

УДК 371.502

DOI <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2019-2-33-06>**ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У РІЗНИХ СИСТЕМАХ ОСВІТИ: СВІТОВИЙ ДОСВІД****Фролов Д. О. к. с.-г. н., ст. викладач***КЗ «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» ЗОР,
м. Запоріжжя, Україна*

f0968279387@gmail.com

Ключові слова:

природнича освіта, фізика, географія, біологія, хімія, система освіти.

У статті визначено, що у світовому досвіді викладання інтегрованого курсу «Природничі науки» можна виділити три напрями: це інтеграція природничих наук у початковій та середній школі з подальшою профілізацією у вищій школі; викладання інтегрованого курсу у вищій школі та предметне викладання окремих дисциплін: фізики, біології, хімії та географії. Окреслено, що природа надзвичайно різноманітна щодо видів об'єктів, їхніх властивостей і форм руху. Акцентовано, що в процесі пізнання природи формувалися різні природничі науки: фізика, хімія, біологія, астрономія, географія, геологія та багато ін.

**INTEGRATION OF NATURAL SCIENCES IN DIFFERENT EDUCATIONAL SYSTEMS.
WORLD EXPERIENCE****Frolov D. O., PhD in Agricultural Sciences, Senior Lecturer***Municipal institution «Zaporizhzhia Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education»
Zaporizhzhia regional council, Zaporizhzhia, Ukraine***Key words:**

natural science, physics, geography, biology, chemistry, education system.

The world experience of teaching the integrated course of natural science can be divided into three directions: the integration of natural sciences in elementary and secondary school with further profiling in high school; teaching integrated course in high school and teaching of individual subjects: physics, biology, chemistry and geography. Nature is extremely diverse in relation to the types of objects, their properties and forms of movement, and then in the process of its knowledge various natural sciences were formed: physics, chemistry, biology, astronomy, geography, geology, and many others. Each of the natural sciences deals with some specific properties of nature (substance that is moving in space and time, the interaction of atoms and molecules, the study of the organic component of «life» at all its levels). It should be noted that when introducing a profiling course, the curriculum always includes a choice of disciplines that extend the natural competences of educators. Since the home course «Natural sciences» shows precisely the profiling of the humanitarian direction of the high school, there is a number of uncertain questions, namely, how an educator should act, if it is necessary for him to take the EIT of natural sciences in the future. One of the ways out of this situation is the introduction of additional special courses for the profile of the EIT, in accordance with the international experience we have analyzed. The perspective of further research is the reflection of global trends in the development of natural education in schools by means of digital technologies, STEM-education and education in the conditions of total informatization of education.

Постановка проблеми

У процесі пізнання природи формувалися різні природничі науки, кожна з яких має справу з конкретними її властивостями (матерії, що рухається в просторі й часі; взаємодія атомів та молекул; вивчення органічної складової «життя» на всіх його рівнях тощо) [1].

Концепція природи (природознавства) завжди будувалася діаметрально протиставними принципами: з одного боку, це складна система, що складається з

безліч підсистем, з іншого – вона єдина неподільна тобто холистична [2].

Природа єдина та неподільна, вона складається з величезної кількості систем. Отже, вона надзвичайно різноманітна, та незважаючи на це, у ній немає безладу й хаосу. Навпаки, тіла та явища перебувають у гармонії та взаємозв'язку, а навколишнє середовище життя утворює єдине ціле. Сучасні погляди щодо бажаних результатів навчання природничо-наукових дисциплін ґрунтуються на переконаннях, що розуміння науки є настільки

важливим, що воно має бути невіддільною частиною освіти кожної молодої особи [3].

Це твердження знаходить своє відображення в багатьох країнах, де природничо-наукові дисципліни є елементом навчальної програми на всіх етапах загальної освіти – від дитячого садочка до останніх класів середньої школи.

З усіх цих причин наукову грамотність сприймають як ключову компетентність і визначають з погляду можливості інтерактивно використовувати знання й інформацію. Ідеться про розуміння того, як знання науки змінює спосіб взаємодії зі світом і яким чином його можна використовувати для досягнення більш широких цілей [4].

