



УДК 37.02

DOI [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1\(26\)-22-29](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1(26)-22-29)

Міленіна Мілена,

м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7320-3453>

НАУКОВА ОСВІТА: ДІАХРОНІЯ ТА ПОТЕНЦІАЛ У ГЛОБАЛЬНОМУ ВИМІРІ

Анотація.

Автором статті представлено синхронічний і діахронічний екскурси у формування підґрунтя та становлення наукової освіти як у вітчизняному вимірі, так і у світовому контексті. Увагу зосереджено на тому, що в глобальному вимірі концепт наукової освіти виходить за межі навчально-виховного виміру і слугує засобом забезпечення сталого систематично керованого розвитку. Автор зупиняється на концепції сталого розвитку та його складових – економічній, соціальній та екологічній. Представлено огляд різних моделей сталого розвитку та створення на їхніх засадах різних моделей освіти для сталого розвитку.

Ключові слова: наукова освіта; сталий розвиток; модель стійкості; навчання шляхом відкриттів; кооперативне навчання; проблемно-інтегративне навчання; міждисциплінарне навчання.

Тривалий час практика наукової освіти випереджала теорію, успішно велася підготовка кандидатів і докторів наук, хоча теоретичних засад дидактики наукової освіти ще не було розроблено. Проте протягом тривалого часу велися активні пошуки в царині змісту наукової творчості та її дидактичних засад. Причому емпірично було виявлено найголовніше – щоб виростити вченого, молоду людину необхідно своєчасно занурити в процес наукового пошуку: і чим раніше це зробити, тим краще.

Перехід від передісторії до дидактики наукової освіти зайняв близько двох десятиліть, хоча про зв'язок науки і освіти, про науковість в освітньому процесі писали філософи та вчені з часів античності й до наших днів. Так, Арістотель ділив філософію на три складові, ціль однієї з яких – знання заради творчості; Ф. Бекон був переконаний, що учнів варто озброїти методом наукового дослідження; Ж.-Ж. Руссо намагався пов'язати особистий досвід дитини з досвідом людства, що був виражений у науці; Ж. А. Кондорсе зазначав, що людський розум під впливом освіти здатний до безкінечного розвитку, що від успіхів науки залежить рух людства вперед.

У сучасній вітчизняній літературі термін «наукова освіта» було введено на початку ХХ ст. завдяки К. Фортунатову та В. Вернадському. Відомий педагог К. Ушинський хоча й не використовував у своїх працях термін «наукова освіта», першим у вітчизняному дискурсі порушив тему про науковий підхід, антропологічний принцип в освіті. Таким чином, завдяки працям К. Ушинського освіта отримувала наукове підґрунтя уже в середині ХІХ ст., і відтоді принцип науковості мав стати принципом не лише природничої, а й гуманітарної освіти.

Філософські підходи у контексті формування наукової освіти в Україні відображено в працях науковців А. Вербицького, Б. Гершунського, В. Краєвського та ін. Педагогічні та психологічні аспекти наукової освіти висвітлено в працях М. Голубевої, С. Клепко, С. Семерікова, В. Симонова та ін. Міжнародний та вітчизняний досвід упровадження наукової освіти вивчали С. Бабійчук, М. Гальченко, Ю. Гоцуляк, С. Довгий, О. Ковальова, Н. Поліхун, І. Сліпухіна, І. Чернецький та ін.

Аналіз науково-педагогічної літератури засвідчує, що поняття «наукова освіта» в Україні досі не отримало загально визнаного тлумачення. Так, значна частина авторів донині визнає наукову освіту як рівень професійної освіти, яка готує до наукової діяльності. Окрема когорта дослідників вважають головною рисою наукової освіти роль учня в позиції дослідника, здатно-



го самостійно ставити питання і шукати варіанти їх вирішення. Так, з одного боку, наукова освіта – це освітня модель, що містить педагогічні концепції, освітні технології, методи навчання, предметні методики, які ґрунтуються на принципі самостійного здобування учнем знань, що виражаються у практичній, дослідницькій та проєктній видах діяльності, а з іншого – це педагогічний концепт, метою якого є популяризація та вивчення науки серед учнів.

