



ISSN 2707-3076 (Print)

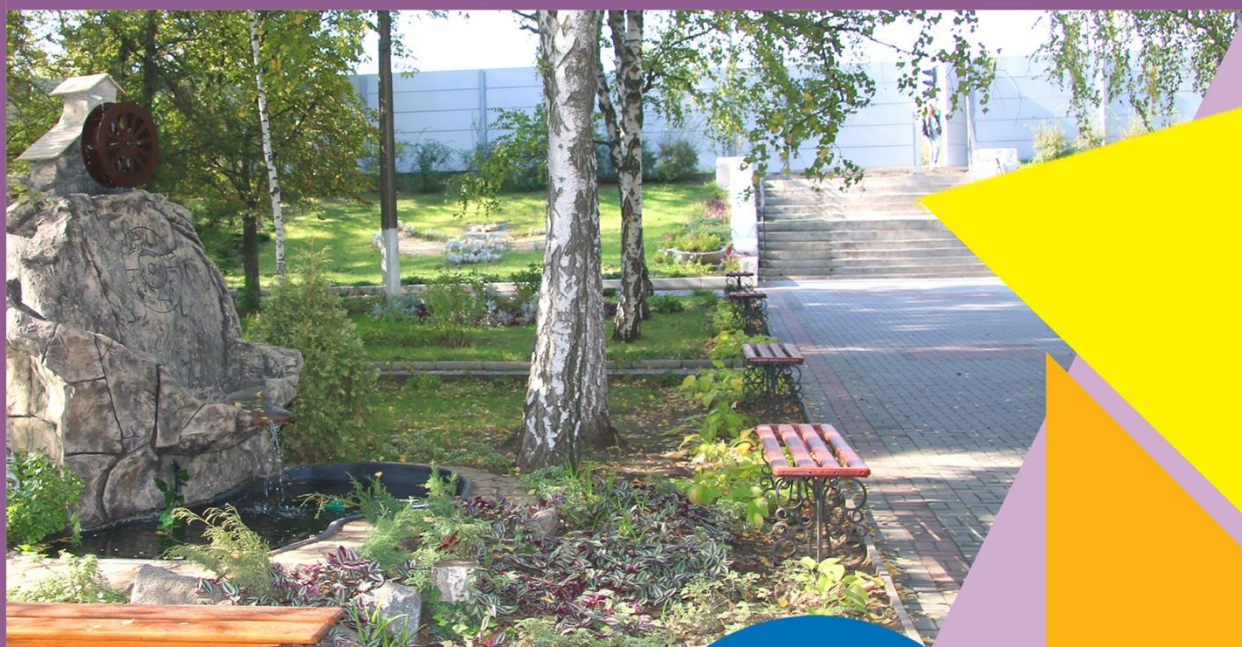
ISSN 2709-8214 (Online)

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Хортицької національної академії

SCIENTIFIC JOURNAL

of Khortytsia National Academy



Серія: Педагогіка.
Соціальна робота.

2022, 2(7)

ISSN 2707-3076 (Print)
ISSN 2709-8214 (Online)

Комунальний заклад вищої освіти
«Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія»
Запорізької обласної ради



Науковий журнал Хортицької національної академії

Серія:
Педагогіка. Соціальна робота
Випуск 2(7)

Запоріжжя
2022

Науковий журнал Хортицької національної академії. (Серія: Педагогіка. Соціальна робота) : наук. журн. / [редкол. : В. В. Нечипоренко (голов. ред.) та ін.]. Запоріжжя : Вид-во комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, 2022. Вип. 2(7).

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 24104-13944Р
Офіційний сайт видання <https://journal.khnnra.edu.ua/index.php/njKhNA>

Журнал внесено до групи "Б" Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук і доктора філософії (кандидата наук) зі спеціальностей 011 Освітні, педагогічні науки, 015 Професійна освіта, 016 Спеціальна освіта, 231 Соціальна робота (Наказ МОН України № 1017 від 27.09.21).

Журнал включено до пошукової системи відкритої наукометричної бази даних Google Scholar, Index Copernicus International (ICV 2021:75.34), бази даних ICI World of Journals (Index Copernicus International), пошукової системи Open Ukrainian Citation Index (OUCI), до реферативної бази даних «Україніка наукова» та Українського реферативного журналу «Джерело». Журнал розміщений у каталозі Наукової періодики України Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського та користується сервісами бази даних CrossRef.

Головний редактор:

Нечипоренко Валентина Василівна, доктор педагогічних наук, професор, ректор, Хортицька національна академія (Україна).

Заступник головного редактора:

Позднякова Олена Леонтіївна, кандидат педагогічних наук, доцент, перший проректор, Хортицька національна академія (Україна).

Члени редакційної колегії:

Walery Okulicz-Kozaryn, dr. habil., PhD, MBA, Professor, Wrocław University of Environmental and Life Sciences (Poland).

Zenon Gajdzica, prof. dr hab., Ful Professor, professor, Uniwersytet Śląski w Katowicach (Poland).

Борисов Вячеслав Вікторович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри дизайну, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка (Україна).

Вайнола Ренате Хейкіівна, докторка педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри соціальної педагогіки, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова (Україна)

Волошинов Сергій Анатолійович, доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інноваційних технологій та технічних засобів судноводіння, Херсонська державна морська академія (Україна).

Гевко Ігор Васильович, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (Україна).

Журавльова Лариса Станіславівна, докторка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри дошкільної освіти і соціальної роботи, Мелітопольський державний педагогічний імені Богдана Хмельницького (Україна).

Крашеніннік Ірина Володимирівна, докторка філософії в галузі 01 Освіта/Педагогіка, асистентка кафедри інформатики і кібернетики, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького (Україна).

Олексюк Наталія Степанівна, докторка педагогічних наук, професорка, професорка кафедри соціальної роботи, спеціальної освіти і менеджменту соціокультурної діяльності, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка (Україна).

Павленко Анатолій Іванович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Національної академії вищої освіти України, завідувач кафедри соціальної роботи, Хортицька національна академія (Україна).

Пахомова Наталія Георгіївна, докторка педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри спеціальної освіти і соціальної роботи, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка (Україна).

Харківська Алла Анатоліївна, докторка педагогічних наук, професорка, професорка кафедри математики та фізики, проректорка з науково-педагогічної роботи, комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради (Україна).

Цибулько Людмила Григоріївна, докторка педагогічних наук, доцентка, професорка кафедри педагогіки Державного вищого навчального закладу «Донбаський державний педагогічний університет» (Україна).

Відповідальний секретар:

Сташук Ольга Олександрівна, кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри соціальної роботи, Хортицька національна академія (Україна)

Зовнішні рецензенти:

Горішна Надія Мирославівна, кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри спеціальної та інклюзивної освіти, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка (Україна)

Клопота Ольга Анатоліївна, кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри соціальної роботи Хортицької національної академії (Україна).

Коляда Наталія Миколаївна, докторка педагогічних наук, професорка, професорка кафедри соціальної педагогіки та соціальної роботи, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (Україна)

Лапшина Ірина Сергіївна, кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри педагогіки та методик навчання, Хортицька національна академія (Україна)

Лебедик Леся Вікторівна, докторка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри спеціальної освіти і соціальної роботи, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка (Україна)

Мосаєв Юрій Володимирович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри соціальної роботи Хортицької національної академії (Україна).