Оскільки галузь освіти не є стабільною системою, а під дією навколишніх факторів постійно перебуває в русі чи трансформації, то питання світового досвіду навчання природничих наук як комплексних знань про оточуючий нас світ визначає важливість обраної автором проблеми. Актуальність роботи зумовлена зміною парадигми освіти, яка допомагає порозумітися в рамках однієї наукової спільноти чи відображає прийняту модель або зразок [5, 6]. Відбувається перехід від парадигм традиційної педагогіки: знанневих, культуроцентричних, предметно-центричних (пояснювально-ілюстративне навчання, технократична парадигма, науково-технократична, педоцентристська, ЗУНівська тощо) [7] до гуманістичної, в основі якої лежать такі ідеї:

дитина такий же суб'єкт освіти, як і вчитель;

особистісна відповідальність краще всього виховується в умовах вільного вибору;

успішне навчання базується на внутрішній мотивації учня, а не на примусовому навчанні [8, 9].

Отже, концепція загального природознавства як складної системи знання про оточуючий світ зазнає зміни відображення в шкільних програмах. Спостерігається перехід від фрагментованого, дисциплінарного підходу викладання природничих дисциплін до об'єднуючого та цілісного шляхом запровадження курсу «Природничі науки» чи «Science».

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Особливості та структуру природничої освіти в Україні вивчали такі видатні вітчизняні вчені, як: В. Г. Кремень, Я. С. Карпов, В. В. Кисельник, В. В. Льїн. Порівняльний аналіз різних світових систем освіти зробила Л. О. Філатова. Проблеми природничої освіти в загальносвітовій практиці висвітлювались такими авторами, як D. S. Rychen та L. H. Salganik. Звіт міжнародного порівняльного аналізу вивчення природничої науки школою для стандарту наступних поколінь здійснено групою авторів: M. Cohen, J. Kraman, M. O'Naga та інші. Критичні роздуми щодо природничої освіти в Європі здійснені J. Osborne, J. Dillon, S. Sjoberg, C. Schreiner тощо.

Мета статті – проаналізувати світовий досвід щодо підходів до навчання природничих дисциплін як

фундаментальних та абсолютних знань про природу в різних системах освіти.

Виклад основного матеріалу

Підходи в системі освіти до вивчення природничих наук у різних країнах проходили свій шлях реформування. На сьогодні основними підходами навчання природничих наук є їх інтеграції в науки про природу.

Велика Британія має вельми цікавий досвід викладання природничих дисциплін у базовій освіті. Шкільна освіта поділяється на початкову, середню та вищу школу за формулою 6+5+2 роки: початкова школа – діти від 5 до 11 років; середня школа – діти від 11 до 16 років; подальша освіта – від 16 до 18 років. Спочатку перші два роки навчання схожі за наше підготовче відділення для школи. Саме там закладаються загально змістовні уявлення про природу, зокрема астрономію та географію, в розділах «Рух планет» та «Кліматологія». У початковій школі навчальна програма складається з кількох предметів, серед яких математика, англійська мова, фізкультура і science-наука (таку назву має предмет, що дає загальні знання з географії, зоології, хімії та фізики). Але діти не вивчають теорем та законів, навчання має прикладний характер. Їм пояснюють закони розвитку та еволюції у музеях, закони фізики – на практиці. Діти на уроках складають автомобіль, з'єднують проводи, вимірюють температуру повітря.

По закінченні початкової в середній школі відбувається профілізація за стандартом від 1988 року на профільні навчальні предмети – математика, англійська мова, природознавство, а також географія, технологія, мистецтво, на освоєння яких відводиться близько трьох чвертей навчального часу. Після обов'язкової середньої освіти подальші 2 роки слугують для підготовки до університету, так званий A-Level. Ця програма має вузьку спеціалізацію. На початку дворічного курсу учень вибирає від 3 до 5 предметів, які знадобляться для вступу в університет. Зарахування до університету відбувається за результатами випускних іспитів.

У *Сполучених Штатах Америки* розподілення часу між початковою, середньою та відповідно вищою школою 6+3+3 роки або 8+4 (в деяких окремих штатах). Спочатку навчаються всі за стандартними програмами, а потім останні 2 роки відбувається розподіл на три профілі: академічний, загальний та професійний. Останнім часом розповсюдженість професійного профілю скорочується та його функції беруть на себе спеціалізовані професійні школи або коледжі. На рівні середньої освіти спостерігається курс природничих наук «Science», який потім в академічному та загальному профілі розпадається на окремі предмети, але варто зазначити, що кожна дисципліна є за вибором з природничого циклу: біологія, планета Земля, загальна фізика, фізика твердого тіла, хімія, з розрахунку 5 уроків на тиждень. Крім обов'язкових предметів, є безліч практичних курсів: музика, кулінарія водіння (найпопулярніший курс), робота з деревиною чи металом [10].