Плідно розвивається наукова освіта і в системі позашкільних закладів. В Україні її головним осередком є Національний центр «Мала академія наук України», що організовує та забезпечує участь учнівської молоді у дослідницько-експериментальній, науковій, конструкторській, винахідницькій та пошуковій діяльності, сприяє формуванню інтелектуального капіталу нації, вихованню майбутньої наукової зміни.

Огляд зарубіжних джерел свідчить, що сутність наукової освіти розгортається в значно ширшому контексті, який об'єднує в собі всі вищезазначені підходи, чий узагальнений ідеї представлено у Звіті до Європейської комісії «Наукова освіта для відповідального громадянства».

У глобальному вимірі концепт наукової освіти виходить за межі навчально-виховного виміру і слугує засобом забезпечення сталого систематично керованого розвитку – від екосистем і людських ресурсів до прогресу країн та просування загальнолюдських цінностей. Концепція сталого розвитку охоплює три складових – економічної, соціальної та екологічної, які передусім мають розглядатися комплексно і збалансовано. У Звіті Конгресу ЮНЕСКО 1981 р. було наголошено, що наука, техніка та їх викладання у формальній та неформальній формах є важливими факторами вдосконалення матеріальних і культурних умов життя людей та пріоритетний напрям розвитку.

До такого розуміння призвів процес промислового розвитку Заходу в 70-х рр. минулого століття, у контексті якого було актуалізовано дискусії викликів про межі зростання, що стоять перед промисловістю, населенням та споживанням ресурсів [4]. Щоб збільшити шанси на майбутнє процвітання та зростання, ми мусимо виходити з необхідності усвідомлення відповідальності людства як за сучасне, так і майбутнє покоління, а також навколишнє середовище загалом. Відповідно до ідей, викладених у звіті «Межі зростання», що було опублікованого Римським клубом [4], розпочався процес розвитку і формування сучасного розуміння сталого розвитку. Дискусії розгорталися в межах роботи Комісії Брундтланда, яка визначила сталий розвиток як «розвиток, що відповідає потребам нинішнього покоління без шкоди для здатності майбутніх поколінь задовольняти власні потреби» (ООН, 1987 р.). У Порядку денному 21 (UNCED, 1998 р.) ООН було заявлено, що освіта відіграє визначальну роль у будь-якому сталому розвитку для нашого майбутнього. Відтоді зазначена концепція стала центральною в дискусії, визначалися її цілі, уточнювалася термінологія та прогнозувалися наслідки [9]. Використання сталого розвитку як регулятивної ідеї передбачає, зокрема, суперечності, дилеми та мультивекторні цілі й становить виклик, але водночас демонструє значний потенціал для вдосконалення інноваційних навчальних планів та педагогіки в освіті. Після виходу звіту Брундтланда у 1987 р. концепція сталого розвитку ставала дедалі точнішою. Висновки та відкриття, присвячені сталому розвитку, запозичувалися з усіх академічних сфер. На сьогодні найпоширеніша модель сталого розвитку охоплює три сфери, що сфокусовані на забезпеченні стійкості в екології, економіці та суспільстві (ООН, 2005 р.). Також були запропоновано інші конкурентні моделі, наприклад, ті, що включають додаткові виміри, а саме – культурну та інституційну стійкість [8].

Триступенева модель стійкості була широко прийнята, але водночас вона зазнала критики стосовно того, чи може слугувати задовільною основою для розв'язання освітніх питань, що стосуються стійкості. Зокрема К. Уїлер [11] запропонував використовувати п'ять перспектив, які мають стати ядром відповідальності освіти для сталого розвитку:

- турбота про майбутнє та вплив на нього;
- проєктування стійких громад;
- належне управління природними ресурсами;



- використання стійкої економіки;
- глобалізація.

