

**Оксана Анатоліївна Ковальова,**

кандидат психологічних наук,  
завідувач відділу проєктування розвитку обдарованості  
Інституту обдарованої дитини НАПН України,  
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0161-4026>

УДК 37.01:001.12

DOI [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2021-2\(81\)-18-24](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2021-2(81)-18-24)

## СТАНОВЛЕННЯ ПОНЯТТЯ «НАУКОВА ГРАМОТНІСТЬ» У ТЕРМІНОЛОГІЧНОМУ ПОЛІ НАУКОВОЇ ОСВІТИ В АНГЛОМОВНОМУ НАУКОВОМУ ДИСКУРСІ

### Анотація.

У статті представлено результати теоретичного дослідження становлення поняття «наукова грамотність». Проаналізовано теоретичні підходи науковців США, Канади та країн Європи, які зробили значний вклад у розробку концепції наукової грамотності. Досліджено розвиток близьких понять «грамотність» та «природа науки». Вивчено напрацювання спеціалізованих державних організацій і міжнародних установ, зокрема ЮНЕСКО та Європарламенту, у дослідженні та ідентифікації цих феноменів. Сформульовано авторське розуміння понять «грамотність» та «наукова грамотність». Наведено різні наукові підходи до структури наукової грамотності та характеристики її компонентів.

**Ключові слова:** наукова освіта; грамотність; природничо-наукова грамотність; наукова грамотність; природа науки.

У часи швидких темпів глобалізації суспільства та поширення цінностей відкритої науки і відкритої освіти, завдяки чому кожен бажаючий отримує вільний доступ до великої частини накопичених світом знань, виникає необхідність у приведенні до спільного знаменника розуміння різних дефініцій, взаємопроникненні вітчизняних та закордонних ідей і теорій для залучення України в спільний культурний простір, а також розв'язання спільних проблем глобального світу. Процеси становлення відкритої науки, окрім того, що надають значні можливості для співпраці та більш ефективного пошуку істини, ставлять наукові спільноти в нові умови, коли зазвичай закритим науковим співтовариствам, які створили свій локальний науковий тезаурус, необхідно знайти шляхи його інтеграції у міжнародний контекст.

Сфера освіти як один з основних споживачів результатів діяльності наукової сфери завжди залежить від того рівня осмислення реальності, який пропонує наука. Освіта слідує за наукою, переживаючи ті самі зміни парадигм. Природнича наука зіграла ключову роль у процесі становлення наукового методу, який робить науку більш об'єктивною та вимірюваною. Так і науко-

ва освіта привнесла в освітній процес практику наукового спостереження, вимірювання та експерименту, започаткувала створення дослідницьких методик навчання. Однак на цьому еволюція наукової та освітньої сфер не зупинилася. Наразі вона проходить через етап значних трансформацій, які зумовлені викликами часу. Сьогодні педагоги, надихнувшись наукою, упроваджують в освітню діяльність науковий спосіб отримання нових знань таким чином, що діти, подібно до науковців, досліджують навколишній світ за допомогою наукових процедур, створюючи власні знання та навчаючись мислити критично.

Термін «наукова грамотність» (Scientific Literacy – SL) було обрано нами для дослідження, оскільки він визнаний таким, що відображає цілі наукової освіти [9], яка має поширюватися на всіх учнів та означає широту та прикладний характер цілей наукової освіти, являє собою континуум наукових знань та пізнавальних інтересів і здібностей, що пов'язані з науковими дослідженнями, включає багато вимірів і взаємозв'язки науки з технікою, є основою для оцінки ступеня розвитку компетентностей моніторинговим дослідженням PISA. Наукова грамотність є перспективним, освітнім концептом, головним ком-



понентом якої є природа науки. У вітчизняному інформаційному полі освітяни сьогодні не оперують цим поняттям на достатньому рівні. Також ця сучасна західна концепція майже відсутня в науковому дискурсі наших науковців і лексичі освітян. Останнім часом в Україну почала надходити інформація, пов'язана з науковою грамотністю, через підключення країни до моніторингових досліджень PISA [11]. Вивчаючи етимологію цього терміна, важливо розуміти, як паралельно розвивалися базові для нього поняття «грамотність» (Literacy – L) та «природа науки» (Nature of Science – NOS).

