

## Розділ 3

# ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕОРІЇ ТА ОСВІТНЬОЇ ПРАКТИКИ

## CHAPTER 3

# HISTORY OF DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL THEORY AND EDUCATIONAL PRACTICE

УДК 371/001.81+37.01:7/8

Світлана Миколаївна Бабійчук,  
кандидат педагогічних наук  
Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова, м. Київ,  
e-mail: brevus.lana@gmail.com

*«[Наука] – це більше, ніж шкільний предмет, чи періодична таблиця хімічних елементів, чи властивості електромагнітних хвиль. Це зближення зі світом, критичний шлях до розуміння, дослідження та взаємодії зі світом, а потім до можливості змінювати цей світ...»*

*Barack Obama, March 23, 2015*

### НАУКОВА ОСВІТА У ШКОЛАХ США: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ

*У статті розглянуто головні історичні періоди реформування наукової освіти у школах США. Визначено магістральні ідеї реформування наукової освіти, починаючи з доповіді робочої групи Комітету Десяти до сьогоднішнього дня. Визначено роль наукових асоціацій у процесі реформування наукової освіти. Розглянуто вплив економічних та соціальних умов на процес реформування у кожному з досліджених періодів. Окреслено панівні педагогічні ідеології, які мали вплив на реформування наукової освіти у кожному з досліджуваних історичних періодів. Визначено, що реформування освіти відбувалося насамперед через зміст навчальних програм.*

*Ключові слова: наукова освіта, США, реформування, історичні періоди, навчальна програма.*

**Постановка проблеми.** Основною метою наукової освіти у США є розвиток наукової та технічної грамотності учня. Навчальні програми, які використовують у школах, не можуть повною мірою підготувати учня до життя у другій половині ХХІ століття, тому багато науковців закликає переглянути їх та вдосконалити. Підвищення рівня наукової та технічної грамотності учнів вимагає кількох фундаментальних змін у навчальних програмах з науки. По-перше, кількість навчальної інформації повинна бути замінена ключовою, концептуальною, міждисциплінарною інформацією. По-друге, жорсткі дисциплінарні межі між науками про Землю, біологією, хімією та фізикою повинні бути «пом'якшені», на уроках науки більшою мірою мають демонструватися міждисциплінарні зв'язки.

У США вчителі науки дотримуються жорстких стандартів щодо змісту, форм та методів навчання. Хоча на рівні коледжу американська наукова освіта є менш регульованою, але більш насиченою змістом. У 1996 році Національна академія наук США створила та опублікувала національні наукові стандарти освіти, доступні в режимі онлайн безкоштовно у кількох формах [1]. Ці стандарти, базуючись на дослідницькому методі та теорії конструктивізму, розроблені з метою виховати не просто конкурентоспроможного випускника на міжнародному ринку праці, а за допомогою освіти американізувати велику кількість іммігрантів з різних країн [2].

Реформування наукової освіти США відбувалося відповідно до потреб підготовки учня до дорослого життя, яке мало бути через 20–30 років якісно іншим. Лише до 1990-х років у США різними робочими групами було опубліковано понад 300 звітів щодо поточного стану та шляхів реформування американської освіти. Робочі групи реформаторів освіти, які склалися з провідних науковців країни, визначили, що ключовими рішеннями освітніх викликів того часу були: оновлення змісту програм, застосування сучасної теорії навчання, рівні можливості для навчання усіх учнів, підготовка школярів до оволодіння професійними навичками [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанню наукової освіти у школах США присвячено багато праць. Зокрема, серед американських науковців питаннями ретроспективного аналізу реформування наукової освіти займалися: Джордж Е. ДеБоер [4], Пітнер Чарлес Тайлор, Пауль Д. Хард [5], Кейт С. Табер [6] та інші.

Історія, ідеї та результати впровадження наукової освіти у шкільну практику публікують у профільних наукових часописах, зокрема: «International Journal of Science Education», імпаکت-фактор якого у 2016 році становив 1,24; «Studies in Science Education»; найбільш цитованим науковим журналом, де публікуються результати досліджень з наукової освіти, є однойменний – «Science Education».

