справ звичайні люди ведуть самі, без допомоги досвідчених адвокатів. Виявляється, люди просто шукають схожі судові справи в Інтернеті, самі збирають інформацію й послуги юриста їм уже не потрібні.

З самого початку школа була задумана, як прогресивний інструмент, за допомогою якого особистість здобуває універсальні уявлення про будову світу. Спираючись на думку Кена Робінсона (Ken Robinson), який займається проблемами педагогіки протягом 40-ка років, зокрема знається на західних і східних системах освіти, був з-поміж чотирьох міжнародних радників, які побудували для Сингапуру надсучасну модель шкільної освіти, завдяки чому ця країна стала креативним центром Південно-Східної Азії, ми дійшли висновку, що сучасна наука характеризується синергією, взаємодією різних сфер знань. Учений пропонує новітні методи глобальних змін у загальній освіті, які можна застосовувати в професійно орієнтованому навчанні студентів (Robinson, 2006).

На сьогодні основні зусилля освіти спрямовані на підвищення освітніх стандартів завдяки посиленню конкуренції й звітності. Сер Робінсон пропонує перейти від теорій до практики, від тестування до виховання творчої особистості, яка здатна подолати виклики сучасного світу й відповідати запитам нашого тисячоліття.

У більшості розвинених країн системи масової державної освіти з'явилися лише в XIX столітті і були створені значною мірою для задоволення потреб промислової революції

в робочій силі, базуючись на принципах масового виробництва. Але ж за 40 років населення Землі подвоїлось! Розвиток цифрових технологій обумовлює зміни в наших думках, іграх, почуттях, спілкуванні.

Кен Робінсон (Ken Robinson) виокремлює чотири основні цілі освіти: 1) економічна мета; 2) культурна мета; 3) соціальна мета; 4) особистісна мета, на основі яких визначено вісім ключових компетенцій: 1) допитливість; 2) креативність; 3) критичність; 4) комунікативність; 5) колективізм; 6) милосердя; 7) самоконтроль; 8) громадянська відповідальність (Robinson & Aronica, 2016, pp. 95-98).

**Skills.** У 1992 році психологи Джордж Лэнд і Бет Джарман (George Land and Beth Jarman) у своїй книзі “Контрольна точка і далі: опанування майбутнього сьогодні” (Breakpoint and Beyond: Mastering the Future Today, 1992) (Land, 1992) опублікували результати дослідження дивергентного мислення. Дивергентне мислення (від лат. *divergere* – відхилятися, розходитися) – це вміння знайти велику кількість різних рішень для одного завдання, вміння мислити нелінійно, здатність мислити нелогічно, нешаблонно, мислити за аналогіями й асоціативно, тобто воно є однією зі складових креативного підходу до вирішення завдань. Суть цього дослідження полягала в тому, що близько 1500 дітей віком від 3-х до 5-ти років пройшли тести, внаслідок чого було виявлено 98% дітей – “геніїв” дивергентного мислення. Через 5 років цих же дітей опитували за тими самими тестами і лише 32% залишилися “геніями” дивергентного мислення. Опитування провели ще за 5 років, результат знизився до 10%. Тоді вчені дали ті самі тести 200 000 дорослим, з яких всього 2% перейшли поріг «геніальності» в дивергентному мисленні. Експеримент виявив, що, стикаючись з сучасною системою освіти, діти поступово гублять свої творчі здібності.

Професор Аллан Снайдер (Allan Snyder), керівник Центру Розуму (Centre for the Mind) в Університеті Сіднея (University of Sydney, Australia), висунув гіпотезу, що “геніальними здібностями” володіють всі люди, але “пробудити” їх можуть не всі. Таку здатність не боятися робити помилки, виходити за межі вченої називає “чемпіонським мисленням”. Вивчаючи життєвий досвід відомих спортсменів і світових лідерів, він дійшов висновку, що всі вони мають спільну якість не приймати шаблонів і здатні розглядати ситуацію з різних боків і під різними кутами. Разом з Джоном Мітчелом (John Mitchell) ці вчені вважають, що проявляти такі здібності звичайним людям заважає “вміння мислити логічно”. Справжні Генії, такі як Леонардо да Вінчі (Leonardo da Vinci), Альберт Ейнштейн (Albert Einstein), Платон (Plato), Нікола Тесла (Nikola Tesla), вміли глушити аналітичну роботу розуму, як з давніх-давен було у ранніх представників цивілізованого світу, тобто їхнє мислення базувалося на “голих фактах” – явищах.