На нашу думку, вивчення і розуміння історичних процесів виникнення феномену «наукова грамотність» та її складників, а також сучасних реалій їх становлення, буде сприяти інтеграції України в європейське науково-освітнє та культурне середовище.

Мета пропонованої статті полягає в дослідженні походження та сутнісного змісту феномену «наукова грамотність» і його компонентів, фокусуванні уваги освітян на тому значенні, що приділяється цьому поняттю в англійському науковому дискурсі останніх десятиліть.

Теоретичне вивчення вищезначених питань відбувалося в рамках наукової теми «Методичні засади інноваційних практик наукової освіти регіональної мережі Центру ЮНЕСКО «Мала академія наук України». Було вивчено такі види англійських інформаційних ресурсів, як:

- наукові статті, посібники, монографії та інші публікації за результатами останніх досліджень проблематики у сегменті загальної, вищої та позашкільної освіти;
- довідкові збірники;
- бібліотеки офіційних сайтів державних і міжнародних організацій, освітянських професійних спілок і асоціацій;
- наукові й освітні заходи тощо.

Західна освітня спільнота на чолі з ЮНЕСКО давно опікується такою проблемою, яка виражена і в меті сучасної освіти як розвиток грамотності громадян упродовж життя. ЮНЕСКО посідає провідні позиції в галузі глобальної грамотності з 1946 р., просуваючи бачення грамотного світу для всіх. Відтоді розуміння цього явища значно змінилося. Насамперед воно розвивалося в напрямі диференціації, одним з яких є наукова грамотність. Значний вклад у розвиток концепції наукової грамотності зробили такі дослідники: А. Arons (піонер дослідницьких методів навчання в фізиці); Н. Bauer (викладач кафедри хімії та науки в Політехнічному інституті Вірджинії та Державному університеті); Р. Вубеє (виконавчий директор Центру науки, математики та інженерної освіти – CSMEЕ при Національній дослідницькій раді, розробник Національних стандартів наукової освіти США); D. Roberts (почесний

професор освіти Університету в Калгарі); Р. Hurd (професор освіти Стенфордського університету); J. Miller (директор Міжнародного центру розвитку наукової грамотності Інституту соціальних досліджень Мічиганського університету); М. Pella (викладач природничих наук Університету штату Вісконсин); В. Shen (заслужений професор астрономії та астрофізики Університету Пенсильванії, член Національної наукової ради США 90-94) та ін.

**1950–80-ті роки.** Поняття наукової грамотності як певного концепту набуло популярності в контексті наукової освіти всередині минулого століття в США як можлива реакція на космічні успіхи Радянського Союзу і представляло собою ідею про те, що громадськість повинна мати певні знання про науку [4]. Початковий період формування поняття можна схарактеризувати різноманітністю ідей щодо визначення та структури феномену. Однак спільним було одне – наука переставала бути прерогативою наукової еліти і має стати зрозумілою для широкого кола громадян.

У 1974 р. М. Агін зробив спробу узагальнити попередні ідеї інших дослідників, представивши концепт референтом трьох сфер, а саме: 1) наука та суспільство; 2) етика науки; 3) природа науки [6, с. 37].

Зв'язок з першою сферою розкривався таким чином: наука – це корінь соціальних змін; суспільство контролює науку через контроль ресурсів; розумний напрям науки у вільному суспільстві залежить від поінформованості громадськості; наука зробила багато для того, щоб звільнити людину від неволі забобонів та інших помилкових переконань; наука і техніка створили соціальні проблеми, з якими раніше не стикалося суспільство; наука і технології є ключовими елементами для майбутніх змін; наука і техніка мають обмеження; громадськість повинна зрозуміти вченого та його методи.

Другу сферу описували таким чином: усі факти та концепції науки піддаються об'єктивному критичному аналізу, іноді їх називають емпіризмом або об'єктивністю; наука передбачає постійний пошук нових і вищих пояснень явищ – парсизму чи редуccionізму; усі теорії, закони тощо базуються на доказах, а не на очевидних істинах, традиціях чи силі особливих інтересів – відкритості, скептицизмі та умовності; метою науки є розширення знань про фізичний і біологічний світи без поваги до будь-якого теперішнього чи майбутнього доброго чи злого; не можна допускати наявності таємниць в науці; учений зобов'язаний повідомляти свої висновки широкій громадськості так, щоб пересічні громадяни розуміли їх релевантність.