Никоненко Наталія Валеріївна, кандидатка педагогічних наук, доцентка, завідувачка кафедри соціально-гуманітарних дисциплін, Київський медичний університет (Україна)

Таран Оксана Петрівна, кандидатка психологічних наук, доцентка, доцентка кафедри спеціальної психології, корекційної та інклюзивної освіти, Київський університет імені Бориса Грінченка (Україна)

Тищенко Владислав Володимирович, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри логопедії та логопсихології, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова (Україна)

*Схвалено рішенням Вченої ради Хортицької національної академії
Протокол № 2 від 10.11.2022*

ISSN 2707-3076 (Print)
ISSN 2709-8214 (Online)

Municipal Institution of Higher Education
«Khortytsia National Educational and Rehabilitation Academy»
of Zaporizhzhia Regional Council



Scientific Journal of Khortytsia National Academy

Series: Pedagogy. Social Work
Issue 2(7)

Zaporizhzhia
2022

Scientific Journal of Khortytsia National Academy. (Series: Pedagogy. Social Work) : scientific journal / [editorial board : V. Nechyporenko (chief editor) and others]. Zaporizhzhia : Publishing house of the Municipal Institution of Higher Education -Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy of Zaporizhzhia Regional Council, 2022. Iss. 2(7).

Certificate of state registration of the print media Series KB № 24104-13944P
Official website of the journal <https://journal.khnnra.edu.ua/index.php/njKhNA>

The journal is included in the List of scientific professional publications of Ukraine (category "B"), which can publish the results of theses for the degrees of Doctor of Science and Doctor of Philosophy (Candidate of Science) in the specialities 011 Educational, Pedagogical Sciences, 015 Professional Education, 016 Special Education, 231 Social work (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 1017 dated 27.09.21).

The journal is included in the search engine of the open database Google Scholar, Index Copernicus International (ICV 2021:75.34), search engine of the citation database Open Ukrainian Citation Index (OUCI), in the databases ICI World of Journals, "Ukrainika Naukova" and the Ukrainian journal of scientific abstracts "Dzherelo". The journal is placed in the Catalog of Scientific Periodicals of Ukraine of the Vernadsky National Library of Ukraine; it uses services of the database CrossRef.

Chief editor:

Valentyna Nechyporenko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Rector of Khortytsia National Academy (Ukraine).

Deputy editor:

Olena Pozdniakova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, First Pro-rector of Khortytsia National Academy (Ukraine).

Members of the editorial board:

Gajdzica Zenon, Full Professor, Professor, University of Silesia in Katowice (Poland).

Walery Okulicz-Kozaryn, Dr. habil., PhD, MBA, Professor, Wrocław University of Environmental and Life Sciences (Poland).

Viacheslav Borysov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of Pedagogy and Teaching Methodologies, Khortytsia National Academy (Ukraine).

Renate Vainola, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Social Pedagogy, National Pedagogical Dragomanov University (Ukraine).

Serhii Voloshynov, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Innovative Technologies and Technical Means of Navigation, Kherson State Maritime Academy (Ukraine).

Ihor Hevko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Technologies, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University (Ukraine).

Larysa Zhuravlova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Assistant Professor at the Department of Preschool Education and Social work, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University (Ukraine).

Iryna Krasheninnik, Doctor of Philosophy in the field of knowledge 01 Education / Pedagogy, Assistant at the Department of Information Science and Cybernetics, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University (Ukraine).

Nataliia Oleksiuk, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of Social Work, Special Education and Management of Socio-Cultural Activities, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University (Ukraine).

Anatolii Pavlenko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Full Member of the National Academy of Higher Education Sciences of Ukraine, Head of the Department of Social Work, Khortytsia National Academy (Ukraine).

Nataliia Pakhomova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Special Education and Social Work, Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University (Ukraine).

Alla Kharkivska, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Pro-rector for Scientific and Pedagogical Work of the Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian-Pedagogical Academy» of Kharkiv Regional Council (Ukraine).

Liudmyla Tsybulko, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the State Higher Educational Institution «Donbas State Pedagogical University» (Ukraine).

Executive secretary:

Olha Stashuk, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Social Work, Khortytsia National Academy (Ukraine)

External reviewers:

Nadiya Horishna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Special and Inclusive Education, Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University (Ukraine)

Klopota Olha, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Social Work of Khortytsia National Training and Rehabilitation Academy, Zaporizhzhia Regional Council (Ukraine)

Nataliia Koliada, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social Pedagogy and Social Work, Tychyna Uman State Pedagogical University (Ukraine)

Iryna Lapshyna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Methodology of Teaching, Khortytska National Academy (Ukraine)

Lesya Lebedyk, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Special Education and Social Work, Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University (Ukraine)

Yuriy Mosaev, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Social Work of Khortytsia National Training and Rehabilitation Academy, Zaporizhzhia Regional Council (Ukraine)

Nataliia Nykonenko, Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Head of Humanities and Social Sciences Department at Kyiv Medical University (Ukraine).

Oksana Taran, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Assistant Professor at the Department of Special Psychology, Special and Inclusive Education, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)

Vladyslav Tyshchenko, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Assistant Professor at Department of Speech-Language Pathology and Speech Psychology, National Pedagogical Dragomanov University (Ukraine)

Approved by the Academic Council of the Khortytsia National Academy
Protocol № 2 of 10.11.2022.

The articles deal with the results of the latest theoretical and experimental research in the field of pedagogy and social work. Research covers the problems of general pedagogy and history of pedagogy, theories and methods of educational management, theories and methods of training, primary education, secondary education, vocational education, special education and social work.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ПЕДАГОГІКА ТА ІСТОРІЯ ПЕДАГОГІКИ

Юрченко Л. І., Гонтаренко Л. О. Соціально-екологічне виховання в сім'ї як початок формування засад екологічної компетентності сучасної особистості.....	7
Калаур С. М., Діда Г. А. Методологічні засади інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі.....	17
Павленко А. І., Леощенко Д.І. Наукова освіта і репрезентація масштабів величин об'єктів матеріального світу.....	27
Чаус Г. Г., Кочерга Є. В., Романець О. А. Удосконалення інформаційно-цифрової компетентності вчителів природничої освітньої галузі як основа якісного дистанційного навчання учнів.....	37

РОЗДІЛ 2. ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

Ілійчук Л. В. Сучасні стандарти та показники оцінювання якості вищої освіти в Україні.....	47
Нічуговська Л. І., Ніколенко Л. М. Теоретико-методологічні основи розвитку професійної мобільності майбутніх педагогів спеціальної освіти у світлі компетентнісного підходу.....	60
Подпльота С.В. Студентське тьюторство як нова парадигма розвитку компетентності здобувачів освіти у XXI столітті.....	70
Сікора Я. Б. Закордонний досвід професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій.....	79
Собченко Т.М. Використання цифрових сервісів та інструментів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва.....	93
Сташук О.О., Руколянська Н.В., Короткова Ю. Л. Вимірювання правової компетентності здобувачів вищої освіти спеціальності 231 Соціальна робота.....	101
Тимченко Г. М., Літвінова А. М. Зміна парадигми змішаного навчання в системі класичної освіти в умовах активного використання засобів LMS Moodle та Google Classroom.....	115
Худавердієва В. А. Інтернаціоналізація вищої освіти: міжнародні вектори стратегії розвитку університету.....	130