Оскільки існують різні моделі сталого розвитку, то створюються й різні моделі освіти для сталого розвитку, однак більшість моделей ґрунтуються довкола сталих параметрів. Так, М. Бурмайстер [4; 5], відповідно до аналізу різних праць (Паден (2000), Мак-Кін (2002; 2006), ЮНЕСКО (2005b), Де Хаан (2006)), визначив найважливіші елементи більшості моделей освіти для сталого розвитку, зокрема:

- вивчення природного та техногенного середовища з використанням інтегрованого погляду на їхні соціальні, політичні, екологічні та економічні (і, можливо, культурні) виміри, включаючи участь на місцевому та глобальному рівнях;
- зосередження уваги на спільному навчанні під час просування навичок громадянства через підхід, що керується етикою та цінностями;
- орієнтація навчання навколо системного мислення, включаючи використання міждисциплінарних та експериментальних методів дослідження, зорієнтованих на учня;
- зосередження уваги на навчанні впродовж усього життя як на перспективі, що інтегрує формальну та неформальну освіту.

Більшість моделей освіти для сталого розвитку пропонують орієнтацію навколо суспільних питань, міждисциплінарний підхід і зміну освітньої парадигми, що виходить за межі простої перебудови чи зміни поточних навчальних програм.

Освіта постає не лише передумовою досягнення сталого розвитку, а й пріоритетним його засобом. Тобто можна сказати, що перехід до сталого розвитку починається зі становлення освіти в інтересах сталого розвитку. Згідно з головними положеннями «Глобальної програми дій з питань освіти в інтересах сталого розвитку (2014 року)», освіта для сталого розвитку – це «освіта, яка дає змогу кожній людині набувати знання, навички, цінності та підходи, що розширюють її права та можливості для внесення вкладу в сталий розвиток, прийняття компетентних рішень і здійснення відповідальних дій заради забезпечення цілісності навколишнього середовища, економічної доцільності та справедливого суспільства для нинішнього та майбутніх поколінь».

Для впровадження освіти для сталого розвитку необхідним є перехід до продуктивних способів, методів, технологій для організації освітньої діяльності, потрібні нові моделі навчання. До них можна зарахувати:

- навчання шляхом відкриттів;
- кооперативне навчання;
- проблемно-інтегративне навчання;
- міждисциплінарне навчання;
- навчання, що засновано на критичному мисленні;
- навчання на основі системно-діяльнісного підходу тощо.

Міждисциплінарність у цьому сенсі означає злиття різних точок зору на суспільно актуальне питання. Це також передбачає поєднання хімії, біології та фізики, включаючи синтез цих предметів, із перспективами економіки, соціальних і гуманітарних наук. Таким чином, наукова освіта демонструє значний потенціал для підвищення рівня загальноосвітніх навичок серед учнів у сенсі участі в навчанні [6]. Варто зауважити, що нещодавні суспільні події можна безпосередньо пов'язати з наукою та технікою, а потім розв'язувати їх за допомогою багатовимірного підходу. Суперечливі питання, ретельно відібрані з промислових і технологічних джерел, надають учням можливість на власному досвіді зрозуміти те, як питання, що пов'язані з наукою та технологією, розглядає наше суспільство [7]. Наслідуючи соціальні механізми дискусій і прийняття рішень, учні мають можливість розвивати свої особисті можливості у цих сферах.

Ґрунтуючись на широкому аналізі науково-освітньої літератури, М. Бурмайстер та ін. [2–5] запропонували чотири різні базові моделі інтеграції наукової освіти та освіти для сталого розвитку.



Модель 1. Прийняття принципів сталого розвитку. Принципи галузі науки та технологій для практичних занять. Лабораторна робота з наукової освіти.

Перша модель застосовує принципи сталого розвитку в галузі науки та техніки до практичної роботи в природничих класах [1]. Учнівські експерименти можна перенести з макро- на мікромасштаб, небезпечні речовини можна замінити менш отруйними альтернативами, а каталізатори використовувати для стимулювання реакцій. Потенціал освіти для сталого розвитку можна розширити, якщо учні можуть розпізнавати, порівнювати та розмірковувати про зміну стратегій, дізнатися про те, як дослідницькі програми та галузі намагаються мінімізувати використання ресурсів, максимізувати виробничі ефекти й одночасно захистити навколишнє середовище.