Третя сфера була представлена таким чином: наука протікає як наближення наблизень; наука намагається досягти систематичного та всебічного



розуміння імовірнісної сутності науки – це не закінчена дія, ще багато чого потрібно відкрити, її теорії є попередніми, і використання цих теорій залежить від їхньої адекватності, а не від правильності; наукові знання ґрунтуються на спостереженні за зразками матерії, які є доступними для публічного розслідування та можуть бути відтворені за допомогою незалежних і компетентних досліджень; наука виходить із припущення, базуючись на досвіді, що час, простір і матерія справжні і що природа не примхлива, а послідовна.

Формування концепції наукової грамотності супроводжується розвитком концепції природи науки (NOS) як її головного компонента. Чотири дисципліни – філософія, історія, соціологія та психологія науки – розглядають процеси функціонування науки [7, с. 41], а отже, впливають на розуміння NOS як предмета вивчення. У цей період було розпочато розробки навчальних програм викладання NOS, а також методик оцінювання знань NOS, серед яких найбільш відомі Test on Understanding Science (TOUS) (1961), Wisconsin Inventory of Science Processes (WISP) (1967), Nature of Science Scale (NOSS) (1968) та ін.

Так, Б. Шен у 1975 р. [14] визначив три види наукової грамотності: 1) споживча – вид інформації, яка потрібна для покупок в аптеці, комп'ютерному магазині чи садовому магазині, 2) громадянська – вид інформації, яку громадянин повинен мати, щоб розуміти сучасні питання науково-технічної політики, 3) культурологічна – розуміння різних способів пізнання, зокрема і пов'язаних з наукою. Пізніше, А. Бренкомб виділила вісім різних категорій наукової грамотності: методологічну, професійну, універсальну, технологічну, аматорську, журналістську, наукової політики, публічної наукової політики [2].

**1990-ті – 2000-ні роки.** Якщо в першій половині століття головним завданням освіти в Америці було навчити майбутніх вчених виробляти технології, то починаючи з другої половини – проблема полягала в тому, щоб навчити громадян користуватися науковими технологіями, які постійно ускладнюються. Таким чином, наукова грамотність для всіх учнів стала визначальною метою сучасної наукової реформи освіти. У 1985 р. Американською асоціацією для просування науки AAAS було розпочато «Проект 2061» [1]. Перша публікація «Наука для всіх американців» відповіла на питання про те, що таке «наукова грамотність» та рекомендувала, що всі учні повинні знати і вміти робити в галузі науки, математики та технологій до моменту закінчення середньої школи. Пізніше було опубліковано «Орієнтири з наукової грамотності» було описано, що всі учні повинні знати та вміти робити в галузі природничої науки, математики та технологій до кінця 2, 5, 8 та 12 класів.

Документ було підготовлено як інструкцію, якої потрібно використовуватися педагогам під час розроблення навчальної програми, яка відповідає стандартам наукової грамотності. Розділ щодо «природи науки» містив опис характеристик науки, а розділи, які стосувалися «природи математики» і «природи технології» давали розуміння їх зв'язку з наукою. На думку авторів, саме союз цих дисциплін формує наукову діяльність і робить її успішною.

З'являються більш сучасні варіанти методик оцінювання NOS: Views on Science-Technology-Society (VOSTS) (1987) та Views of Nature of Science A (VNOS-A, B, C, D, E) (1990–2004). Останні опитувальники зосереджені на семи аспектах NOS, включаючи: 1) орієнтовність наукових знань; 2) характер спостереження; 3) наукові методи; 4) гіпотези, закони та теорії; 5) уява; 6) перевірка наукових знань; 7) об'єктивність та суб'єктивність у науці [16].