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ОСВІТА

Найдьонова Г. О., Зацепіна Т. В. Вплив особистісної ідентичності підлітків із порушеннями функцій опорно-рухового апарату на їхню комплексну інтеграцію у суспільство.....	147
Сасько Т. А. Вплив особливостей дизонтогенезу психічного розвитку на формування навчальної поведінки учнів із розладами аутистичного спектра.....	158
Федоренко С. В., Погребняк В. О. Комунікативна компетентність як умова соціальної адаптації дітей з порушеннями мовлення.....	168

РОЗДІЛ 4. СОЦІАЛЬНА РОБОТА

Лещук Г. В. Ненасильницька комунікація як механізм ефективної міжособистісної взаємодії у соціономічних професіях.....	176
Штефан А. К. Розвиток толерантності новоприбулих співробітників органів соціального обслуговування на засадах менеджериалізму.....	182

DOI: <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2022-7-3>
УДК: 378.147; 001.2:001.4

Анатолій Іванович Павленко
ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-6553-3057>
доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри соціальної роботи,
Хортицька національна академія,
м. Запоріжжя, Україна
anatolypavlenko@ukr.net

Дмитро Іванович Леоценко
ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-2723-4937>
кандидат філософських наук
Хортицька національна академія
м. Запоріжжя, Україна
dileo@ukr.net

НАУКОВА ОСВІТА І РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ МАСШТАБІВ ВЕЛИЧИН ОБ'ЄКТІВ МАТЕРІАЛЬНОГО СВІТУ

У науково-методичній статті встановлюється відповідність необхідної в сучасних умовах зростання обсягів і меж наукового пізнання належної репрезентації шкали масштабів величин об'єктів матеріального світу (ОМС) принципам і ідеям наукової освіти. Показано, що шкала масштабів вимірів величин ОМС мікро-, нано-, макро-, мегасвіту, Всесвіту загалом є науковим і соціокультурним феноменом із власною пізнавальною історію створення, що має бути враховано як особливість її розуміння у науковій освіті. Доведено, що розуміння визначених у науковій освіті, як освітній моделі, ключових принципів і «великих ідей науки» актуалізується дидактичними можливостями репрезентації шкали масштабів величин ОМС.

Ключові слова: великі ідеї науки, величина, масштаб, наукова освіта, об'єкти матеріального світу, принципи, репрезентація, шкала масштабів.

Вступ. Обсяги загальної і наукової інформації у світі невпинно і «вибухово» зростають разом із розширенням меж пізнаваного світу і «цифровізацією» суспільства. Людині у своїй життєдіяльності, і зокрема у процесі здобуття освіти, потрібно вміти постійно орієнтуватися і оперувати збільшеними масивами різноманітної інформації про реальні матеріальні й абстрактні об'єкти, репрезентувати – декодувати, співвідносити й систематизувати у своїй уяві і вже репрезентовані в символічній формі (мовній, знаковій, текстовій і т.п.) різні знання включно з тими, що входять до змісту освіти: факти, поняття, теорії, ідеї, події і ситуації, людей, Всесвіт й своє місце у мінливому світі. Саме специфіка репрезентацій дійсності людиною, як вважає В. Жовтянська, дозволила створити за допомогою знань увесь цивілізаційний арсенал у вигляді науки і техніки і

стати відмітною рисою людини як виду, що дає їй можливість називатися Людиною Розумною (Жовтянська, 2020, с. 44).

Поняття репрезентації (від лат. *representatio* – «наочне зображення») як уявлення і дискусії навколо нього є ключовими у філософії, детально розглядається і застосовується у психології, соціології, на відміну від ще порівняно значно меншого використання у освітньому дискурсі. Ще під іншим значенням іншомовного за походженням терміна «репрезентація» у психології розуміють і об'єкт із семантичними властивостями, тобто символ у найширшому сенсі слова (Жовтянська, 2020, С. 6–7). Проте слова «репрезентувати», «репрезентант», «репрезентантка», за свідченням В. Осіпової, були відомими в українській літературній мові і зустрічаються у Б. Грінченка, М. Драгоманова, О. Кобилянської,

І. Франка ще в XIX і на початку XX століть (Осіпова, 2016).

У науковій монографії «Психологія репрезентації дійсності» знаходимо важливе своїми наслідками для освітнього дискурсу посилання на всеосяжність охоплення дійсності і значущість для людини репрезентацій-уявлень і репрезентацій-символів, їх тісний взаємозв'язок як у своїй ґенезі, так і в своєму функціонуванні, де психічні репрезентації як вищі людські когніції формуються і виражаються через символічне опосередкування. «Ми маємо численні уявлення про найрізноманітніші речі, процеси і явища і від того, якими саме є наші уявлення про об'єкти, значною мірою залежить те, як ми будемо взаємодіяти з довколишнім світом – ким ми станемо для нього, і чим він стане для нас. Передусім, важливо розуміти, наскільки ці наші уявлення взагалі співвідносяться з дійсністю» (Жовтянська, 2020, с. 6, 44).

Як вважає з позицій філософії освіти С. Клепко, саме репрезентація знання є основним нервом сучасної освіти, а складність і багатогранність теми репрезентації в освітньому дискурсі зумовлюють потребу визначити залежність освіти як суспільного феномена від уживаних рівнів і форм репрезентації знання. Адже зміст освіти, на думку дослідника, і є спеціально сконструйованою репрезентацією знання суспільства і усього світу, що розроблена з метою повідомлення учням найпотрібнішого для їхнього ефективного, впевненого і успішного життя. В освіті існують різноманітні форми репрезентації знання як фіксації і артикуляції внутрішнього знання суб'єкта (автора) з метою його трансляції (презентації) до сукупності знань інших суб'єктів (учнів, читачів тощо). Стан репрезентації знання і множинність її форм (тексти, моделі, екранізації, схеми, концепції тощо) є домінуючою умовою освітніх і наукових досягнень (Клепко, 2011, с. 4–5; Павленко, 2020).

Як репрезентувати наукові знання у змісті освіти і у яких формах, зважаючи на вражаючі масштабні розширення їх обсягів і меж пізнання об'єктів матеріального світу (ОМС)? Які існують найбільші і найменші числа, що можуть бути практично застосовані людством у такій репрезентації для вимірювань? Ці запитання ніби з пізнавальної дитячої гри-змагання з

пригадування «найбільшого і найменшого» постали зовсім нещодавно – 18 вересня 2022 року предметом розгляду на XXVII Генеральній конференції з мір та ваг у Версалі (Франція). І такі числа й відповідні їхні нові позначення розширилися вперше за останні 30 років. У результаті в Міжнародній системі одиниць (СІ) були додані і зафіксовані нові префікси для позначення найбільших та найменших вимірів величин у світі, що повинно продовжити загальну уніфікацію системи й полегшити сприйняття позначень як у професійній, так і в науковій й освітній сферах (*Новини науки*, 2022).