**Метою** статті є аналіз головних історичних періодів реформування наукової освіти у США.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із вирішальних факторів впливу на нагальну потребу реформувати наукову освіту США є те, що американські учні відстають від своїх однолітків у міжнародних рейтингах з якості знань [6]. Один із прикладів конкурентно-базованого підходу до реформування освіти можна простежити у 1957 році, після запуску СРСР першого штучного супутника Землі – ПС-1. Цього ж року реформування американської наукової освіти відбувалося, в тому числі, під керівництвом Комітету з вивчення фізичних наук у Масачусетському технологічному інституті, щоб якісно і кількісно підвищити рівень знань з фізики сьогоденних учнів і завтрашніх науковців з космічних досліджень.

Перші спроби вивчати науку в школах США базовані на безпосередньому спостереженні за природними явищами та процесами замість їх теоретичного вивчення у класній кімнаті. До 1893 року навчальна програма з науки не була чітко регламентованою, а більшою мірою покладена на розсуд шкільної адміністрації, вчителів та федеральних управлінь освітою. Ситуація змінилася у 1893 році після доповіді Комітету Десяти (робоча група педагогів, створена в 1892 році з метою стандартизації програм для середньої школи) у Національній Освітній Асоціації. Комітет Десяти представив рекомендації щодо стандартизації навчальних програм з математики, науки, латинської, грецької, англійської та інших мов. Фінансова підтримка процесу реформування наукової освіти у школі з травня 1957 року частково покладалася на Національний науковий фонд. Сьогодні Фонд є державною агенцією, що підтримується урядом США та фінансує фундаментальні дослідження та освіту усіх галузей наукового знання (окрім медицини) [7].

З середини ХХ століття фокус реформування наукової освіти спрямовується у бік вирішення соціальних проблем через екологічно зорієнтовані дослідження. Такий вектор дозволив підвищити громадянську відповідальність учнів та демонстрував зв'язок наукових знань з вирішенням практичних проблем, з якими учні стикалися щодня. Гуманістичний підхід в освіті 70–80-х років ХХ століття сприяв становленню освітніх парадигм: відкритих шкіл, екологічного виховання, науково і технологічно спрямованого навчання.

Сьогоднішні стандарти вивчення науки у США були закладені у 1983 році звітом «Нація в небезпеці», укладеним Комісією з удосконалення освіти. У звіті, приміром, зазначається, що згідно з оцінкою стандартизованих тестів (SAT) досягнення учнів у 1980 році знизилися порівняно з 1963 роком, зокрема, математика на 40 балів, вербальні вміння на 50 балів. Лише третина опитаних учнів змогла вирішити математичну задачу на декілька дій.

Щоб підвищити якість американської освіти, у звіті «Нація в небезпеці» було представлено 38 рекомендацій [8]. Деякі рекомендації стосувалися безпосередньо вивчення науки у школі. Так, наукова освіта повинна дати учням знання та розуміння: фізичних та біологічних концептів, понять, законів та процесів; методів наукового дослідження та обґрунтування; соціальних та екологічних наслідків наукового та технологічного прогресу; навчити застосувати наукові знання в буденному житті учнів [8].

Задля досягнення цих цілей передусім були потрібні кваліфіковані вчителі, які відповідно до рекомендацій, поданих у Звіті, необхідно залучати з нешкільного середовища, зокрема випускників університетів, аспірантів, науковців. Ряд провідних наукових центрів мав можливість та підтримку уряду, щоб негайно розпочати навчання та перепідготовку вчителів [8].

Загалом, реформування наукової освіти 1960-х і 1990-х років почали впроваджувати з різних рівнів шкільної освіти. Так, реформування наукової освіти 1960-х років розпочалося із базової середньої освіти, а згодом реформування торкнулося і початкової школи. Реформування наукової освіти 1990-х розпочали з початкової школи, хоч обговорення велося про оновлення навчальної програми на всіх рівнях освітньої системи К-12.

У післявоєнний період реформування освіти стало нагальною потребою, на що вплинув ряд факторів, зокрема: різке збільшення показника народжуваності; позитивне сальдо міграції; стабільне недофінансування освіти у воєнний період. Проте проблемою став децентралізований характер

шкільної системи США, тому зробити системну реформу «по вертикалі» було практично неможливо.