Прикладом такого роду діяльності є фінансований ЄС проєкт під назвою SALiS – Активне навчання в науці [13].

Модель 2. Включення принципів сталої науки у зміст науково-технічної програми.

Зазначена модель враховує стратегії та здобутки науки і техніки, сприяє включенню в навчальну програму стратегій сталого розвитку. У цьому підході головні технологічні принципи, що є підґрунтям принципів сталого розвитку та його промислових застосувань, виступають як теми в науковій програмі. Практичні приклади, зокрема, включають: 1) розвиток ефективних промислових процесів у сферах енергетики та збереження сировини; 2) дослідження структури, властивостей і застосування інноваційних продуктів та технологій; 3) розгляд методів виробництва, що лежать в основі виробництва продуктів з відновлюваних ресурсів.

Перевага цього підходу полягає в тому, що він висвітлює вивчення фактичної науки, введеної в контекст повсякденних процесів і кінцевих продуктів. Прикладом застосування такої моделі в середній школі постає встановлення зв'язків із промисловістю та сучасною хімією [7; 8; 12]. Однак ґрунтовне розуміння взаємодії між наукою, технологією та суспільством (у термінах освіти для сталого розвитку: взаємодія економічної, екологічної та соціальної стійкості) не відбуватиметься, якщо увага учнів первинно зосереджена або навіть обмежена вивченням змісту, що лежить в основі технологічного застосування. Згідно з таким сценарієм загальні навички, що є необхідними для участі в суспільних дебатах із соціально-наукових питань, навряд чи матимуть шанс сформуватися.

Модель 3. Використання суперечливої стійкості. Порушення соціально-наукових питань, обумовлених науковою освітою.

Третя модель керує навчальним процесом за допомогою критичного контекстного підходу шляхом інтеграції соціально-наукових питань (SSI) у навчальну програму. Перевага цієї моделі полягає у створенні напруженості й актуальності сучасних суспільних дебатів у процесі навчання [17]. Наукова освіта, що базується на SSI, зазвичай не фокусується на проблемах сталості як основній цілі [16]. Натомість уроки формують загальноосвітні навички в контексті вчинків людини як відповідального члена суспільства. Підхід цієї моделі відрізняється від підходу другої моделі тим, що вона одночасно охоплює як наукові знання, так і суспільні дебати щодо практичного та технічного застосування таких знань. Третя модель зосереджена на вивченні саме того, як розвиваються наукові та технологічні досягнення і фактично оцінюється їхня роль у суспільстві шляхом обговорень [3; 4; 7].

Модель 4. Наукова освіта як частина освіти для сталого розвитку.

Такий підхід вимагає розгортання наукового середовища в класі [3]. Наукова освіта більше не має зупинятися на точці, коли викладання обмежується описом науково-технічних теорій і знань, що стоять за проблемами сталого розвитку та потенційними напрямками дій. Шкільне життя перетворюється на модель життя та навчання, засновану на діях, що спрямовані на реалізацію таких цілей:

– сприяння розвитку сільського господарства, промислового виробництва, наукового дослідження та соціального розвитку;



- забезпечення учнів науковим духом допитливості;
- розуміння навколишнього світу і способів взаємодії та впливу;
- заохочення учнів до формування запитань і пошуку даних.

Сучасний світ охопили ідеї наукової освіти, десятки журналів і сотні публікацій, що присвячені питанням наукової освіти, виходять друком по всій планеті, організуються масштабні конференції, які підтримуються потужними науковими спільнотами, зокрема ALLEA (All European Academies). Масштабні освітні проекти організуються ЮНЕСКО, більшість з яких спрямована на підтримку та навчання вчителів. В Україні ідеї ЮНЕСКО реалізуються у Національному центрі «Мала академія наук України» та на кафедрі ЮНЕСКО з наукової освіти в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова.