Загальна проблема визначення співвідношення наших уявлень з дійсністю й подолання розбіжностей між ними пов'язана з рівнем відповідності суб'єктивних уявлень зафіксованим науковим уявленням про світ, науковому знанню. У свою чергу, вирішення проблеми обґрунтованої і ефективної репрезентації різних форм наукового знання в освітньому процесі (наукових фактів і проблем, ідей, концепцій, гіпотез, експериментів, моделей, законів і теорій та ін.), та зокрема фундаментальних ідей науки, є ключовим у реалізації дидактичних принципів науковості і наочності, де останній названий Я. Коменським «золотим правилом дидактики».

Метою дослідження у статті стало визначення відповідності дидактичних можливостей репрезентації масштабів величин ОМС принципам і ідеям наукової освіти.

Методами дослідження у статті є порівняльний, міждисциплінарний та категоріально-понятійний аналіз, методи вимірювання і шкалування, прогнозування, систематизації і емпіричного узагальнення.

Наукова освіта. Ідея наукової освіти в Україні, як поняття, знаходить своє втілення у педагогічній теорії і практиці, поєднуючи їх різні окремі структурні складові. За висновком С. Бабійчук (2018), наукова освіта є педагогічним концептом, «...метою якого є популяризація та вивчення науки серед учнів» (с. 61), і охоплює такі сфери, як: науковий контент, наукові методи, засоби та принципи, окремі суспільні науки, а також педагогічні технології та методики.

На сьогодні, зважаючи на феномен зростаючої популярності і поширеності наукової

освіти у країнах Європи, про що свідчить доповідь Європейської комісії групи експертів з наукової освіти «Наукова освіта для відповідального громадянства» (*European, 2015*), її впровадження в освітній простір України вимагає нових підходів і вирішень. У своїй інноваційній освітній реалізації наукова освіта, на думку українських дослідників Ю. Гоцуляка і М. Гальченка (2016), у загальному робочому визначенні стає освітньою моделлю, що містить педагогічні концепції, освітні технології, методи навчання, предметні методики, які ґрунтуються на принципі самостійного здобування учнем знань і виражаються у його практичній, дослідницькій та проектній діяльності (с. 7). Разом із тим, погоджуємось з думкою дослідників, що саме поняття «наукової освіти» в Україні ще чекає на своє загальновизнане наукове тлумачення (Гриневич, Морзе, Бойко, 2020). Буде слушним зауважити, що у відповідній дидактичній підсистемі такої вже довшеної освітньої моделі, наукова освіта повинна мати і визначену та конкретизовану змістову складову (курікулум), що ґрунтується на актуальному науковому контенті.

У цьому аспекті цікавим є аналітичний звіт «Принципи та великі ідеї наукової освіти» за результатами міжнародного освітнього семінару групи з 10 експертів у сфері наукової освіти – вчених, інженерів та викладачів природничих наук під редакцією професорки Вінн Гарлен, що отримав визнання і поширення у спільноті викладачів природничих наук в ЄС і за його межами. У цьому документі були сформульовані десять основних принципів наукової освіти учнів, спрямованих допомогти їм розвинути «великі ідеї» науки й тим самим сприяти розумінню наукових аспектів навколишнього світу (*Principles, 2010*). Задекларовані принципи наукової освіти отримали подальшу перевірку і підтвердження у наступному звіті цієї ж ініціативної групи науковців і практиків через 5 років (*Working, 2015*). Експертами було задекларовано 10 принципів наукової освіти та набір «великих ідей», переважно в природничих науках, які спрямовані на доповнення й розвиток загального дидактичного принципу науковості навчання.

Масштаби величин об'єктів матеріального світу (ОМС) і їх репрезентація.

Ніщо не вражає так уяву людини у пізнанні навколишнього світу і власного місця в ньому, як зміна (візуальна і не тільки) масштабу його сприйняття. Психологи дитинства стверджують, що сприйняття навколишнього світу немовляти обмежується простором його витягнутої руки. А згодом сприйняття дитиною світу і кола соціального оточення у ньому послідовно збільшується до розвідок у фізичному самостійному переміщенні в межах рідної оселі, подвір'я, сусідніх будівель, найближчої річки чи лісу, вулиці, закладу освіти, розширюється до масштабів рідного села (населеного пункту) і його околиць, того, що називається малою Батьківщиною. Цікавість і пізнавальний інтерес, розуміння і здивування багатством ОМС, їхньої краси й цілісності може емоційно асоціюватися в нашій уяві із масштабним баченням. Загальновідомою є сповнена емоцій думка-співставлення Іммануїла Канта у його праці «Критика практичного розуму» про пізнавальне сприйняття Всесвіту і внутрішнього світу людини в ньому. Вчений говорив, що дві речі наповнюють душу завжди новим і дедалі сильнішим здивуванням і благоговінням, чим частіше і триваліше ми розмірковуємо про них: зоряне небо над головою і моральний закон життя людини.

Історично, більш за все, практична потреба масштабування зображень ОМС у репрезентаціях зародилася у людини разом із розвитком практичних потреб й опануванням нею важливими інформаційними процесами (створення зображень, писемності, збирання, передавання, зберігання інформації, створення географічних карт, карт зоряного неба і т.п.).

Поняття масштабу, або мірила, широко використовується у пізнавальних процесах вимірювання й моделювання, практичного застосування матеріальних об'єктів навколишнього світу, і, за визначенням національного стандарту України, є відношенням розмірів об'єкта, виконаних без спотворень, до інших номінальних значень (*ДСТУ, 2005, с. 15*). Масштаб натуральної величини (зокрема, у макросвіті, що сприймається безпосередньо людиною) має відношення 1:1. Відповідно бувають масштаби збільшення і зменшення зображень, що, за необхідності, можуть

утворюватися шляхом «...множення на 10 у цілому степені» (наприклад, від'ємних показників ступеня, для зображень об'єктів дуже малих розмірів, фіксованих у мікроскопах, чи достатніх для зображень мегаоб'єктів, фіксованих за допомогою надпотужних телескопів на зоряному небі).

Згадана необхідність розширення масштабів вимірювань величин і введення нових позначень чисел метричними префіксами обумовлена постійним розширенням пізнання ОМС та зростанням відповідних обсягів даних, цифрових сховищ. І XXVII Генеральна конференція з мір та ваг ввела префікси для найменших чисел «ронто» (ronto- 10^{-27}) та «квекто» (quecto- 10^{-30}) та для найбільших префікси «ронна» (ronna- 10^{27}) та «кетта» (quetta- 10^{30}) (*Новини науки*, 2022).

Дидактичні можливості репрезентації масштабів величин ОМС у впровадженні принципів і «великих ідей» наукової освіти.

Окремі з принципів і «великих ідей» наукової освіти, як показує проведений аналіз, мають безпосередньо пряме або дотичне відношення до репрезентації наукових уявлень про масштаби величин об'єктів матеріального світу у змісті освіти. У першу чергу, такими є: принцип зосередженості обов'язкового шкільного навчання на створенні умов для розвитку зацікавленості та вмотивованості учнів здійснювати наукові дослідження, щоб розуміти та пояснювати природні процеси та явища (1); спрямованості наукової освіти на розвиток в учнів: розуміння набору «великих ідей» науки, які включають ідеї науки та ідеї про науку; навичок наукової діяльності, пов'язаних зі збиранням та використанням даних; неупередженої позиції науковця (3); комплексності у завданні поглиблення розуміння наукових ідей для усіх навчальних програм природничих наук, сприяння формуванню наукової позиції учня та розвитку його дослідницьких можливостей (7) (*Principles*, 2010, с. 44–45). І саме виражене педагогічне застосування цих принципів у процесі навчання пов'язане з можливостями бути для учнів джерелом задоволення і здивування, розвитку ідей про науку, але і одночасно – розвитку розуміння. Адже навіть відповідне й потенційно привабливе наповнення може не сприяти розумінню, якщо навчальна діяльність зводиться

до виконання інструкцій і запам'ятовування відповідей.