Здійснення масштабного реформування наукової освіти стало можливим лише тоді, коли федеральний уряд і ряд провідних американських учених визнали, що серйозний дефіцит наукової робочої сили протягом 1950-х років вимагав більше, ніж додаткових стипендій для випускників галузі науки, що фінансуються Національним науковим фондом. Потрібно було реформувати навчальні програми у всій країні, на рівні школи та коледжу.

У середині двадцятого століття реформування освіти відбувалося під гаслами: «активне навчання», «вчитися у процесі діяльності», «дослідницьке навчання» – ідей, що багато у чому перегукуються з ідеями швейцарського філософа та психолога Жана Піаже. Його епістемологічна теорія дала багато основних понять у галузі психології розвитку. Досліджуючи зростання розумових здібностей, яке, за Піаже, означає здатність точніше відобразити навколишній світ і виконувати логічні операції над образами концепцій, що виникають у взаємодії з навколишнім світом. Теорія розглядає появу та побудову схем – того, як сприймається світ – у «стадії розвитку», тобто в той час, коли діти отримують нові способи подання інформації мозку.

Педагогічна компонента реформування освіти потребувала особливої уваги, оскільки у методах наукового дослідження було приділено мало уваги лабораторним експериментам. Натомість панівними формами навчання науки залишалися лекції, учні могли дискутувати на різні теми, проте, щоб досліджувати об'єкти емпірично, не вистачало фінансової підтримки (лабораторій, реактивів, технічного оснащення тощо). З цієї метою у 1959 році, за головування Джерома Сеймура Брунера – одного з найбільш авторитетних дослідників у сфері когнітивних процесів, була організована конференція, до якої залучили провідних експертів країни. Головним питанням, на яке потрібно було запропонувати практичні шляхи вирішення, було таке: «як забезпечити негайну підтримку реалізації вимог, поставлених у шкільних навчальних програмах». Саме на цій конференції прозвучала відома фраза Джерома Сеймура Брунера: «Школяр, який вивчає фізику, уже є фізиком» [4] тому навчальне обладнання повинно бути відповідним.

Дослідницький метод у вивченні науки у школі ставав дедалі більш популярним серед науковців, базуючись на стандартних і зрозумілих кроках: від визначення проблеми дослідження, спостереження, збору та систематизації даних, через формулювання гіпотези до її перевірки емпіричним чи теоретичним шляхом. Також існували програми з дещо іншим підходом до вивчення науки, де навчання науки розглядалося як процес, базований на окремих навичках, яких можна навчити і можливо їх оцінити [5; 6]. Навички, про які йдеться вище, це спостереження, класифікація, прогнозування, вміння формулювати наукові гіпотези тощо. Такий дискретний підхід до навчання науки був представлений у звіті Американської асоціації сприяння розвитку науки в 1967 році [4; 5]. Зміни у термінології чи підходах до вивчення науки у школі практично не відображали тих змін, що відбувалися у філософському розумінні науки ХХ століття, які більшою мірою були пов'язані з необхідністю генерувати нові стандарти задля перевірки уже наявних наукових знань.

Дебати між науковцями, педагогами і провідними структурами сприяли глобальному руху з реформування навчальної програми з наукової освіти. Опублікований у 1972 році восьмий звіт міжнародного інформаційного центру Університету Меріленда про розроблення навчальних планів у галузі науки та математики склав 858 сторінок, причому проекти навчальних програм займали майже половину його обсягу. Подальше розуміння масштабів та характеру реформ в США, які дають більш детальну інформацію про ряд ініціатив місцевого характеру, наведено у звіті Національної асоціації вчителів науки у 1960 році. Перелік навчальних програм, що містяться у цьому звіті, вміщує антропологію, геологію, екологію та екологічну освіту, науку про Землю і науку про космос, хімію, фізику та біологію. У деяких програмах була спроба інтегрувати науку з математикою або з гуманітарними науками, також акцентувалася увага на комп'ютеризації навчального процесу.