У 1993 р. у штаб-квартирі ЮНЕСКО в Парижі було започатковано «Проект 2000+: Наукова та Технологічна грамотність для всіх», дотримуючись рекомендацій Всесвітньої конференції з питань освіти для всіх (Джомтьєн, 1990), що було співзвучно результатам Всесвітньої наукової конференції (Будапешт, 1999) та Глобальному форуму з питань освіти для всіх (Дакар, 2000) [17]. На презентації проекту Генеральний директор ЮНЕСКО зазначив, що зусилля, спрямовані на досягнення «Освіти для всіх», мають бути тісно пов'язані зі світовим курсом, що спрямовано на підвищення рівня наукової і технічної грамотності. Він пояснив, що на практиці це означає забезпечення чіткого плану щодо засвоєння фундаментальних концепцій і методів науки разом з розвитком елементарних навичок вирішення проблем та удосконалення пов'язаних з ними здатностей прийняття рішень [18].

*Наукова грамотність*, згідно з визначенням Національних стандартів наукової освіти США, – це знання та розуміння наукових концепцій і процесів, що необхідні для прийняття особистих рішень, участі в громадянських і культурних справах, а також для економічної продуктивності [9]. Національні стандарти наукової освіти (1996) містять елементи NOS.

Організацією економічного співробітництва та розвитку (OECD) у 1997 р. була створена «Програма з міжнародного оцінювання учнів» (PISA) з метою контролю урядами країн-членів результатів освітніх систем шляхом регулярного вимірювання навчальних досягнень учнів 15-річного віку та в рамках міжнародно узгоджених спільних правил. У рамках цієї програми «наукова грамотність» визначається як здатність взаємодіяти з науковими проблемами та ідеями науки як рефлексивний громадянин, вести аргументований дискурс про науку та техніку, що вимагає





компетентності: 1) пояснювати явища науково – усвідомити, запропонувати й оцінити пояснення цілого ряду природних і технологічних явищ; 2) інтерпретувати дані й докази науково – проаналізувати й оцінити дані, твердження та аргументи в різних уявленнях, дійти відповідних наукових висновків; 3) оцінювати та розробляти наукові дослідження – описувати їх, оцінювати та пропонувати шляхи наукового вирішення питань [10].

**2010-ті роки.** Узагальнюючи різні підходи до розуміння спірних питань теорій з наукової грамотності, канадський дослідник Д. Робертс [12] описав її загальні цілі шляхом виокремлення двох бачень: перше (бачення I) – підготовка майбутніх вчених та інженерів; друге (бачення II) – розвиток науково грамотного громадянства.

У англійських текстах, дотично до наукової освіти, зустрічається, два варіанти грамотності: Science Literacy та Scientific Literacy. Відповідно до наших спостережень, різні науковці використовують обидва варіанти терміна залежно від своєї приналежності до певної дисциплінарної традиції. Причому часто мається на увазі одне й те саме явище – наукова грамотність з її науковим змістом. Так, Д. Робертс [12], щоб вийти з цієї термінологічної колізії, пропонує розуміти різницю двох понять таким чином, що перша має стосуватися грамотності стосовно природничої науки, а друга – наукової природи грамотності у всіх формах (природнича наука, англійська мова, технологія тощо).

Поняття NOS розвинулося в окрему дисципліну для педагогів. Координатор Програми підготовки вчителів фізики Університету штату Іллінойс К. Веннінг у своїй публікації, що присвячена викладанню NOS, говорить про *грамотність NOS*, яку визначає через низку вимог до студента, а саме: знання змісту та теорії принаймні однієї наукової дисципліни; знання наукової номенклатури; навички інтелектуального процесу; розуміння правил наукових доказів, постулатів науки, наукових диспозицій та основних помилок щодо NOS [20].

Широкої практики набувають дослідження з уточнення структури наукової грамотності. Згідно з результатами дисертаційного дослідження, що присвячено вивченню поглядів викладачів природничих наук щодо наукової грамотності, Е. Кемпом [6], було представлено її структуру в трьох вимірах: 1) концептуальний (володіння певними знаннями та розумінням наукових понять, розуміння відносин між наукою та суспільством); 2) процедурний (здатність отримувати та використовувати інформацію, застосовувати науку у повсякденному житті, використовувати науку для соціальних і громадянських цілей, розуміти пов'язані з наукою комунікації у ЗМІ); 3) афективний (вдячність за науку та інтерес до науки). Натомість К. Mursia [8] у своєму дослідженні

пропонує інші три виміри знань наукової грамотності: 1) природа науки; 2) взаємодія науки та суспільства; 3) стійкі й важливі наукові терміни та поняття. Причому додається, що вони стосуються не лише знання, а й способу думати і діяти, а саме використовувати науку як інструмент для: дослідження чи відкриття; навчання, інформування або сприяння розв'язанню проблем; критичного розмірковування про використання або роль науки в контексті.