Когнітивний психолог Марк Рунко (Mark Runco, the E. Paul Torrance Professor of Creativity Studies at the University of Georgia, USA (<http://www.markrunco.com>)) у своїй книзі “Креативність” (Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice), опублікованій в 2014 році, акцентував, що “Кожна людина креативна, але не кожна реалізує свій потенціал” (Runco, 2014).

**Компетенції.** Протягом 10-ти років основою освітніх реформ в Європейському Союзі вважали **вісім ключових компетенцій** для навчання протягом усього життя, які були опубліковані в 2007 році в документі “The Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework” (European Commission, 2007, p. 12):

- 1) Communication in the mother tongue (спілкування рідною мовою);
- 2) Communication in foreign languages (спілкування іноземними мовами);
- 3) Mathematical competence and basic competences in science and technology (математична компетентність і базові компетенції в науці й технологіях);
- 4) Digital competence (цифрова компетентність);
- 5) Learning to learn (уміння вчитися);
- 6) Social and civic competences (соціальні та громадянські компетенції);

7) Sense of initiative and entrepreneurship (навички ініціативи та підприємництва);

8) Cultural awareness and expression (культурна самосвідомість і самовираження) (European Commission).

У ТОП навичок 2020 року увійшла когнітивна гнучкість (або “гнучкість розуму”) – уміння обмірковувати декілька речей одночасно. Цікаво, що у 2015 році цей пункт не був настільки значущим. Міжнародні експерти роблять припущення, що 35% ключових затребуваних компетенцій зміняться.

У сучасному світі цей набір навичок трансформувався в коротші концепти, внаслідок чого з’явилася модель “4 К” – чотири характеристики людини, основні навички XXI століття: 1. Critical thinking (Критичне мислення); 2. Communication (Комунікація); 3. Creativity (Креативність); 4. Collaboration (Спільна робота).

Отже, так звані *soft skills* (“гнучкі”, або “м’які” непередметні навички, вміння спілкуватися, працювати з інформацією, ставити цілі, планувати час) стають надалі важливішими, ніж *hard skills* – професійні предметні навички, набуті під час навчання, воркшопів, сертифікацій, тісно пов’язані з професійною кваліфікацією. Для IT фахівців, наприклад, це: мови програмування, протоколи передачі даних, принципи побудови мереж, стандарти безпеки, системи віртуалізації, управління ризиками, знання систем аналізу, володіння іноземною мовою тощо.

Зупинимося докладніше на *soft skills* (*people skills, interpersonal skills*) на прикладі роботи програміста. *Soft skills* – це не навички написання програм, софту, які пов’язані з умінням спілкуватися і домовлятися, командною роботою, умінням переконувати і мотивувати людей, лідерськими якостями, відповідальністю і тайм-менеджментом. Вони необхідні для ефективної роботи і дають змогу гармонійно взаємодіяти з колегами.

Дослідження 2017 року, проведені вченими Гарвардського університету (Harvard University), Фондом Карнегі (Carnegie Foundation) і Стенфордським дослідницьким центром (Stanford Research Center), приводять до висновку, що 85% успіхів співробітника в професійній сфері забезпечуються добре розвиненими *soft and people skills*, і лише 15% успіху приходить з технічних навичок і знань (*hard skills*) (The Harvard Graduate School of Education).

Створення програмної продукції – це командна робота, в якій програміст є ключовою фігурою цього процесу. Без уміння домовитись і конструктивної критики в команді програмістів безперечно виникатимуть конфлікти, які будуть гальмувати розроблення й впливати на загальний результат. Під час своєї роботи IT фахівці спілкуються між собою, з керівником проекту, представником замовника; треба вміти пояснити суть задачі, обговорити проблему, коротко й доступно розповісти суть питання, мотивувати співробітників, організувати зворотний зв’язок – лише невеличка частина щоденних процесів. У такий спосіб ефективність цих процесів детермінується комунікативними навичками кожного працівника.

Основними *soft skills* IT фахівців є такі:

✓ Володіння на рівні B2 (як мінімум) англійською мовою – усним і писемним мовленням. Інструкції, програмування, закордонні проекти стають доступнішими, якщо не витрачається час на переклад.

✓ Уміння працювати в команді (*Team working*) і готовність до прямого діалогу з колегами й клієнтами. Міжособистісна комунікація є дуже важливою не лише на стадії підписання договору, а й в процесі виконання замовлення.