Реформатори наукової освіти повинні були у процесі розробки навчальних програм з науки досягти двох цілей. Перша полягала в тому, щоб покращити якість навчання науки у школі, не посягаючи на добре закріплені федеральні стандарти. Друга полягала в тому, щоб здійснити реформування відповідно до потреб науково-дослідницького співтовариства. У той час, коли Національний науковий фонд намагався провести структурні реформи у масштабах всієї країни, Національна асоціація вчителів науки (NSTA) «не робила жодної спроби розробляти і шукати фінансування для створення власного магістрального навчального плану», оскільки філософія асоціації полягала у тому, що «жодна програма не може і не повинна бути розроблена для використання у всій чи навіть більшості шкіл окремо взятого штату чи округу» [5].

З 1990-х рр. уряд США вирішує розширити повноваження ряду асоціацій та організацій, які б

мали значний вплив на формування та реформування навчальної програми з наукової освіти як на національному, так і на федеральному рівнях, зокрема:

– Американська асоціація сприяння розвитку науки (American Association for the Advancement of Science), яка була створена ще у 1848 році і стала першою постійною асоціацією у США, метою діяльності якої була популяризація вивчення науки та інженерії;

– Національна асоціація вчителів науки (National Science Teachers Association), створена у 1944 році, сьогодні налічує близько 57 000 постійних членів – учителів, науковців, громадських діячів, представників бізнесу;

– Національний центр удосконалення наукової освіти (The National Center for Improving Science Education), головною метою якого є вдосконалення процесу навчання науки та математики на всіх рівнях освітньої системи K-12 [9].

Головний виконавчий директор Американської асоціації з просування науки Алан Лешнер, окреслюючи перспективні шляхи розвитку наукової освіти у школах США у XXI столітті, зазначив, що головним завданням є навчити учня мислити як науковець. А для цього потрібно вирішити проблему недостатньої кількості висококваліфікованих учителів науки у школах [10].

**Висновки.** Історичні періоди реформування наукової освіти мали на меті культивувати учнівську допитливість, навчити мислити як вчений задля вирішення конкретних практичних проблем. Історія вивчення науки у школах США налічує понад 120 років. Закладені в школі основи наукового знання сприяють навчанню та вихованню нової генерації дослідників, учених та новаторів, які сприяють економічному розвитку країн та еволюції наукової думки. Перспективними напрямками подальших досліджень є вивчення досвіду окремих країн із упровадження наукової освіти в школі та можливості імплементації цього досвіду в українських школах.

#### Список використаних джерел та літератури

1. National Science Education Standards [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nap.edu/read/4962/chapter/1>.
2. The History of Science Curriculum Reform in the United States [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aaas.org/sites/default/files/Excerpt%20from%20DeBoer%20ch28final.pdf>.
3. Science Curriculum Reform in the United States by Rodger W. Bybee [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nas.edu/rise/backg3a.htm>.
4. E. DeBoer G. A History of Ideas in Science Education [Електронний ресурс] / George E. DeBoer – Режим доступу: [https://books.google.com.ua/books/about/A\\_History\\_of\\_Ideas\\_in\\_Science\\_Education.html?id=pzViQgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/A_History_of_Ideas_in_Science_Education.html?id=pzViQgAACAAJ&redir_esc=y).
5. Hurd DeH. PEducational leadership [Електронний ресурс] / Paul DeH. Hurd – Режим доступу: [http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd\\_1958\\_Science-literacy.pdf](http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1958_Science-literacy.pdf).
6. Taber K. Progressing Science Education [Електронний ресурс] / Keith S. Taber – Режим доступу: [https://books.google.com.ua/books?id=96tslSL3UfwC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books?id=96tslSL3UfwC&redir_esc=y).
7. About the National Science Foundation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.nsf.gov/about/>.
8. A Nation at Risk – April 1983 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/recomm.html>.
9. National Center for Improving Science Education [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.wested.org/project/national-center-for-improving-science-education-ncise/>.
10. Ideas for Improving Science Education in the U.S. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nytimes.com/2013/09/03/science/ideas-for-improving-science-education-in-the-us.html?pagewanted=all>.