Шкільна освіта Франції є дещо більш складною за своєю структурою: за формулою 6+4+3 роки, відповідно початкова школа, коледж та ліцей. Коледж є основною середньою освітою. Ліцеї, своєю чергою, поділяються на три профілі: загальний, технологічний та професійний. Усі три профілі надають право до вступу у вищий навчальний заклад. Крім цього, навчання в ліцеї будь-якого профілю поділяється на два етапи – визначаючий цикл навчання (загальний) для обрання напряму освіти та завершальний цикл навчання. Варто зазначити, що для технологічного профілю комплексний інтегрований курс природничі науки представлений лише дисциплінами про життя та землю, а в плані філологічного, економічного та соціального профілів уже наявний повний курс природничі науки – 1 година 30 хв. на тиждень, при цьому 0,5 години – з обов'язковим розділенням класу на групи.

Досить цікавий досвід викладання наук у *фінській школі*. Система освіти наступна: 6+3+1(додатковий клас)+2(3), останній, 2 роки, ліцей, 3 – коледж. Так, починаючи з початкової школи, у фінському стандарті освіти спостерігається загальний курс «Оточуючий світ», який містить у собі наступні розділи: ріст та розвиток, дії вдома та школі, спостереження за оточуючим середовищем та змінами в ньому, дослідження та експерименти, уява про життєво необхідні предмети та явища, сталий розвиток. З третього по шостий класи залишається курс «Оточуючий світ», який містить розділи з біології, географії, фізики, хімії, санітарної освіти й сталого розвитку. А ось в 7-9 класі вже спостерігається диференціація курсу «Оточуючий світ» на окремі природничі дисципліни: біологію, географію, фізику, хімію, санітарну просвіту [11].

Досвід викладання *Китаю* подібний до фінського. Термін початкової освіти також 6 та +6 років середньої освіти. Але навчання завжди поділяється на дві складові: предметне та ідейно-моральне. У програмі навчання початкової школи наявний курс природничих наук з контентом географії, біології, фізкультури, фізіології. Надалі вони розподіляються на незалежні предмети: фізика, біологія, хімія.

Інший погляд при викладанні природничих дисциплін в *Сінгапурі*. Система освіти Сінгапуру часто критикується як надміру спеціалізована, жорстка і спрямована на елітарність. Часто критика ґрунтується на тому, що практично не стимулюється розвиток креативного мислення, на відміну від систем освіти інших країн (Європейської частини або США). Захисники системи освіти сьогодення акцентують на тому, що студенти із Сінгапуру регулярно займають найвищі місця у міжнародних математичних й інших наукових змаганнях. Критики ж наголошують, що такий стан речей є скоріше результатом цілеспрямованої підготовки студентів до участі в конкретних змаганнях і іспитах, аніж показником рівня мислення. За структурою освіти початкова школа займає 6 років та 5 років середньої освіти. Цікаво те, що природнича освіта в Сінгапурі є інтегрованою – математика, біологія та фізика, крім цього, також є суміжні міждисциплінарні предмети – фізика та хімія, хімія та біологія. Так само наявний

значний компонент STEM-освіти та написання дослідницьких робіт.

Окремо треба зупинитись на міжнародних сучасних системах освіти, однією з найпопулярніших є навчання в *International Baccalaureate (IB)*. Варто зазначити, що диплом IB визнається провідними вишами світу. Курс програми International Baccalaureate розрахований на 2 роки. Основною перевагою International Baccalaureate є те, що в програмі використовуються методи різного аналізу, робиться акцент на написанні дослідницьких робіт і самостійній діяльності учнів. Програма International Baccalaureate пропонує більш різностороннє навчання: 6 дисциплін на вибір, з яких три предмети здобувач освіти вивчає на просунутому рівні (advanced level), а три – на стандартному (standard level). Предмети обираються по одному із шістьох груп. Природничі науки об'єднані в окрему групу та представлені такими дисциплінами, як фізика, хімія, біологія, екологія, при цьому слід сказати, що географія віднесена до гуманітарних дисциплін.