Без сумніву, у науковій освіті молоді велику роль повинна відігравати популяризація науки як цілеспрямованого процесу поширення сучасних наукових знань у доступній формі. Головним завданням популяризатора науки, роль якого в закладі освіти виконує викладач, і є перетворення часто нудних наукових фактів і знань про науку у цікаву чи навіть інтригуючу й захоплюючу з точки зору історії відкриття і життя винахідників і вчених, їхнього шляху в науку, використання чи перспектив можливого практичного застосування, а відтоді – зрозумілу для непідготовленої більшості інформацію. Такими популяризаторами науки і одночасно провідниками наукової освіти є плеяда представників літературного жанру наукової фантастики, твори яких надихали не одне покоління винахідників і науковців. Відзначимо, що уявленню про наносвіт, революційні можливості нанотехнологій і наномашин багато в чому передували футуристичні твори сучасного американського науковця і популяризатора науки Еріка Дрекслера.

Отже, цілісна репрезентація наукових уявлень про масштаби величин ОМС на основі їхнього унаочнення, візуалізації від найменших до найбільших, включно і з формами популяризації, повинна створити умови для афективної емоційної реакції і, серед іншого, допоможе посилити допитливість й зацікавленість, пізнавальний інтерес, зважаючи на відому і описану дослідниками природну схильність здобувачів освіти «шукати сенс та розуміння навколишнього світу», «прагнення до пізнання істини», властивих реалізації принципів наукової освіти (*Principles*, 2010; Бабійчук, 2020).

Задokumentовані «великі ідеї науки» якраз і можуть бути покладені в основу об'єктивного змісту програм (відкритої частини кирикулуму) наукової освіти у процесі обов'язкового шкільного навчання. Аналіз змісту задекларованих дослідниками 14 «великих ідей науки» (10 – ідей науки і 4 – ідей про науку) свідчить, що вони стосуються матеріальних (енергетичних) об'єктів світу природи та невіддільні від певної образної інтерпретації його рамкових вимірів та масштабів

чи вказують на їхній зв'язок із загальними граничними розмірами об'єктів світу природи, з надмалими або дуже великими масштабами їх репрезентації.

Перша серед перелічених «великих ідей науки» стосується будови Всесвіту з «найменшого» масштабу, виходячи з філософського принципу матеріальної єдності світу: «1. Весь матеріал у Всесвіті складається з дуже маленьких частинок». Якщо розглядати наномасштаб (10^{-9}), що знаходиться у фокусі актуальних досліджень науковців за останні майже половину століття, такими найменшими частинками є наночастинки розмірами від 1 до 100 нм (окремі або лічені атоми і молекули), що і є згаданим образним «будівельним матеріалом Всесвіту» й підтвердженням принципу єдності Всесвіту у наномасштабі. Поставити цю велику ідею на службу людині, дозволяють відкриття сучасної нанонауки, зокрема нових технологічних можливостей маніпулювання цими наночастинками і нанооб'єктами, що створює революційну перспективу впровадження конструювання макрооб'єктів із заданими властивостями їх відповідних наноструктур з розвитком нанотехнологій (Патон, Москаленко, Чекман та ін., 2009; Павленко, 2021).

І практично за кожною з «великих ідей науки» стоїть своя захоплююча історія розвитку наукових досліджень, яка заслуговує нарративного викладу в освітньому процесі. Наприклад, цікавою й піонерською в історичному плані є думка І.Канта про існування Всесвіту і його космогонічна гіпотеза про утворення Сонячної системи із елементарних розсіяних частинок матерії на великому просторі.

Шоста «велика ідея науки» вказує на масштабність розмірів побудови Всесвіту до «найбільшого»: «6. Сонячна система є дуже маленькою частиною однієї з мільйонів галактик у Всесвіті». Інші з перелічених ідей науки узагальнено можна віднести до масштабів світу людини або взаємодії, перетворень і розвитку об'єктів у Всесвіті.

Виокремлені 10 «великих ідей науки» доповнюються в документі чотирма основними актуальними для наукової освіти уявленнями про науку, які є науковою рефлексією, включно з її філософським рівнем узагальнення і

світоглядними уявленнями. Два із визначених уявлень (12 і 13) можуть бути віднесені, більш за все, до певної наукової картини, репрезентації світу, яка охоплює «...наукові пояснення, теорії та моделі <...>, які найкраще відповідають відомим фактам в певний час» (*Principles*, 2010, с. 7), адже у загальному випадку «репрезентації дійсності – це, зокрема, і весь наш світогляд» (Жовтянська, 2020, с. 44).

І в цьому випадку викладачі наукової освіти або запрошені науковці повинні взяти на себе роль популяризатора науки адже специфічною функцією побудови й презентації гностичних образів наукової картини світу вважають функцію комунікатора, своєрідного «перекладача» з мови наукової теорії, якою користується вузьке коло фахівців, «на мову побутової свідомості» (Кримець, 2014; Кримець, Філон, 2013, с. 119).

За визначенням Енциклопедії сучасної України у рамках класичного уявлення про Всесвіт мега-, макро- і мікросвіт є трьома рівнями матеріальної дійсності й вузловими ланками єдиного причинно-наслідкового зв'язку явищ Всесвіту. Причому виникнення і розвиток класичного уявлення про зазначені світи тісно пов'язані з генезисом та еволюцією атомістики, розпочинаючи з натурфілософії за часів Левкіппа, Демокрита та ін. (Лук'янець, 2018).

Слід зазначити, що назви згаданих світів збереглися без змін ще з світоглядних міфів античних часів, коли уявлення про ці світи та їхні межі були спрощеними і грубими, не супроводжувалися вимірюванням, а отже, і не потребували масштабування. Як наслідок, приналежність матеріального об'єкта до того чи іншого світу визначалася найпростішою номінальною шкалою з використанням операції порівняння, або шкалою порядку за зростанням чи спаданням певного показника.

З розвитком і поширенням методів вимірювання у людства з'явилися більш досконаліші і зручні шкали. Для зручного унаочнення об'єднаної й узагальненої репрезентації розмірів матеріальних об'єктів мега-, макро- і мікро- світів, включно з розмірами Всесвіту, унікальні можливості надає шкала масштабів. Шкала масштабів може бути віднесена до типу шкал відношень, адже для двох чисельних значень величин, виміряних за

шкалою відношення, можна визначити, у скільки разів чисельне значення однієї величини більше чи менше за значення іншої.

Мегасвіт є складовою частиною Всесвіту, матеріальні об'єкти якої є предметом вивчення астрономії і мають величезні масштаби, які важко піддаються в представленні (репрезентації) в уяві людини і традиційно вимірюються на сьогодні позасистемними й зручними для уяви та емоційного сприйняття людини одиницями – десятками мільярдів світлових років (зірки і зоряні скупчення, поєднані, у свою чергу, в галактики і їх скупчення, чорні дірки тощо).