Одним із пріоритетних напрямів наукової освіти є і зміна моделі відносин між учителем та учнем, переформатування останнього в активного здобувача знань, надання йому більшої свободи та самостійності. Учитель в навчальному процесі переважно виступає здебільшого в ролі ментора, що природно для науковців і незвично для більшості вчителів. Таким чином, тренд сучасної освіти має базуватися на тісній співпраці науковців та освітян. Так, розробка і наповнення навчальних методик із наукової освіти, проведення інтерактивних заходів, науково-популярних лекцій у захопливій формі, організація наукових пікніків, творчих лабораторій – царина перетину фахівців із галузі науки та педагогів і безмежне поле для співпраці.

Використані літературні джерела

1. *Anastas P.T., Warner J.C.* Green Chemistry theory and practice. New York : Oxford University, 1998.
2. *Belova N., Eilks I.* Using advertisings to introduce inquiry and societal oriented science education. *Centre for Educational Policy Studies Journal*. 2014. No. 4. P. 31–49.
3. *Breiting S., Mayer, M., Mogensen F.* Quality criteria for ESD-schools. Vienna : ENSI, 2005.
4. *Burmeister M., Eilks I.* Using Participatory Action Research to develop a course module on Education for Sustainable Development in pre-service chemistry teacher education. *Centre for Educational Policy Studies Journal*. 2013. No. 3. P. 59–78.
5. *Burmeister M., Rauch F., Eilks I.* Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*. 2012. No. 13. P. 59–68.
6. *Donella H., Meadows D.L., Randers J.* The limits to growth: A report for the club of rome's project on the predicament of mankind. III New York : Universe Books, 1972. 205 p.
7. *Duch B., Groh S., Allen D.* Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. The power of problem-based learning. *Sterling, Stylus*. 2011. P. 3–11.
8. *Eilks I.* Teaching 'Biodiesel': A sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching, and students' first views on it. *Chemistry Education Research and Practice*. 2002. No. 3. P. 67–75.
9. *Eilks I., Nielsen J.A., & Hofstein A.* Learning about the role of science in public debate as an essential component of scientific literacy. *Topics and trends in current science education*. Dordrecht: Springer. 2014. P. 85–100.
10. *Feierabend T., Eilks I.* Raising students' perception of the relevance of science teaching and promoting communication and evaluation capabilities using authentic and controversial socio-scientific issues in the framework of climate change. *Science Education International*. 2010. No. 21. P. 176–196.
11. *Garner N., Hayes S.M., Eilks I.* Linking formal and non-formal learning in science education – A reflection from two cases in Ireland and Germany. *Sisyphus Journal of Education*. 2014. No. 2(2). P. 10–31.
12. *Hawkes J.* The fourth pillar of sustainability: culture's essential role in public planning. Melbourne : Common Ground. 2001.
13. *Hofstein A., Kesner M.* Industrial chemistry and school chemistry: making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*. 2006. No. 28. P. 1017–1039.
14. *Jang H.* Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *Journal of Science Education and Technologies*. 2016. Vol. 25. P. 284–301.



15. Kapanadze M., Eilks I. Supporting reform in science education in middle and Eastern Europe – Reflections and perspectives from the project TEMPUS-SALiS. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*. 2014. No. 10. P. 47–58.

16. Rauch F. Education for sustainability: A regulative idea and trigger for innovation. *Key issues in sustainable development and learning: A critical review*. In W. Scott & S. Gough (Eds.). London : Routledge Falmer. 2004. P. 149–151.

17. Sadler T.D. Situated learning in science education: Socio-scientific – as contexts for practice. *Studies in Science Education*. 2009. No. 45. P. 1–42.

18. Stolz M., Witteck T., Marks R., Eilks I. Reflecting socio-scientific issues for science education coming from the case of curriculum development on doping in chemistry education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*. 2013. No. 9. P. 273–282.

19. Subramaniam M., Youndt M.A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*. 2005. Vol. 48. P. 450–463.

20. Wheeler K. Sustainability from five perspectives. *Education for a sustainable future*. New York : Kluwer, 2000. P. 12–26.

