

УДК 53(07.07):378.1(47)"2"(045)

**І. А. Сліпухіна,**

доктор педагогічних наук, доцент

[slipukhina@i.ua](mailto:slipukhina@i.ua)

**С. М. Мєняйлов,**

кандидат педагогічних наук, доцент

[msm56msm@gmail.com](mailto:msm56msm@gmail.com)

**Ж. О. Рудницька,**

кандидат педагогічних наук, доцент

(Національний авіаційний університет)

[rio143@ukr.net](mailto:rio143@ukr.net)

## НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ХХІ СТОЛІТТЯ

### Анотація

У статті проведено аналіз змін освітнього середовища вищої та середньої школи у ХХІ столітті. З'ясовано сутність навичок сучасної фінансової, економічної, підприємницької, ділової, громадянської, екологічної та здоров'язбережувальної грамотності, доведено їх вплив на зміст компетенцій, необхідних для успішної діяльності майбутніх фахівців у ХХІ столітті. Визначено, що критичними чинниками в процесі формування компетенцій у вищій школі є підготовка педагогічних кадрів та розроблення нових навчальних планів, посібників та інструкцій, засобів оцінювання тощо. Навчання фізики у вищій школі потребує насамперед створення навчально-методичних комплексів, спрямованих на розуміння сучасної фізичної картини світу, без якої є неможливим формування навичок ХХІ століття.

**Ключові слова:** навички ХХІ століття, освітнє середовище, навчальна компетентність, інноваційна компетентність, життєва компетентність, кар'єрна компетентність.

### Summary

The analysis of changes of the educational environment of higher and secondary schools in the XXI century is performed. The essence of the skills of modern financial, economic, entrepreneurial, business, civil, ecological and healthcare skills is revealed. There is proved the skills influence on the content of competencies that are necessary for the successful work of future specialists in the XXI century.

**Key words:** 21st century skills, educational environment, educational competence, innovative competence, life competence, career competence.

**Постановка проблеми.** Глобалізація, прискорена експоненціальними темпами розвитку технологій, кардинально змінила громадські, економічні та соціальні взаємовідносини. Середовище професійної активності наразі формують міжнародні компанії, а основними рисами робочих місць у ХХІ столітті є їх висока технологічність та інноваційність. Це потребує формування в молодих фахівців низки соціальних, міжкультурних, економічних та особистісних компетенцій, які будуть запорукою їх успішного життя і професійного розвитку.

Більше двох третин робочих місць в економіці майбутнього, орієнтованій переважно на сферу послуг, належатиме науково-інженерним працівникам. Нині у світовій економіці спостерігається сталий дефіцит і потреба у фахівцях техніко-технологічного напрямку, підготовка яких розпочинається в середній

школі [10]. Проблема економічної й політичної конкурентоспроможності країн корелює із показником залучення громадян до глобальної інноваційної діяльності. Водночас масштабні дослідження виявили низький рівень знань і зацікавленості учнів дисциплінами природничо-математичного циклу, а особливо фізику, що створює протиріччя між вимогами ринку праці та якістю освітніх послуг [8].

Відповідно до даних, отриманих групою експертів Єврокомісії з наукової освіти у 2015 р, інновації потребують “запалити... уяву” учнів, а для цього необхідно “принести нові технології... до класної кімнати”, “вже в ранньому віці залучати молодь до... досліджень та розробки інноваційних рішень” [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** виявив, що нині спостерігається етап глобального реформування освіти, а його реалізація здійснюється відповідно до принципів [3]. У першу чергу, наголошується на необхідності фокусування на сутності та змісті діяльності вчителів, на яких покладено відповідальність за ведення уроків у контексті глобального розуміння проблем. Реалізація цього завдання здійснюється шляхом систематичної підготовки та підвищення кваліфікації, взаємодії з іншими колегами-викладачами, підготовкою навчальних матеріалів, цифрових інструментів тощо [3; 6; 2].

Наступними аспектами трансформації є вивчення мови в контексті доступу до глобальної освіти і використання мережі Internet для обміну знаннями, створення спільнот, різноманітної інтерактивної взаємодії з метою координації зусиль у галузі освіти та ін.