Макросвіт (грецьк. μάκρος – великий) – структурна частина Всесвіту, матеріальні об'єкти якої співрозмірні із масштабами досяжного для спостереження органами відчуття людини світу на Землі.

Мікросвіт (грецьк. μικρός – малий) є ще однією структурною частиною Всесвіту, де матеріальні об'єкти порівнювані з розмірами молекул і атомів, атомних ядер, елементарних часток.

У кінці ХХ століття посилилася увага вчених до вивчення, визначення і використання нових властивостей матеріальних об'єктів мікросвіту. Разом із визначними успіхами в галузі створення нанотехнологій і широкою популяризацією відповідних досягнень все більше почали говорити про вивчення наносвіту (від грецьк. μικρός – карлик), як частини мікросвіту, особливі конструкції якого (фулерени, нанотрубки, надтонкі плівки і т.п.) визначаються розмірами об'єктів чи одного із параметрів розмірів об'єктів (порядку окремих атомів і молекул) від 1 до 100 нм (1 нм = 10^{-9} м).

Репрезентації шкали масштабів величин ОМС. Як було показано вище, проблема встановлення і уточнення людиною фіксованих і досягнутих на практиці загальних меж перелічених світів, що динамічно змінюються, залишається досить актуальною для їх репрезентації і сьогодні.

У переважній більшості джерел визначення меж мікро-, макро- і мегасвітів традиційно ставиться у залежність від можливостей спостереження неозброєним оком людини разом із переліком найбільш відомих віднесених до них ОМС. У посібнику для вищої школи (Гриньова,

Паляниця, 2012) відзначено, що мікросвіт є оточуючою реальністю, невидимою неозброєним оком: молекули, атоми, елементарні частинки розміром масштабу приблизно від 10^{-8} до 10^{-18} . Макросвіт – це світ об'єктів, які можна безпосередньо спостерігати з розмірами в межах від 10^{-4} до 10^6 м. Мегасвіт – світ величезних космічних масштабів і відстаней (зоряні системи, галактики, скупчення галактик, Всесвіт загалом) із значеннями від 10^7 м.

Можна помітити, що тоді на загальній шкалі інтервал масштабів 10^{-5} - 10^{-7} залишається поза увагою і дещо «незручним» для дидактичного викладу. Відомо, що цей інтервал перекривається доступною межею спостережень вже озброєним оком у оптичних ультрафіолетових мікроскопах (до дифракційної границі Е. Аббе, що приблизно відповідає половині довжини хвилі світла – 10^{-7} м).

Труднощі в репрезентації виникають, передусім, між розумінням встановлених меж і назв світів у культурно-історичному досвіді людства з давніх часів (мікросвіт, як невидимий для неозброєного ока на ті часи) і вимірюваннями величин за сучасною метричною шкалою масштабів, де префікс мікро- відповідає значенням 10^{-6} . Ця термінологічна схожість і створює певні труднощі з точки зору дидактичного пояснення. Адже об'єкти мікросвіту мають розміри значно менші за 1 мікромметр (10^{-6} м) – від 0,1 мкм до 0,001 мкм, як і поняття мікроскопічного масштабу, що віднесене знову ж таки для позначення процесів, явищ і станів, які відбуваються на рівні атомів і молекул (*Мікроскопічний масштаб*, 2022).

Так і у квантовій фізиці мікросвіт розглядається як «світ елементарних частинок: фотонів, потоки яких підлягають рівнянням Максвелла, електронів, позитронів, мезонів, нуклонів, ядер атомів, молекул та їх систем із такими властивостями, де поряд із корпускулярною проявляється і хвильова природа частинки» (Юхновський, 2002, с. 3). А це відповідає світу саме наноб'єктів – розмірам масштабів від 10^{-9} до 10^{-7} , з якого і розпочинається загальне масштабне сприйняття мікросвіту.

Отже, загалом лінійні розміри спостережуваних об'єктів матеріального світу у

мікро-, макро- й мегасвіті (Всесвіті) знаходяться у діапазоні (межах) серед «найменших» і «найбільших»: 10^{-18} м (розміри електрона) – 10^{26} м (видима межа спостережуваних зоряних об'єктів у найпотужніших телескопах, що на сьогодні становить близько 13 мільярдів світлових років).

Альтернативою текстовій репрезентації масштабів величин ОМС може бути графічна, де загальна метрична вісь масштабів мікро-, макро- і мегасвіту поєднана із зображеннями тих чи інших найбільш упізнаваних об'єктів у відповідних точках лінійної вісі. Така репрезентація наводилася у пробному шкільному підручнику фізики і астрономії (Бугайов, та ін., 1994).

Створення і застосування репрезентацій, як творчий процес, пов'язане з мисленням. Зокрема, при розв'язуванні задач, коли умова допускає різні способи символічного опосередкування в репрезентації (наприклад, алгебраїчний або графічний). Уміння розв'язувати задачі іншим, більш зручнішим способом (за допомогою іншої репрезентації), вважається у проблемології показником творчого мислення (Павленко, 2015).

Для популяризації наукових уявлень масштабів величини лінійних розмірів об'єктів матеріального світу зручними є відомі інтерактивні форми репрезентації (*Інтерактивні шкали*, 2022; *Гра Масштаб*, 2022; *Сучасні технології*, 2022).

З освітньою метою можуть бути створені подібні за формою узагальнюючої репрезентації для різних вимірюваних величин (маса, час, кількість речовини, байти інформації, швидкість та ін.). Наприклад, окремої масштабної лінійної шкали мас ОМС разом із візуалізацією на ній легко порівнюваних в уяві «реперних» точок – відомих об'єктів. Цікавим є наочне ортогональне «площинне поєднання» шкал, наприклад, шкали масштабів мас з масштабною шкалою величини лінійних розмірів. Зокрема, такий підхід міг би вирішити актуальне завдання унаочнення систематизації відкритих у науці елементарних часток (найменших ОМС), або співставлення і визначення меж відомих загальних наукових теорій для ОМС і т.п.

Висновки. Створення, розвиток і використання репрезентацій-уявлень і репрезентацій-символів у науковому пізнанні відіграло визначну роль у взаємодії людини з

ОМС, що в результаті обумовило цивілізаційні досягнення матеріальної і духовної культури. Зручна і наочна репрезентація зростаючих обсягів наукового знання і меж наукового пізнання пов'язана з проблемою розширення масштабів вимірів величин ОМС мікро-, нано-, макро-, мегасвіту у їх єдності, Всесвіту загалом і повинна стати предметом розгляду в науковій освіті. Шкала масштабів вимірів величин ОМС мікро-, нано-, макро-, мегасвіту є соціокультурним й науковим феноменом, має захоплюючу історію створення, яка повинна бути врахована як особливість її розуміння у науковій освіті.

Наукова освіта, як сучасна європейська освітня модель, орієнтується на змістову компоненту (відкриту частину курикулуму), що базується на реалізації принципів наукової освіти, розкритті й використанні «великих ідей науки» у поєднанні з історією їхнього розвитку, відповідно до загального дидактичного принципу науковості. Визначені у науковій освіті «великі ідеї науки» наукової освіти використовують масштабні уявлення про ОМС.