Було проведено аналіз стандартів природничої освіти 10 країн, більшість з яких до моменту проведення цього дослідження перебували в топовій частині рейтингу за результатами PISA та TIMSS (2001-2010 рр.). З'ясувалося, що в цих країнах у курсі «Science» початкової школи (1-6 класи) більшу частину в навантаженні займають фізичні науки (фізика, хімія) – загалом на них припадає 40%, біологічні науки – менше 30%, науки про Землю та Космос (географія та астрономія) – близько 10%, найменша кількість часу відведено на міждисциплінарний зміст та зв'язки [12]. Проведений аналіз стандартів за «International science benchmarking report. Taking the lead in science education: forging NextGeneration Science Standards. / Achieve. 2010 [13]» виявив, які саме розділи з кожної дисципліни представлені в початковій (1-6 класи), основній (7-9) та старшій школі (10-12 класи) залежно від країни дослідження.

Аналіз проведеного світового дослідження сприйняття природничої освіти школярами свідчить про те, що на відміну від гуманітарних дисциплін в більшості країн природничі науки не викликають у здобувачів освіти зацікавленості. У більш розвинених країнах популярність природничих наук значно менша на відміну від країн, що розвиваються.

Висновки та перспективи дослідження

Отже, у світовому досвіді викладання інтегрованого курсу «Природничі науки» можна виділити три напрями: це інтеграція природничих наук у початковій та середній школі з подальшою профілізацією у вищій школі; викладання інтегрованого курсу у вищій школі та предметне викладання окремих дисциплін: фізики, біології, хімії та географії. Слід зазначити, що при запровадженні профільного курсу завжди навчальна програма містить на вибір дисципліни, які розширюють природничі компетентності здобувачів освіти. Оскільки вітчизняний курс «Природничі науки» свідчить саме про профілізацію гуманітарного напряму старшої школи, виникає ряд невизначених

питань, а саме – як поступити здобувачу освіти, якщо йому в майбутньому необхідно здавати ЗНО з природничих дисциплін. Одним із шляхів виходу з такої ситуації є запровадження додаткових спецкурсів до профілю ЗНО, відповідно до проаналізованого нами світового досвіду.

Перспективою подальших досліджень є відображення загальносвітових тенденцій розвитку природничої освіти в школах засобами цифрових технологій, STEM-освіти та освіти в умовах тотальної інформатизації навчання.

Література

1. Концепції сучасного природознавства: підручник / Карпов Я. С. та ін. Київ: Професіонал, 2004. 496 с.
2. В. Г. Кремень, В. В. Ільїн. Філософія: мислителі, ідеї, концепції: підручник. Київ: Книга, 2005. 528 с.
3. American Association for the Advancement of Science.. *Science for all Americans: a Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology*. Washington, D.C.: AAAS. 1989. URL: <https://www.aaas.org/resources/science-all-americans> (дата звернення: 28.05.2019).
4. Rychen D.S., Salganik, L.H. *Key Competencies for a Successful Life and a WellFunctioning Society*. Göttingen, Germany: Hogrefe & Huber. 2003. P.6 URL: http://www.netuni.nl/courses/hre/uploads/File/deseco_finalreport_summary.pdf (дата звернення: 28.05.2019).
5. Український педагогічний словник / за ред. С. Гончаренко. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
6. Кун Т. Структура наукових революцій: монграфія. Москва: ООО “АСТ”, 2001. 608 с.
7. Сергеев И. С. Основы педагогической деятельности: учеб. пособ. Санкт-Петербург: Питер, 2004. 316 с.
8. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика: учеб. пособ. Санкт-Петербург: Питер, 2006. 304 с.
9. Гончаренко С. У. І все-таки гуманітаризація!: *Педагогіка і психологія*. 1995. №1. С. 3-7.
10. National Committee on Science Education Standards and Assessment. *National Research Council*. URL: <http://www.nap.edu/catalog/4962.html> (дата звернення: 28.05.2019).
11. National Core Curriculum for Basic Education 2014. *Finnish National Board of Education*. URL: https://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/basic_education (дата звернення: 28.05.2019).
12. Science syllabus. Primary. 2014. Ministry of Education, Singapore. URL <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-primary-2014.pdf> (дата звернення: 28.05.2019).
13. Taking the lead in science education: forging NextGeneration Science Standards. *International science benchmarking report. Achieve*, 2010. 66 p. URL: <https://www.achieve.org/publications/international-science-benchmarking-report> (дата звернення: 28.05.2019).
14. Sjoberg S., Schreiner C. How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 2005. Vol 6. P. 1-16.