Інші вектори змін стосуються використання глобального досвіду й реальних проблем людства (обмін фахівцями, наукові експедиції, віртуальні взаємодії, конференції тощо), а також зміщення акцентів в освіті: зосередження на масштабах, стійкості та рівності доступу [2].

Особливу роль відіграє взаємодія навчальних закладів з партнерами: державне регулювання є необхідним, але недостатнім для забезпечення надійної реалізації комплексної стратегії в освіті. Місцеві та великі корпорації, фонди, політичні лідери, університети, представники громадських організацій та батьківські спільноти мають сприяти актуальним змінам у галузі освіти, а також надавати консультативну, політичну і матеріальну підтримку [8].

Зазначимо, що Partnership for 21st century skills (P21) – національна організація США, діяльність якої спрямована на підготовку молоді до працевлаштування й самореалізації у XXI столітті [3]. P 21 була розроблена вчителями, викладачами, експертами з освіти та лідерами бізнесу для визначення та ілюстрації навичок і компетенцій учнів і студентів, необхідних для досягнення успіху в роботі, житті та громадянстві, а суспільно значуща місія цієї організації корелює з політикою США в галузі освіти.

Зауважимо, що в освітніх документах США для позначення базових навчальних дисциплін використовують акронім 3Rs (від reading, writing and arithmetic). З кінця XX ст. його доповнюють скороченим терміном 4Cs (від critical thinking and problem solving, communication, collaboration, and creativity and innovation) [1]. На основі поєднання 3Rs і 4Cs і створення партнерських зв'язків між освітою, бізнесовими структурами, громадськістю та керівництвом держави P21 прискорює актуальні зміни в системі освіти щодо готовності до діяльності у XXI столітті: отримання учнями і студентами необхідних знань,

навичок і компетенцій для успішного життя у швидкозмінному світі, у якому навчання здійснюється впродовж всього життя в різноманітних реальних і віртуальних багатонаціональних середовищах [1; 2; 3].

Актуальними вітчизняними нормативними документами, які створюють орієнтири для освітніх реформ в Україні, є рішення Колегії Міністерства освіти і науки України “Про форсайт соціо-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах (в контексті підготовки людського капіталу)” [7] та концептуальні засади реформування середньої школи “Нова українська школа” [6].

Серед десяти ключових компетентностей, які формуються в новій українській школі, чільне місце належить математичній, інформаційно-цифровій, природничо-науковій та технологічній компетентностям, формування і розвиток яких відбуваються відповідно до індивідуальних стилів, темпу, складності та індивідуальних навчальних траєкторій учнів на тлі змін у змісті освіти і створенні сучасного освітнього середовища, сутність змін у якому потребує особливої уваги [6]. Змін зазнає навчальний простір класу, в якому здійснюються дослідницька, проектна та командна навчальна діяльність, яка ґрунтується на широкому використанні ІКТ. Особливе місце в сучасній природничій лабораторії належить цифровим вимірювальним комплексам, через які здійснюється отримання, опрацювання й візуалізація експериментальних даних [9]. Значна дидактична потужність цих навчально-дослідних засобів пояснюється міждисциплінарним підходом до вивчення явищ і проблем навколишнього світу [5], що формує наукову картину світу учнів і студентів, в основу якої, як відомо, покладено фізичну картину світу [10].

Необхідно зазначити, що великі надії на розв’язання освітніх проблем нині у світі покладаються на нову освітню парадигму – STEM підхід до навчання, впровадження якого нині розпочато в Україні [8]. Проведене дослідження виявило, що формування сутності й змісту навчальних програм підготовки майбутніх фахівців має здійснюватися із врахуванням вимог до складу компетенцій і навичок у XXI столітті, визначених нині світовою спільнотою. **Мета статті** – визначити та теоретично проаналізувати сутності навичок і компетенцій для успішної діяльності у XXI столітті, які мають формуватися під час навчання фізики у вищій школі.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження виявило таку проблематику основних напрямів змін в освітніх процесах у XXI столітті:

- встановлення стандартів компетентності для студентів (учнів) та вчителів у XXI столітті відповідно до державних та місцевих навчальних програм;