**Светлана Николаевна Бабийчук,**

кандидат педагогических наук  
Национального педагогического университета  
имени М. П. Драгоманова, г. Киев,  
e-mail: [brevus.lana@gmail.com](mailto:brevus.lana@gmail.com)

#### НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛАХ США: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

*В статье рассмотрены основные исторические периоды реформирования научного образования в школах США. Определены магистральные идеи реформирования научного образования, начиная с доклада рабочей группы Комитета Десяти до сегодняшнего дня. Определена роль научных ассоциаций в процессе реформирования научного образования. Рассмотрена роль экономических и*

социальных условий, влияющих на процесс реформирования в каждом из исследованных периодов. Определены главные педагогические идеологии, что повлияли на реформирование научного образования в каждом из исследуемых исторических периодов. Определено, что реформирование происходило в первую очередь через изменения содержания учебных программ.

*Ключевые слова:* научное образование, США, реформирование, исторические периоды, учебная программа.

**Svitlana Babiichuk,**

PhD

National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv,

e-mail: brevus.lana@gmail.com

### SCIENCE EDUCATION IN USA SCHOOLS: RETROSPECTIVE ANALYSIS

**Introduction.** *At the current stage, the improvement of the science education standard is directed from the need to improve the conditions of human existence. Scientific knowledge is both a result and a means of studying science at school. Increasing students' academic and technical literacy requires several fundamental changes in the science curriculum during XX-XXI century.*

*The purpose of the article is describing the main historical periods of the reform of science education in the United States Methods.*

**Methods.** *Theoretical generalization and systematization of the scientific literature; analysis, systematization and generalization of the pilot study data.*

**Results.** *In the article it has been considered the main historical periods of the reformation of scientific education in US schools. It has been determined the main ideas of the reform of science education beginning from the report by Committee of Ten until to the present day. The role of scientific associations in the process of reforming scientific education is determined. The roles of economic and social conditions, which influence in the process of reforming in each of the explore periods are considered. It is determined that educational reform was carried out initially through the improving the content of curricula*

**Originality.** *In the article it is selected and systematized the periods of implementing the major reforms in US science education. The main directions and ideas of reforming the scientific education of each explored period have been defined and described.*

**Conclusion.** *Historical periods of the reform of science education were aimed at cultivating students' curiosity, forming a scientific type of thinking, in order to solve specific practical problems. The foundations of scientific knowledge in school contribute to the education and training of a new generation of researchers, scientists, and innovators that contributes to the country's economic development and the evolution of scientific thought. More than 120 years of reform and improvement of science education curriculum and practical science teaching in the United States could be partially implemented in Ukrainian education.*

**Key words:** science education, USA, reform, historical periods, curriculum.

#### References

1. National Science Education Standards. Retrieved from: <https://www.nap.edu/read/4962/chapter/1>.
2. The History of Science Curriculum Reform in the United States. Retrieved from: <https://www.aaas.org/sites/default/files/Excerpt%20from%20DeBoer%20ch28final.pdf>.
3. Science Curriculum Reform in the United States by Rodger W. Bybee. Retrieved from: <http://www.nas.edu/rise/backg3a.htm>.
4. E. DeBoer G. A History of Ideas in Science Education. Retrieved from: [https://books.google.com.ua/books/about/A\\_History\\_of\\_Ideas\\_in\\_Science\\_Education.html?id=pzViQgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/A_History_of_Ideas_in_Science_Education.html?id=pzViQgAACAAJ&redir_esc=y).
5. Hurd DeH. PEducational leadership. Retrieved from: [http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd\\_1958\\_Science-literacy.pdf](http://edcpr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1958_Science-literacy.pdf).
6. Taber K. Progressing Science Education. Retrieved from: [https://books.google.com.ua/books?id=96tslSL3UfwC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books?id=96tslSL3UfwC&redir_esc=y).
7. About the National Science Foundation. Retrieved from: <https://www.nsf.gov/about/>.
8. A Nation at Risk – April 1983. Retrieved from: <https://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/recomm.html>.
9. National Center for Improving Science Education. Retrieved from: <https://www.wested.org/project/national-center-for-improving-science-education-ncise/>.
10. Ideas for Improving Science Education in the U.S. Retrieved from: <http://www.nytimes.com/2013/09/03/science/ideas-for-improving-science-education-in-the-us.html?pagewanted=all>.

Отримано редакцією 29.01.2018 р.