✓ Активне слухання. IT фахівець повинен розуміти, що клієнта треба вислухати, щоб детально зрозуміти його вимоги, можливо, під час розмови виявиться інформація, яка суттєво вплине на результат роботи.

✓ Вміння письма. Працюючи віддалено, дуже багато питань визначається саме в листах. Треба вміти пояснити пересічним людям, далеким від сфери IT, технічні речі й процеси, зрозумілі для фахівця.



✓ Послідовність як навичка, якої бракує не лише ІТ фахівцям. Починаючи проєкт, треба зуміти довести його до логічного завершення.

Практично всі компанії з сильною корпоративною культурою, як стартапи, так і великі компанії, такі як Airbnb, Dropbox, Snapchat, Spotify, Google, Apple, Netflix тощо, мають чітке розуміння, які *intrapersonal / people skills* вони хочуть бачити у своїх співробітників, тому що розуміють важливість цього параметру, від якого залежить успішність діяльності компанії (Brightwing).

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Жодна людина не народжується з навичками. Навіть задатки мислення (критичного, аналітичного, системного) треба розвивати. Для багатьох викладачів закладів вищої освіти, особливо філологів, ці навички є зрозумілими, необхідними для якісної освіти. Кожен викладач хоче, щоб його студенти були здатні виконувати завдання самостійно, могли працювати в парі / групі у високотехнологічній передовій атмосфері, були готові до взаємодії з викладачем й іншими студентами, були здатні до гнучкого та креативного мислення.

При прогнозуванні ринку освіти й праці висувається теза про “відмирання” більшості відомих професій. Важливим є не те, що вміє робити фахівець, а як він це робить і наскільки він здатен змінитися, вчитися, оволодівати новими сферами застосування його знань, умінь і навичок. Унаслідок проведеного аналізу робіт сучасних науковців, які займаються освітніми процесами, пропонуємо розвивати у студентів навички XXI століття для їхніх подальших успішних життя й праці.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Brightwing: Edition digital. Access mode <https://www.gobrightwing.com/2016/08/10/5-interpersonal-skills-every-engineer-should-have/#/>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- European Commission: Edition digital. Access mode [https://ec.europa.eu/info/strategy/decision-making-process\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/decision-making-process_en)
- European Commission: Edition digital. Access mode <http://ininv.vntu.edu.ua/ukr/images/stories/stat/soft-skills/doc/23-05-17-news-youth-in-action-keycomp-en.pdf>
- European Commission. (2007). *Key Competences For Lifelong Learning*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Land, G., & Jarman, B. (1992). *Breakpoint and Beyond: Mastering the Future Today*. New York: HarperBusiness. Larsen.
- Mark Runco, the E. Paul Torrance Professor of Creativity Studies at the University of Georgia, USA: Edition digital. Access mode <http://www.markrunco.com>
- Robinson, K., Sir. (2006). *Do schools kill creativity?* Conference TED.com. California. Retrieved from [https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_says\\_schools\\_kill\\_creativity](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity).
- Robinson, K., Sir. (2006). *Do schools kill creativity?* Edition digital. Access mode <https://youtu.be/iG9CE55wbtY>
- Robinson, K., Sir, PhD., & Aronica, L. (2016). *Creative Schools: The Grassroots Revolution That's Transforming Education*. Penguin.
- Runco, M. (2014). *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice* (2nd ed.). USA: Academic Press.
- Schwab, K., Davis, N., Nadella, S. (January 11, 2018). *Shaping the Fourth Industrial Revolution*. Davos-Klosters, Switzerland: World Economic Forum, 2018.
- TEDx Talks: Edition digital. Access mode <https://www.ted.com/#/>

The Harvard Graduate School of Education: Edition digital. Access mode <https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/10/social-skills-increasingly-valuable-to-employers-harvard-economist-finds/>;  
<https://www.gse.harvard.edu/news/ed/16/01/theres-nothing-soft-about-these-skills>  
The World Economic Forum: Edition digital. Access mode [www.weforum.org](http://www.weforum.org)  
UNESCO: Edition digital. Access mode <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>.  
UNESCO/IITE. (November 2010). *Global Trends in the Development and Use of Open Educational Resources to Reform Educational Practices, Policy Brief*. (Transforming Education: The Power of ICT Policies, UNESCO, 2011).