**Сьогодення.** Згідно з визначенням ЮНЕСКО 2013 р., *грамотність* – це здатність ідентифікувати, розуміти, інтерпретувати, створювати, спілкуватися та обчислювати, використовуючи друковані, письмові та візуальні матеріали, пов'язані з різним контекстом. Грамотність передбачає континуум навчання, що дає людині змогу досягти власних цілей, розвивати свої знання, потенціал і повноцінно брати участь в житті суспільства загалом [5]. У деяких публікаціях ЮНЕСКО [3] можна зустріти термін «глобальна наукова грамотність» (Global scientific literacy – GSL), що передбачає переорієнтацію педагогічної діяльності в напрямі сталого розвитку. Наукова грамотність розуміється як розвиток здатності використовувати наукові знання творчо в повсякденному житті та розв'язувати проблеми, приймати рішення, які стосуються також і глобальних проблем світу. Вона поєднується з іншою концепцією – «глобальної освіти», що прагне розвивати глобальну перспективу серед учнів, а саме: 1) усвідомлення цієї перспективи; 2) усвідомлення стану планети; 3) міжкультурну обізнаність; 4) знання глобальної динаміки; 5) обізнаність про вибір людини. Таким чином, *глобальна наукова грамотність* – здатність людини застосовувати наукові знання та методологію не лише в повсякденному особистому житті, а і з метою збереження планети, людства та природного середовища.

Розвиваючи ідеї Д. Робертса, швейцарський та німецький науковці J. Sjöström & I. Eilks [15] запропонували вдосконалене бачення III, яке наголошує на філософських цінностях, політизації та критичній освіті глобального громадянства. Додаткове бачення вчені тісно пов'язують з новітніми освітніми напрямками: «Освіта для стійкості» (EfS), трансформаційне навчання та STEM-освіта, що зорієнтована на розв'язання соціально-наукових проблем (Socio-scientific issues – SSI). Бачення III вимагає усвідомлення того, що погляд на вибір і викладання певного змісту залежить від культури, норм, цінностей та світогляду суспільства, в якому кожен живе. Автори цієї ідеї запропонували застосувати три бачення наукової освіти до концепції наукової грамотності. Зв'язок між ними, різними типами / ідеалами знань, спрямованих на наукові дослідження та акцентами в науковій освіті представлено в таблиці 1.



Таблиця 1

## Три типи бачення наукової грамотності (за Sjöström J., Eilks I.)

Бачення	Типи знань, ідеали	Направленість	Акцент
I. Науковий освітній шлях	Теорія	Розвиток наукового розуміння (режим 1)	Гносеологічний
	Мислення		
	Дисциплінарна раціональність		
II. Наука для всіх	Техніка	Зростання та багатство, зокрема і сталий розвиток (режим 2)	Корисність у повсякденному житті
	Прагматика		
	Технічна раціональність		
III. Наука для трансформацій	Практика	Демократія і справедливість, критична стійкість (режим 3)	Етика і трансформація
	Емансипація		
	Критична раціональність		

У таблиці 1 також продемонстровано зв'язок різних цілей із науковими режимами: режим 1 – наголошує на фундаментальних дисциплінарних знаннях, режим 2 – більше зосереджений на розв'язанні конкретних проблем і посиляється на міждисциплінарні знання, режим 3 (додатковий) – звертає увагу на користі для громадськості та громадянського суспільства [15].