21. White B., Frederiksen J. Metacognitive facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. *Inquiring into inquiry, learning and teaching in science*. 2000. P. 331–370.

22. Бабійчук С. Наукова освіта як педагогічний концепт. *Молодь і ринок*. 2018. URL: mir.dspu.edu.ua.

23. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2020, № 1 (1). С. 27–36.

24. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навч. посіб. Київ : Центр учб. літ-ри, 2012. 240 с.

25. Гоцуляк Ю. Наукова освіта в Україні: теоретичний та нормативно-правовий контекст. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016, № 4. С. 5–11.

26. Про позашкільну освіту: Закон України від 7 груд. 2000 р. № 1841-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text>.

27. Коновальчук І. Сутність і структура інноваційної компетентності педагога загальноосвітнього навчального закладу. *Вісник Прикарпатського національного університету*. 2011, Вип. XL. С. 85–88. (Серія: «Педагогіка»).

28. Павленко В.В. Методи проблемного навчання. Нові технології навчання. 2014. Вип. 81 (спецвипуск). С. 75–79.

References

1. Anastas, P.T., & Warner, J.C. (1998). *Green Chemistry theory and practice*. New York: Oxford University.

2. Belova, N., & Eilks, I. (2014). Using advertisings to introduce inquiry and societal oriented science education. *Centre for Educational Policy Studies Journal*. No. 4. P. 31–49.

3. Breiting, S., Mayer, M., & Mogensen, F. (2005). *Quality criteria for ESD-schools*. Vienna: ENSI.

4. Burmeister, M., & Eilks, I. (2013). Using Participatory Action Research to develop a course module on Education for Sustainable Development in pre-service chemistry teacher education. *Centre for Educational Policy Studies Journal*. No. 3. P. 59–78.

5. Burmeister, M., Rauch, F., & Eilks, I., (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*. No. 13. P. 59–68.

6. Donella, H. Meadows, D.L., & Randers, J. (1972). *The limits to growth: A report for the club of rome's project on the predicament of mankind*, III New York: Universe Books. 205 p.

7. Duch, B., Groh, S., & Allen, D. (2011). Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. The power of problem-based learning. *Sterling, Stylus*. P. 3–11.

8. Eilks, I. (2002). Teaching 'Biodiesel': A sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching, and students' first views on it. *Chemistry Education Research and Practice*. No. 3. P. 67–75.