- ефективна та масштабована підтримка вчителів, ресурсів та інструментів: визначення змісту початкових планів і відповідних тем з акцентуванням уваги на реальних проблемах, впровадження системи підготовки вчителів, керівників та працівників освіти та їх мотивації на професійний розвиток;

- новий підхід до формування лінгвістичних компетенцій: створення загальнодержавних планів подвійної мови, починаючи з початкової школи, а також навичок існування в міжкультурному середовищі;

- створення і впровадження нових освітніх моделей, орієнтованих на міжнародну співпрацю, створення віртуальних, дистанційних та інших шкіл, а

також залучення бізнесових структур, фондів і некомерційних партнерів;

- формування мережі центрів для керування впровадженням освітніх інновацій і заохочення педагогів до інноваційної діяльності;

- обмін досвідом між учасниками освітнього процесу та представниками промисловості й бізнесу через навчальні поїздки, екскурсії, віртуальне спілкування, академічні змагання тощо.

Необхідно здійснити вихід за межі базових компетенцій кожної окремої дисципліни, щоб сприяти розумінню академічного змісту на вищому рівні шляхом інтеграції міждисциплінарних тем. Вважається, що саме такий підхід здатний формувати найбільш загальне (глобальне) усвідомлення проблем; фінансову, економічну, підприємницьку, ділову, громадянську, екологічну та здоров'язбережувальну компетентності.

Під *глобальним усвідомленням* розуміють розуміння проблем у загальнолюдському контексті, яке формується через навчання та співпрацю в міжкультурному і полікультурному середовищах на основі відкритого діалогу в особистому, професійному і громадському контекстах.

*Компетентність у галузі економіки та фінансів* відображає розуміння ролі економіки в суспільстві, здатність до здійснення особистого економічного вибору, сформованість навичок підприємливості і розуміння шляхів кар'єрного росту.

*Громадянська компетентність* відображає розуміння та реалізацію власних громадянських прав і обов'язків, усвідомлення ролі та значення відповідної активної й ефективної діяльності, усвідомлення наслідків громадських рішень у місцевому і глобальному масштабі.

Іншим показником готовності до успішної діяльності у XXI столітті є *медична грамотність* особистості, критеріями сформованості якої є здатність і готовність до отримання, інтерпретації та розуміння основної інформації про здоров'я та медичні послуги, усвідомлення ролі профілактичних заходів щодо фізичного та психічного здоров'я, в тому числі правильне харчування, фізичні вправи тощо.

Наступним елементом у комплексі розглядуваних компетенцій та навичок є *екологічна грамотність*, компонентами якої є знання та розуміння навколишнього середовища та умов, що впливають на нього, усвідомлення впливу суспільства на довкілля, готовність до участі в індивідуальних та колективних заходах щодо вирішення проблем навколишнього середовища.

Зазначені види грамотності створюють підстави для розуміння поняття "*навички XXI століття*" – компетенції, знання та досвід, якими повинні опанувати студенти, щоб досягти успіху в роботі та житті [1]. Відповідно до попереднього огляду розглянемо їх сутність.

*Навчальні та інноваційні навички* характеризують здатність і готовність до складних умов життя і праці на засадах творчості, критичного мислення, комунікації та співпраці. Необхідно зазначити, що під *творчістю* (*інноваційною діяльністю*) розуміють креативне мислення, використання широкого спектру методів створення ідеї (наприклад, мозковий штурм), нових та цінних ідей (наприклад, радикальних концепцій); розроблення, вдосконалення та аналіз власних ідей і креативну співпрацю; відкритість та чутливість до нових перспектив, здатність до роботи в команді, уміння демонструвати оригінальність та винахідливість у роботі і готовність до

перегляду невдач як можливості для подальшого навчання. Одним із найвищих проявів цього аспекту є усвідомлення того, що креативність та інновації – це довготривалий, циклічний процес з невеликими успіхами і набагато частішими помилками при генерації нових ідей.

Особливо потрібно наголосити на ролі й значенні компетенції, яка пов'язана з категорією *критичного мислення*. Це – інтегрована інтелектуальна характеристика, критеріями розвитку якої є ефективна аргументація, використання різних типів міркування (індуктивні, дедуктивні тощо), системне мислення (аналіз взаємодії частин цілого), готовність до роздумів і прийняття рішень, аналіз та оцінювання альтернативних точок зору, визначення логічних зв'язків між здобутими даними, а також їх інтерпретація, формування висновків, критичний підхід до здобутого навчального досвіду. Здатність і готовність до *вирішення проблем* різноманітного походження з використанням інноваційних методів пов'язана з категорією критичного мислення і є його наслідком.