На 40-й Генеральній конференції ЮНЕСКО в Парижі [19] держави-члени прийняли нову Стратегію ЮНЕСКО щодо грамотності молоді та дорослих на 2020–2025 роки. Ця стратегія є керівною основою для роботи ЮНЕСКО в усьому світі з метою сприяння розвитку грамотності молоді та дорослих у найближчі шість років і має чотири стратегічні пріоритетні напрями: 1) підтримка держав-членів щодо розроблення національної політики та стратегій у галузі грамотності; 2) задоволення потреб у навчанні неблагополучних груп, особливо жінок і дівчат; 3) використання цифрових технологій для розширення доступу та покращення результатів навчання; 4) моніторинг прогресу та оцінка навчочок і програм грамотності.

Того ж 2019 р. було опубліковано звіт «Дослідження для CULT Комітету – наука і наукова грамотність як освітній виклик» [13] за замовленням Комітету Європарламенту з питань культури та освіти у зв'язку з загрозами, пов'язаними з розповсюдженням дезінформації та впливом антинаукового руху. Згідно з цим документом, наукова грамотність виходить за рамки простого знання наукового змісту, її варто розуміти як здатність критично взаємодіяти та приймати обґрунтовані рішення з питань, що пов'язані з наукою. Головні висновки стосуються таких дій: концептуалізувати наукову грамотність у навчальних програмах і системах компетентностей; усунути загрози, що пов'язані з поширенням дезінформації; підтримувати інновації та навчання впродовж життя в науковій освіті; розробити адекватні інструменти для оцінки наукової грамотності; формувати спроможність викладачів для виховання наукової

грамотності; сприяти науковим дослідженням і відкритій науці. Наукова грамотність складається з п'яти ключових елементів: 1) фундаментальна грамотність (пізнавальні та метакогнітивні здібності, звички розуму, наукова мова); 2) наукові знання та компетенції (знання змісту наукових теорій, процедурні та епістемні знання та навички); 3) контекстне наукове розуміння (застосування наукових знань до тих проблем, з якими стикається людина); 4) критичне мислення (навичка прийняття рішень на основі перевірених джерел інформації); 5) агентство / залученість (глобальне відповідальне громадянство).

Отже, аналіз становлення поняття наукової грамотності дав змогу дійти таких висновків.

1. Поняття «грамотність» давно перестали використовувати у значенні початкового рівня знань та вмінь у навчанні грамоті письма, читання та рахунку. Грамотність визначається як фундаментальна основа здатності володіння сучасними компетенціями та технологіями, достатня для прийняття ефективних рішень в особистому та соціальному житті.

2. Розвиток грамотності, зокрема наукової, має важливе значення для всього світу та відображує цілі консолідованої світової спільноти з покращення умов існування на планеті, її збереження, встановлення гармонійних відносин між країнами, подолання голоду, підвищення рівня якості життя та сталого розвитку.

3. Наукова грамотність – фундаментальна основа здатності володіння сучасними компетенціями та технологіями, що базується на науковому способі пізнання світу, і є достатньою для прийняття ефективних рішень не лише в особистому та соціальному житті, а і в прикладних питаннях, які пов'язані з розумінням природи речей.

4. За основу структури наукової грамотності для розроблення методики оцінювання нам здається перспективним взяти бачення експертів Європарламенту, але, на нашу думку, компоненти мають бути додатково проаналізовані та деталізовані.



5. Значущість компоненту NOS в структурі наукової грамотності буде залежати від того, з яким баченням (за Д. Робертсом) ми маємо справу. Найбільшу вагу цей компонент буде мати для бачення I – науковий освітній шлях.

Перспективним напрямом подальших досліджень вважаємо поглиблене вивчення сучасних підходів до структури наукової грамотності й аналіз характеристик її компонентів з метою розроблення методики їх оцінювання.

#### Використані літературні джерела

1. American Association for the Advancement of Science. Benchmarks for Science Literacy. Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science. 1993. URL: <http://www.project2061.org/publications/rsl/online/GUIDE/CH2/HBENCH0.PDF>.

2. Branscomb A.W. Knowing how to know. *Science, Technology, & Human Values*, 1981. No. 6 (36). P. 5–9.

3. Gregario L. Scientific Literacy and Natural Disaster Preparedness. Bangkok, 2010. 56 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189050/PDF/189050eng.pdf.multi>.