9. Eilks, I., Nielsen, J. A., & Hofstein, A.; Bruguière, C., Tiberghien, A., Clément, P. (Eds.) (2014). Learning about the role of science in public debate as an essential component of scientific literacy. *Topics and trends in current science education*. Dordrecht: Springer. P. 85–100.
10. Feierabend, T., & Eilks, I. (2010). Raising students' perception of the relevance of science teaching and promoting communication and evaluation capabilities using authentic and controversial socio-scientific issues in the framework of climate change. *Science Education International*, No. 21. P. 176–196.
11. Garner, N., Hayes, S.M., & Eilks, I. (2014). Linking formal and non-formal learning in science education – A reflection from two cases in Ireland and Germany. *Sisyphus Journal of Education*. No. 2(2). P. 10–31.
12. Hawkes, J. (2001). *The fourth pillar of sustainability: culture's essential role in public planning*. Melbourne: Common Ground.
13. Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, 28. P. 1017–1039.
14. Jang, H. (2016). Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *Journal of Science Education and Technologies*, Vol. 25. P. 284–301.
15. Kapanadze, M., & Eilks, I. (2014). Supporting reform in science education in middle and Eastern Europe- Reflections and perspectives from the project TEMPUS-SALiS. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*. No. 10. P. 47–58.
16. Rauch, F.; In W. Scott & S. Gough (Eds.) (2004). Education for sustainability: A regulative idea and trigger for innovation. *Key issues in sustainable development and learning: A critical review*. London: Routledge Falmer. P. 149–151.
17. Sadler, T.D. (2009) Situated learning in science education: Socio-scientific – as contexts for practice. *Studies in Science Education*. No.45. P. 1–42.
18. Stolz, M., Witteck, T., Marks, R., & Eilks, I. (2013). Reflecting socio-scientific issues for science education coming from the case of curriculum development on doping in chemistry education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*. No. 9. p. 273–282.
19. Subramaniam, M., & Youndt, M.A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*. Vol. 48. P. 450–463.
20. Wheeler, K. (2000). Sustainability from five perspectives. *Education for a sustainable future*. New York: Kluwer. P. 12–26.
21. White, B., J. Frederiksen, J. (2000). Metacognitive facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. *Inquiring into inquiry, learning and teaching in science*. P. 331–370.
22. Babiichuk, S. (2018). Naukova osvita yak pedahohichniy kontsept [Scientific education as a pedagogical concept]. *Molod i rynek – Youth and market*. Retrieved from: mir.dspu.edu.ua
23. Bykov, V., Spirin, O., Pinchuk, O. (2020). Suchasni zavdannia tsyfrovoy transformatsii osvity [Modern tasks of digital transformation of education]. *Visnyk Kafedry YuNESKO «Neperervna profesiina osvita KhKhI stolittia» – Bulletin of the Department of UNESCO “Continuing professional education of the XXI century”*. No.1 (1). P. 27–36.
24. Buinytska, O. P. (2012). *Informatsiini tekhnolohii ta tekhnichni zasoby navchannia [Information technologies and technical means of education]*. Kyiv. 240 p.
25. Hotsuliak, Yu. (2016). Naukova osvita v Ukraini: teoretychnyi ta normatyvno-pravovyi kontekst [Scientific education in Ukraine: theoretical and normative-legal context]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti – Education and development of gifted personality*. No. 4. P. 5–11.
26. *Pro pozashkilnu osvitu: Zakon Ukrainy vid 7.12.2000 № 1841-III. [Law of Ukraine “On Extracurricular Education” of 7.12.2000 No. 1841-III.]*.
27. Konovalchuk, I. (2011). Sutnist i struktura innovatsiinoi kompetentnosti pedahoha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [The essence and structure of innovative competence of a teacher of a secondary school]. *Visnyk Prykarpatskoho natsionalnoho universytetu – Visnyk of Prykarpattia National University*. Vol. XL. P. 85–88.
28. Pavlenko, V.V. (2014). Metody problemnoho navchannia [Methods of problem-based learning]. *Novi tekhnolohii navchannia – New learning technologies*. Vol. 81. P. 75–79.

**Milenina Milena. Scientific Education: Diachrony and Potential in the Global Dimension.****Summary.**

The author of the article presents a synchronous and diachronic digression into the formation of the foundation and formation of scientific education both in the domestic dimension and in the global context. The focus is on the fact that in the global dimension, the concept of scientific education goes beyond the educational field and serves as a means of ensuring sustainable and systematically managed development. The author dwells on the concept of sustainable development and its components – economic, social and environmental. An overview of different models of sustainable development and the creation of different models of education for sustainable development based on them is presented.

Most models of education for sustainable development offer a focus on social issues, an interdisciplinary approach and a change of educational paradigm that goes beyond simply restructuring or changing current curricula.

Education is not only a prerequisite for achieving sustainable development, but also its priority means. We can say that the transition to sustainable development begins with the formation of education in the interests of sustainable development.

The author emphasizes that one of the priorities of scientific education is to change the model of relations between teacher and student, reformatting the latter into an active acquirer of knowledge, giving him/her more freedom and independence. The teacher in the learning process acts mostly as a mentor, which is natural for scientists and unusual for most teachers. Therefore, the trend of modern education should be based on close cooperation between scientists and educators. Thus, the development and content of teaching methods for scientific education, interactive events, popular science lectures in an exciting way, the organization of scientific picnics, creative laboratories are a realm of intersection of specialists in science and teachers and a boundless field for cooperation.

Key words: *scientific education; sustainability; stability model; learning through discovery; cooperative learning; problem-integrative learning; interdisciplinary training.*

Стаття надійшла до редколегії 1 червня 2021 року