Дидактичні можливості використання репрезентацій шкали масштабів величин ОМС мають потенційну спрямованість на:

- актуалізацію принципів і «великих ідей науки» наукової освіти;
- урізноманітнення символічних форм, що унаочнюють єдність вимірів величин, властивостей і меж пізнаваності спостережуваних ОМС Всесвіту;
- узагальнення системних світоглядних уявлень здобувачів освіти про наукову картину світу;
- формування уяви про нано-, мікро-, макро-, і мегасвіт як ключових ланок єдиного причинно-наслідкового зв'язку явищ Всесвіту і систематизацію ОМС і відповідних наукових фактів стосовно них;
- емоційне насичення сприйняття учнями і студентами «великих ідей» наукової освіти.

Подальші розвідки у дослідженні пов'язані із обґрунтуванням і створенням перспективних репрезентацій шкал величин ОМС у науковій освіті з позицій міждисциплінарності.

Література

- Бабійчук Світлана. Деякі підходи до розуміння терміна «наукова картина світу». *Актуальні питання гуманітарних наук*. Вип 30. Том 3. 2020. С. 213–217.
- Бабійчук Світлана. Наукова освіта як педагогічний концепт. *Молодь і ринок*. №2 (157). 2018. С. 60–63.
- Бугайов О. І., Мартинюк М. Т., Смолянець В. В. Фізика. Астрономія: Пробний підручник для 7 кл. серед.шк. Київ : Освіта, 1994. 304 с.
- Гоцуляк Ю. В., Гальченко М. С. Наукова освіта в Україні: теоретичний та нормативно-правовий контекст. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016. № 4. С. 5–11.
- Гра Масштаб Всесвіту [Онлайн Шкала]. 2022. URL : <https://gamesgo.net/uk/the-scale-of-the-universe-online/> (Дата звернення 25.10.2022).
- Гриневиц Л. М., Морзе Н. В., Бойко М. А. Наукова освіта як основа формування інноваційної компетентності в умовах цифрової трансформації суспільства. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020, Том 77, № 3. С. 1–26.
- Гриньова М. В., Паляниця О. В. Природознавство. Навчальний посібник для студентів педагогічних університетів. Полтава : ПНПУ, 2012. 252 с.
- ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації терміни та визначення основних понять. Національний стандарт України. Київ : Держспоживстандарт України. 2005. 51 с.
- Жовтянська В. В. Психологія репрезентацій дійсності. Монографія. Київ : Талком, 2020. 376 с.
- Інтерактивна шкала масштабів Всесвіту (онлайн-ресурс). 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=FXjoEGyW0og&t=2s> (Дата звернення: 25.10.2022).
- Клепко С. Ф. Репрезентація знань і зміст освіти. *Постметодика*. 2011. № 3 (100). С. 2–9.
- Кримець О. Специфіка побудови й презентації гностичних образів спеціально-наукової картини світу політології. *Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»*. Серія «Проблеми української термінології». 2014. № 791. С. 118–121.
- Кримець О. М., Філон М. І. Наукова картина світу у філософському й лінгвістичному вимірах. *Термінологічний вісник*. 2013. Вип. 2(1) С. 50–55.
- Лук'янець В. С. Мега-, макро- і мікросвіт. Енциклопедія сучасної України: електронна версія [онлайн] / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. URL : https://esu.com.ua/search_articles.php?id=67318 (Дата перегляду: 02.07.2022).
- Мікроскопічний масштаб URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Мікроскопічний_масштаб (Дата звернення: 25.10.2022).
- Новини науки: затверджені нові метричні префікси. *Суспільне новини*. URL : <https://suspilne.media/320240-ronnametri-ta-kvettagrami-vceni-zatverdili-novi-metricni-prefiksi/> (Дата звернення: 25.11.2022).
- Осіпова Вікторія. Презентація чи репрезентація? Наша мова калинова. *Вільне життя*. 15.02.2016. URL : <http://vilne.org.ua/2016/02/prezentatsiya-chy-reprezentatsiya/> (Дата звернення: 25.10.2022).
- Павленко А. І. Знання нанонауки про наносвіт і нанотехнології у змісті STEM-освіти. *Науковий журнал Хортицької національної академії*. 2021. № 1(4). С. 16–25.
- Павленко А. І. Роль і місце вчення про систематизацію в науковій педагогічній теорії та освітній практиці. *Науковий журнал Хортицької національної академії*. 2020. № 2(3). С. 26–36.
- Павленко А. І. Узагальнена дидактична задачна технологія: історія, розвиток, теоретичні основи. *Соціально-економічні проблеми просторового розвитку*: Монографія / За заг. ред. В. Дучмала, Т. П. Несторенко. Бердянськ : Видавець Ткачук О. 2015. С. 176–184.
- Патон Б. Є., Москаленко В. Ф., Чекман І. С. та ін. Нанонаука і нанотехнології: технічний, медичний та соціальний аспекти Вісник НАН України. 2009. № 6. С. 18–26.
- Сучасні технології в освіті: Онлайн-ресурс для розуміння масштабів у Всесвіті. URL : https://educationpakhomova.blogspot.com/2022/01/blog-post_14.html (Дата звернення: 23.10.2022).
- Юхновський І. Р. Основи квантової механіки. Навч. посібник. Київ : Либідь, 2002. 392 с.

- Principles and big ideas of science education. Edited by Wynne Harlen. Association for Science Education. 2010. URL : <https://www.ase.org.uk/download/file/fid/6741> (Дата звернення: 20.11.2022)
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Science education for responsible citizenship : report to the European Commission of the expert group on science education, Publications Office, 2015, URL : <https://data.europa.eu/doi/10.2777/12626> (Дата звернення: 27.10.2022).
- Working with Big Ideas of Science Education. Edited by Wynne Harlen. Association for Science Education. 2015 Published by the Science Education Programme (SEP) of IAP. URL : <https://www.ase.org.uk/download/file/fid/6740> (Дата звернення: 20.11.2022).