Вочевидь, усі етапи діяльності особистості відбуваються за умови *прозорої комунікації* – навички ефективного формулювання думок та ідей з використанням усного, письмового та невербального спілкування в різних формах та контекстах, розуміння отриманого змісту, включаючи знання, цінності, ставлення і наміри. До цієї компетенції відноситься здатність до використання комунікації з різною метою, наприклад, для інформування, інструктажу, мотивації або переконання, а також уміння оцінювати та використовувати дані, отримані з різних засобів масової інформації та їх технологій. Важливою складовою прозорої комунікації є уміння ефективно спілкуватися в полікультурних середовищах.

Зазначимо, що демонстрація здатності до ефективного співпраці в команді, вияв поваги до інших, гнучкість, готовність до компромісів для досягнення спільної мети, відповідальність за спільну роботу і цінувати персональні внески кожного члену команди складають засади поняття *готовності до співпраці*.

*Навички роботи з інформацією, медіа та технологіями* відображають здатність і готовність до створення, оцінювання та ефективного використання можливостей сучасного середовища, якому притаманні: 1) доступ до великої кількості інформації; 2) швидкі зміни в технологічних інструментах; 3) масштабованість співпраці. Нині критичним чинником розвитку молоді є уміння ефективно здійснювати пошук необхідних даних, критично оцінювати інформацію, творчо й точно її використовувати для вирішення проблем різноманітного походження, уміти керувати потоками даних з різних джерел. Важливим є усвідомлення процесу *створення медіа* продукції: використання найбільш відповідних інструментів для цього, виразів та тлумачень в різноманітних мультикультурних середовищах тощо.

Виникнення складних життєвих та робочих середовищ в епоху глобальної інформаційної конкуренції вимагає від студентів уважного ставлення до розвитку *життєвих та кар'єрних навичок*, якими є:

– *гнучкість та адаптованість*, під якою розуміють пристосованість до різноманітних ролей, професійних обов'язків, графіків та контекстів, ефективну роботу в умовах невизначеності та зміни пріоритетів, уміння обговорювати та балансувати між різноманітними поглядами та переконаннями тощо;

– *ініціатива та самоврядування* – уміння керувати цілями та часом, збалансованість тактичних (короткострокових) і стратегічних (довгострокових) цілей, уміння керувати робочим навантаженням, самостійно працювати (здійснювати моніторинг, визначення й розстановку пріоритетів виконання завдань без прямого нагляду, готовність вийти за рамки навчальних програм для розширення досвіду, ініціативність щодо підвищення кваліфікації, готовність до навчання впродовж життя, критичне ставлення до попереднього досвіду для прогресу в майбутньому);

– *соціальні та кроскультурні навички* – ефективна взаємодія, респектабельна поведінка і професійні манери, ефективна робота в різноманітних командах, уважність та відкритість до альтернативних ідей та цінностей, активність та звітність, надійність та пунктуальність, відповідальність за результати.

Проведене дослідження виявило, що *засоби підтримки* оволодіння студентами навичками XXI століття є критичними чинниками їх формування. В освітніх документах виокремлено їх групи.

*Стандарти* – конкретизація навичок, знань і досвіду XXI століття, які здобувають з використанням інтердисциплінарного підходу до викладання, глибокого розуміння проблеми в цілому, на противагу отримання розрізнених знань; залучення студентів до реальних даних, інструментів та експертів, з якими вони можуть взаємодіяти в навчальному закладі і поза ним.

*Засоби оцінювання навичок*, які мають забезпечити високоякісне стандартизоване тестування з ефективною оцінкою формування навичок, збалансованість поточного та підсумкового оцінювання, відгуки про успіхи студентів у повсякденному навчанні та житті. Для цього потрібно створювати навчальні кейси, придатні для оцінювання набутих студентами навичок педагогами і роботодавцями.