4. Laugksch R. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education – SCI EDUC*. 2000. URL: [https://www.researchgate.net/publication/200772545\\_Scientific\\_Literacy\\_A\\_Conceptual\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/200772545_Scientific_Literacy_A_Conceptual_Overview).

5. Literacy and Non-Formal Education: Education Sector Technical Notes, UNESCO. 2013. 6 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000222125>.

6. Kemp A.C. Science educators' competing views on the goal of scientific literacy (Doctoral dissertation). 2002. URL: <http://athenaeum.libs.uga.edu/xmlui/handle/10724/29564>.

7. McComas W.F., Olson J.K. The Nature of Science in International Science Education Standards Documents / In: McComas W.F. (eds). *The Nature of Science in Science Education. Science & Technology Education Library*, 1998. Vol. 5. P. 41–52. DOI: [https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5\\_2](https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5_2).

8. Murcia K. Scientific literacy for sustainability. Murcia, Karen Scientific literacy for sustainability; PhD thesis. 2021.

9. National Research Council. National Science Education Standards. Washington, DC: The National Academies Press. 1996. 272 p. DOI: <https://doi.org/10.17226/4962>.

10. OECD PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science, OECD Publishing, Paris. 2018. P. 75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-en>.

11. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К.Є. Шумова. Київ : УЦОЯО, 2018. 119 с.

12. Roberts D.A. Scientific literacy/science literacy / In S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates. 2007. P. 729–780.

13. Siarova H., Sternadel D. & Szönyi E., Research for CULT Committee – Science and Scientific Literacy as an Educational Challenge, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. 2019. 66 p. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL\\_STU\(2019\)629188\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU(2019)629188_EN.pdf).

14. Shen B. Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist*. 1975. No. 63(3). P. 265–268. URL: <http://www.jstor.org/stable/27845461>.

15. Sjöström J., Eilks I. Reconsidering Different Visions of Scientific Literacy and Science Education Based on the Concept of Bildung / In Y. Dori, Z. Mevarech, D. Baker (Eds.) *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education. Innovations in Science Education and Technology*. 2018. Vol. 24. P. 15. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4).

16. Schwartz R.S., Lederman N.G. “It’s the nature of the beast”: The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 2002. No. 39. P. 205–236.

17. The training of trainers manual for promoting scientific and technological literacy for all.: UNESCO PROAP. 2001. 121 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123077?posInSet=25&queryId=9befd5fe-4a89-4819-a621-ca0d9564c5ce>.

18. UNESCO. Final Report: International Forum on Scientific and Technological Literacy for All. Paris, UNESCO. 1993.

19. UNESCO strategy for youth and adult literacy (2020-2025). Paris. 2019. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371411?posInSet=2&queryId=fab6406f-989c-4049-b36b-a2fb1c00bda3>.

20. Wenning C.J. A framework for teaching the nature of science., *Journal of Physics Teacher Education Online* 3(3). Illinois State University. 2006. P. 3–10. URL: [http://www2.phy.ilstu.edu/~cjwennin/jpteo/issues/jpteo3\(3\)mar06.pdf](http://www2.phy.ilstu.edu/~cjwennin/jpteo/issues/jpteo3(3)mar06.pdf).

#### References

1. American Association for the Advancement of Science. *Benchmarks for Science Literacy* (1993). Washington. Retrieved from: <http://www.project2061.org/publications/rsl/online/GUIDE/CH2/HBENCH0.PDF>.

2. Branscomb, A. W. (1981). Knowing how to know. *Science, Technology, & Human Values*. 6(36). P. 5–9.

3. Gregario, L. (2010). *Scientific Literacy and Natural Disaster Preparedness*. Bangkok. 56 p. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189050/PDF/189050eng.pdf.multi>.

4. Laugksch, R. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education – SCI EDUC*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/200772545\\_Scientific\\_Literacy\\_A\\_Conceptual\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/200772545_Scientific_Literacy_A_Conceptual_Overview).

5. Literacy and Non-Formal Education: Education Sector Technical Notes, UNESCO. (2013). 6 p.





Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000222125>.

6. Kemp, A.C. (2002). Science educators' competing views on the goal of scientific literacy (*Doctoral dissertation*). Retrieved from: <http://athenaeum.libs.uga.edu/xmlui/handle/10724/29564>.