References

- Babiichuk, Svitlana (2018). Scientific education as a pedagogical concept. *Youth and the Market*. № 2 (157). 60–63 (ukr).
- Babiichuk, Svitlana. (2020). Some approaches to understanding the term "scientific picture of the world". *Current Issues of the Humanities*. Iss 30. Vol. 3. 213–217 (ukr).
- Buhaiov, O. I., Martyniuk, M. T. & Smolianets, V. V. (1994). Physics. Astronomy: Trial textbook for 7th grade of secondary school : Osvita (ukr).
- DSTU 3321:2003. Design documentation system, terms and definitions of basic concepts. National Standard of Ukraine. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine. (ukr).
- European Commission (2015). Directorate-General for Research and Innovation, Science education for responsible citizenship : report to the European Commission of the expert group on science education, Publications Office <https://data.europa.eu/doi/10.2777/12626> (Access.: 27.10.2022). (eng).
- Harlen, Wynne (Ed.) (2010). Principles and big ideas of science education. Association for Science Education. <https://www.ase.org.uk/download/file/fid/6741> (Access.: 20.11.2022). (eng).
- Harlen, Wynne (Ed.) (2015). Working with Big Ideas of Science Education. Association for Science Education. Published by the Science Education Programme (SEP) of IAP. <https://www.ase.org.uk/download/file/fid/6740> (Access.: 20.11.2022) (eng).
- Hotsuliak, Yu. V. & Halchenko, M. S. (2016). Scientific education in Ukraine: theoretical and legal context. *Education and Development of a Gifted Personality*. № 4. 5–11. (ukr).
- Game Scale of the Universe [Online Scale]. <https://gamesgo.net/uk/the-scale-of-the-universe-online/> (Access.: 25.10.2022). (ukr).
- Hrynevych, L. M., Morze, N. V. & Boiko, M. A. (2020). Scientific education as a basis for the formation of innovative competence in the conditions of digital transformation of society. *Information Technologies and Teaching Aids*. Vol. 77, № 3. 1–26 (ukr).
- Hrynova, M. V. & Palianytsia, O. V. (2012). Natural science. Study guide for students of pedagogical universities. : PNPV (ukr).
- Interactive scale of the universe (online resource). <https://www.youtube.com/watch?v=FXjoEGyW0og&t=2s> (Access.: 25.10.2022). (ukr).
- Klepko, S. F. (2011). Representation of knowledge and content of education. *Postmethodology* № 3 (100). 2–9 (ukr).
- Krymets, O. (2014). The specifics of the construction and presentation of gnostic images of the special-scientific picture of the world of political science. *Bulletin of the National Lviv Polytechnic University. Series "Problems of Ukrainian Terminology"*. № 791. 118–121 (ukr).
- Krymets, O. M. & Filon, M. I. (2013). Scientific picture of the world in philosophical and linguistic dimensions. *Terminological Bulletin*. Iss. 2(1) 50–55. (ukr).
- Lukianets, V. S. (2018). Mega-, macro- and microworld. Encyclopedia of modern Ukraine: electronic version [online] : Institute of Encyclopedic Research of the National Academy of Sciences of Ukraine, https://esu.com.ua/search_articles.php?id=67318 (Access.: 02.07.2022) (ukr).
- Microscopic scale https://uk.wikipedia.org/wiki/Mikroskopichni_mashtab (Access.: 25.10.2022). (ukr).

- Science news: new metric prefixes approved. *Suspilne News*. <https://suspilne.media/320240-ronnametri-ta-kvettagrami-vceni-zatverdili-novi-metricni-prefiksi/> (Access.: 25.11.2022) (ukr).
- Osipova, Viktoriia. (2016). Presentation or representation? Our language. *Free life*. <http://vilne.org.ua/2016/02/prezentatsiya-chy-reprezentatsiya/> (Access.: 25.10.2022). (ukr).
- Paton, B. Ye., Moskalenko, V. F. & Chekman, I. S. ta in. (2009). Nanoscience and nanotechnology: technical, medical and social aspects. *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*. № 6. 18–26. (ukr).
- Pavlenko, A. I. (2015). Generalized didactic task technology: history, development, theoretical foundations. Socio-economic problems of spatial development: Monograph : Publisher Tkachuk O. S. 176–184 (ukr).
- Pavlenko, A. I. (2020). Role and place of study on systematization in scientific pedagogical theory and educational practice. *Scientific Journal of Khortytsia National Academy (Series: Pedagogy. Social Work)* : scientific journal : Publishing house of the Municipal Institution of Higher Education Khortytsia National Educational and Rehabilitation Academy of Zaporizhzhia Regional Council. Iss. 2(3). 26–36 <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2020-3-3> (ukr).
- Pavlenko, A. I. (2021). Knowledge of nanoscience about nanoworld and nanotechnologies in the content of STEM-education. *Scientific Journal of Khortytsia National Academy. (Series: Pedagogy. Social Work)* : scientific journal : Publishing house of the Municipal Institution of Higher Education Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy of Zaporizhzhia Regional Council. Iss. 1(4). 16–25 <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2021-4-2> (ukr).
- Modern technologies in education: An online resource for understanding the scale of the universe. https://educationpakhomova.blogspot.com/2022/01/blog-post_14.html (Access.: 23.10.2022) (ukr).
- Yukhnovskiy, I. R. (2002). Fundamentals of quantum mechanics. Education manual. : Lybid (ukr).
- Zhovtianska, V. V. (2020). Psychology of representations of reality. Monograph : Talkom (ukr).

SCIENTIFIC EDUCATION AND REPRESENTATION OF THE SCALE OF SIZES OF THE MATERIAL WORLD OBJECTS

Anatolii Pavlenko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Social Work, Khortytsia National Academy, Zaporizhzhia, Ukraine, e-mail: anatolypavlenko@ukr.net.

Dmytro Leoshchenko, Candidate of Philosophical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Social Sciences and the Humanities, Khortytsia National Academy, Zaporizhzhia, Ukraine, e-mail: dileo@ukr.net

The article establishes the compliance of the current growth of the scope and limits of scientific knowledge of the proper representation of the scale of the objects of the material world (OMW) with the principles and ideas of scientific education. It is shown that the scale of measurements of OMW belonging to micro-, nano-, macro-, megaworld, the universe as a whole is a scientific and socio-cultural phenomenon with its own cognitive history of creation, which should be taken into account as a feature of its understanding in scientific education.

It was determined that scientific education as a modern European educational model focuses on the content component, which is based on the implementation of the principles of scientific education, the use of "great ideas of science" in combination with the history of their development, in accordance with the general didactic principle of scientificity. The "great ideas of science" defined in science education use generalized large-scale ideas about OMW.

It is proved that the understanding of the key principles and "great ideas of science" defined in scientific education as an educational model is actualized by the didactic possibilities of the representation of the scale of OMW parameters.

The didactic possibilities of using representations of the scale of OMW parameters have a potential focus on: updating the principles and "great ideas of science" in science education; diversification of symbolic forms illustrating the unity of size measurements, properties and limits of recognizability of the observed OMW



in the universe; generalization of the system outlook of students concerning the scientific picture of the world; formation of the ideas about the nano-, micro-, macro-, and megaworld as key links of a single cause-and-effect relationship of the phenomena of the universe; emotional saturation of pupils' and students' perception of the "great ideas" of scientific education.

Key words: *big ideas of science, size, scale, scientific education, objects of the material world, principles, representation, size scale.*

Авторський внесок кожного із співавторів: Павленко А. І. – 70 %; Леоценко Д. І. – 30 %.

Стаття надійшла до редакції / Received 09.10.2022

Прийнята до друку / Accepted 28.10.2022

Унікальність тексту 99 % (Unicheck ID1013088972)

© Павленко Анатолій Іванович, Леоценко Дмитро Іванович, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2022-7-4>

УДК: 371.14:378.147:004

Ганна Григорівна Чаус

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0001-6581-6359>

кандидат біологічних наук, доцент

доцент кафедри математичної, природничої та технологічної освіти

Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія

неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради»

м. Дніпро, Україна

annchaus@dano.dp.ua

Євгенія Володимирівна Кочерга

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-5593-6346>

кандидат педагогічних наук

доцент кафедри загальної та спеціальної педагогіки

Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія

неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради»

м. Дніпро, Україна

blago-2013@ukr.net

Олена Анатоліївна Романець

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-5439-3749>

кандидат історичних наук, доцент

доцент кафедри математичної, природничої та технологічної освіти

Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія

неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради»

м. Дніпро, Україна

elena.romanetc@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ ЯК ОСНОВА ЯКІСНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ

У науковій статті розглядається проблема готовності вчителів до роботи у цифровому освітньому середовищі. Проаналізовано рівень володіння вчителями природничої освітньої галузі Дніпропетровської області цифровими інструментами та досвід використання цифрових ресурсів