*Навчальні плани та інструкції* для фундаментальних дисциплін, фізики в тому числі, мають включати інтердисциплінарні теми, інноваційні освітні технології, практико-орієнтовані підходи до формування навичок мислення студентів на високому рівні.

Навички XXI століття тісно пов'язані з компетенціями студентів, вони мають забезпечити їм здатність і готовність до застосування набутих знань, умінь і практичних навичок до передбачуваних і непередбачуваних реальних проблем, а це означає грамотність у громадянському суспільстві, усвідомлення безпечного, продуктивного та відповідального використання ресурсів, поінформованість, зацікавленість та активність у міжнародній співпраці.

**Висновки.** Для того, щоб навчання фізики не перетворювалося у формальне заучування застарілих фактів, а слугувало професійному розвитку та допомагало студентам успішно використати можливості, що існують у сучасному світі, педагоги мають інтегрувати навички XXI століття в засобах та методах навчання. Важливо підвищувати готовність педагогів до визначення особливих стилів навчання та інтелектуальної діяльності з урахуванням сильних та слабких сторін особистості студента, розвивати свої здібності у використанні різноманітних навчальних стратегій, створенні навчальних середовищ, придатних для диференційованого підходу в навчанні.

*Зміни навчальних середовищ* мають відбуватися в підтримці суб'єктів

освіти, професійних навчальних спільнот, які сприяють педагогам співпрацювати, обмінюватися передовим досвідом та впроваджувати навички XXI століття в освітню практику.

**Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Контекст навичок XXI століття має незаперечний вплив на навчання фізики й потребує створення навчальних середовищ з фізики, спрямованих на формування сучасної матеріальної картини світу та реалістичного наукового світогляду особистості. Щоб підготувати студентів до створення і впровадження інновацій, конкурування, співпраці та вирішення складних проблем суспільства в глобальному контексті, ми плануємо створювати та підтримувати творчі навчальні середовища, впроваджувати нові педагогічні підходи, інтегрувавши вищезазначене під час модернізації навчального комплексу кафедри загальної фізики.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. 21st Century Skills Map, Partnership for 21st century Skills [Online]. Available: <https://www.actfl.org/sites/default/files/CAEP/AppendixCAAlignmentFramework21stCentury.pdf..> Accessed on: July, 12, 2017.
2. Global STEM Education Center [Online]. Available: <http://www.globalstemcenter.org/teacher-development.html>. Accessed on: July, 12, 2017.
3. Partnership for 21st century learning [Online]. Available: [www.P21.org](http://www.P21.org). Accessed on: July, 12, 2017.
4. Report to the european commission of the expert group on science education, Science education for Responsible Citizenship, [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub\\_science\\_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf](http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf). Accessed on: July, 12, 2017.
5. STEM-лабораторія МАНЛаб [Електронний ресурс]. Доступно: <http://stemua.science>. Дата звернення: Лип., 12, 2017.
6. The New Ukrainian School [Online]. Available: <http://mon.gov.ua/Новини%202017/02/17/book-final-eng-cs-upd-16.01.2017.pdf>. Accessed on: July, 12, 2017.
7. Міністерство освіти і науки України, протокол № 1/1-4 (2016, Січ. 21). Про форсайт соціо-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах (в контексті підготовки людського капіталу) [Електронний ресурс]. Доступно: [http://mon.gov.ua/about/kolegiya-ministerstva/rishennya-kolegiyi-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini-\(2016-rik\).html](http://mon.gov.ua/about/kolegiya-ministerstva/rishennya-kolegiyi-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini-(2016-rik).html). Дата звернення: Лип.12, 2017.
8. Поліхун Н. І. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України / Н. І. Поліхун, І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький // Освіта та розвиток обдарованої особистості. – 2017.–№ 3(58), с. 05-09.
9. Сліпухіна І. А. Сучасний фізичний експеримент у дидактиці STEM орієнтованого навчання / І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький, С. М. Меньяйлов, Ж. О. Рудницька, Г. Д. Матеїк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – 2016.– Вип. 22, С. 325-328.
10. Сліпухіна І. А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання / Ірина Андріївна Сліпухіна.– Луцьк: СПД Гадяк Ж. В., 2014.–356 с.

**Стаття надійшла до редакції 01.09.2017**