7. McComas, W.F., & Olson, J.K.; In: McComas W.F. (eds). (1998). The Nature of Science in International Science Education Standards Documents. *The Nature of Science in Science Education. Science & Technology Education Library*, Vol 5. P. 41–52. DOI: [https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5\\_2](https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5_2).

8. Murcia, K. (2021). Scientific literacy for sustainability. Murcia, Karen Scientific literacy for sustainability. *PhD thesis*. Murdoch University.

9. National Research Council. National Science Education Standards (1996). Washington. 272 p., P 22. DOI: <https://doi.org/10.17226/4962>.

10. OECD PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science (2018). Paris. P.75. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-en>

11. Vakulenko, T. S., Lomakovych, S. V., Tereshchenko, V. M., & Novikova, S.A. (2018). PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist [PISA: science literacy]. Kyiv, 119 p.

12. Roberts, D.A.; In Abell, S.K. & Lederman, N.G. (Eds.) (2007). Scientific literacy / science literacy. *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. P. 729–780.

13. Siarova, H., Sternadel, D. & Szönyi, E. (2019). Research for CULT Committee – Science and Scientific Literacy as an Educational Challenge, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. 66 p. Retrieved from: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL\\_STU\(2019\)629188\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU(2019)629188_EN.pdf)

14. Shen, B. (1975). Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist*, 63(3). P. 265–268. Retrieved from: <http://www.jstor.org/stable/27845461>.

15. Sjöström J., Eilks I.; In: Dori, Y., Mevarech, Z., & Baker, D. (Eds.), (2018). Reconsidering Different Visions of Scientific Literacy and Science Education Based on the Concept of Bildung. Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education. *Innovations in Science Education and Technology*, Vol. 24. P. 15. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_4).

16. Schwartz, R.S., & Lederman, N.G. (2002). “It’s the nature of the beast”: The influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39. P. 205–236.

17. The training of trainers manual for promoting

scientific and technological literacy for all.: UNESCO PROAP, (2001). 121 p. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123077?posInSet=25&queryId=9befd5fe-4a89-4819-a621-ca0d9564c5ce>.

18. UNESCO. Final Report: International Forum on Scientific and Technological Literacy for All. (1993). Paris.

19. UNESCO strategy for youth and adult literacy (2020–2025). (2019). Paris. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371411?posInSet=2&queryId=fab6406f-989c-4049-b36b-a2fb1c00bda3>.

20. Wenning, C.J. (2006). A framework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online* 3(3). P 3–10. Retrieved from: [http://www2.phy.ilstu.edu/~cjwennin/jpteo/issues/jpteo3\(3\)mar06.pdf](http://www2.phy.ilstu.edu/~cjwennin/jpteo/issues/jpteo3(3)mar06.pdf).

### Kovalova Oksana. The “Scientific Literacy” Concept in the Terminological Field of Science Education in English Scientific Discourse.

#### Summary.

The article presents the theoretical study results of the “scientific literacy” concept formation in the historical perspective from its inception to the present time. Much attention is paid to highlighting the transformation of understanding the phenomenon and its components in different time periods. Emphasis is placed on the fact that in the Ukrainian scientific tradition the term “scientific literacy” is not enough used and researched, which motivated the author to convey the importance of its understanding in the modern global integration realities. The scientists’ from the USA, Canada and Europe theoretical approaches, who have made a significant contribution to the development of the scientific literacy concept are analyzed. The author tried to trace the genesis of this phenomenon, to reveal its essential features and components. The relationship between the concepts of “scientific literacy” and “science literacy” has been clarified. Considering the term etymology, the basic development of “literacy” and “nature of science” concepts is studied. The work of specialized state organizations and international institutions, such as, for example, UNESCO or the European Parliament, in the research and identification of these concepts has been studied. The place and significance of the scientific literacy concept in modern educational theories and strategic plans are investigated. The author's understanding of the “literacy” and “scientific literacy” concepts is formulated. Different scientific approaches to the scientific literacy structure and the definition of its components are given.

**Key words:** science education; literacy; science literacy; scientific literacy; nature of science.