

УДК 373.5.091.018.8:51(536.2)(045)

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-13-18

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна –
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>,
e-mail: akulenkoira@ukr.net

ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна –
аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7051-1525>,
e-mail: pobirchenko.hanna@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ ЗМІСТУ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ В ОБ'ЄДНАНИХ АРАБСЬКИХ ЕМІРАТАХ (ЗМІСТОВА ЛІНІЯ «ЧИСЛА І ВИРАЗИ»)

У статті розглянуто специфіку розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за змістовою лінією «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти, описано етапи та напрями розгортання змісту цієї змістової лінії, об'єкти засвоєння у двох циклах математичної підготовки учнів ОАЕ. Виявлено риси подібності й відмінності у способі розгортання цієї змістової лінії в ОАЕ і Україні на рівні базової загальної середньої освіти. Зроблено висновок, що на завершальному етапі математичної підготовки школярів ОАЕ та України на рівні базової середньої освіти перелік одиниць засвоєння змісту за ЗЛ «Числа та вирази» приблизно однаковий. Встановлено, що існують значні відмінності у послідовності їхнього введення, у місці відповідних тем у шкільному курсі математики, у методичних схемах введення окремих понять цієї змістової лінії.

Ключові слова: базова середня математична освіта, порівняльний аналіз, навчальні програми з математики, зміст курсу математики, Об'єднані Арабські Емірати.

AKULENKO Iryna Anatolyivna –
doctor of pedagogical sciences, professor,
professor of the department of automation
and computer-integrated technologies
Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4603-409X>,
e-mail: akulenkoira@ukr.net

POBIRCHENKO Anna Borysivna –
graduate student of the department of automation
and computer-integrated technologies
Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7051-1525>,
e-mail: pobirchenko.hanna@gmail.com

PECULIARITY OF THE CONTENT DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL TRAINING IN THE UNITED ARAB EMIRATES («NUMBERS AND EXPRESSIONS» CONTENT LINE)

The article analyzes the mathematics curriculum for grades 5-9 in the UAE. It has been established that the mathematics curriculum in the UAE is developed based on four content areas: Numbers; Algebra; Geometry and measurement; Data and probabilities. The article examines the specifics of the deployment of the content of the content line «Numbers and Expressions» at the level of basic general secondary education of the UAE. Traits of similarities and differences in the way of deployment of this content line in the UAE and Ukraine are revealed. It was concluded that at the final stage of mathematical preparation of the students in the schools of the UAE and Ukraine at the level of basic secondary education, the list of content acquisition units for the content line «Numbers and Expressions» is approximately the same, but there are significant differences in the sequence of their introduction. Differences in the place of relevant topics in the school mathematics course were also recorded. For example, Ukrainian students learn operations with rational numbers in the 6th grade and UAE students in the 7th grade. At the same time, the UAE program includes the transformation of whole expressions with coefficients that are whole numbers or fractions by opening parentheses or summing similar terms. This educational material in the Ukrainian mathematics program is assigned to the 6th grade. The Ukrainian program in the 8th grade provides for the study of rational expressions and methods of their transformation and simplification: the concept of a rational fraction is introduced, the basic property of a rational fraction is considered, and arithmetic operations with rational fractions. The UAE program for 8th graders does not provide for the study of these topics. The article analyzes the differences in methodological schemes for the introduction of individual concepts of the content line «Numbers and Expressions». For example, the topic «Ratio and proportions» is studied in the 6th grade both in Ukraine and in the UAE. However, in the UAE mathematics program, the ratio of numbers indicating different units of

measurement are separately highlighted. Special attention in the UAE program is paid to the tabular presentation of equal ratios and the graphic representation of equal ratios, the conversion of various units of measurement. In this way, interdisciplinary connections are implemented, and students are prepared to solve problems in physics. Further expansion and deepening of the educational content of these topics by the UAE program are provided for the 7th grade.

Key words: basic secondary mathematics education, comparative analysis, mathematics curriculum, mathematics course content, United Arab Emirates.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Проблема підвищення якості математичної підготовки українських школярів є надзвичайно актуальною. Науковці і вчителі-практики шукають ефективних способів для її розв'язання, зокрема вивчають передовий освітянський досвід інших країн, які успішно долають цей шлях. Однією із країн, де бурхливий суспільний і економічний розвиток супроводжується низкою освітніх здобутків є Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ). Будучи заснованою у 1971 р., ОАЕ досягли значних успіхів у освітянській галузі. За результатами міжнародного дослідження PISA за період з 2009 по 2018 роки учні ОАЕ підвищили свій результат з математики на 36 балів. Для України такий прогрес і чинники, що його уможливили, є предметом для детального вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення передового зарубіжного досвіду загалом науковці здійснюють у різних напрямках: 1) аналізують джерельні бази, нормативні матеріали, результати міжнародних моніторингових досліджень якості освіти з метою виявлення глобальних закономірностей і тенденцій розвитку шкільної освіти, зокрема математичної, та врахування їх специфіки у вітчизняних реаліях (О. Локшина [5], О. Глушко [2], М. Мазорчук, Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох [Помилка! Джерело п осилання не знайдено.] та ін.); 2) виявляють суперечності і тенденції сучасного та перспективного розвитку вітчизняної шкільної освіти на основі аналізу досягнень і недоліків зарубіжного педагогічного досвіду (С. Кравченко [4], О. Топузов [6] та ін.); 3) вивчають і порівнюють педагогічні ідеї і шкільну практику та формулюють певні теоретичні засади предметноуніверсального характеру (О. Глушко [2], О. Локшина [8; 9], О. Топузов [6], Н. Козиренко [3] та ін.); 4) вивчають, узагальнюють і порівнюють окремі методики навчання програмового матеріалу, що входить до навчальних програм з математики у різних країнах (Т. Виноградова [1], Н. Козиренко [3] та ін.).

Однак зміст математичної підготовки учнів базової школи в Об'єднаних Арабських Еміратах залишається поза ретельною увагою дослідників. Водночас, ця країна дивує не лише своїми новобудовами, досягненнями в різних галузях економіки, а й поступом у розвитку системи освіти. Системна трансформація освітньої галузі в ОАЕ започаткована відкриттям першого

університету в Аль-Айні, Абу-Даб (Університет Об'єднаних Арабських Еміратів). Відтоді країна досягла прогресу, забезпечивши високий рівень грамотності (96 %) серед місцевого населення. Нині в ОАЕ на освіту виділено приблизно 25 % загальних витрат федерального уряду [12].

Основними пріоритетами загальної середньої освіти в ОАЕ є здоров'я та безпека учнів, благополуччя та індивідуальне навчання, розвиток арабської, англійської та математичної грамотності, критичного мислення. Математична освіта має на меті допомогти учням набути базових навичок, як от: читання для розуміння та роздумів; розробка плану дій і спроможність модифікувати його в разі необхідності; перевірка розв'язання проблеми та звітування про результати. Поряд із цим метою є підвищення академічних результатів учнів до рівня міжнародної конкурентоспроможності. З 2016–2017 років навчальна програма з математики ОАЕ пройшла кілька етапів реформування. Вона розроблена на основі чотирьох змістових областей: Числа; Алгебра; Геометрія і вимірювання; Дані та ймовірності.

Мета статті – висвітлити специфіку розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за змістовою лінією (ЗЛ) «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти.

Методи дослідження. Теоретичні: *вивчення та аналіз навчальних програм з математики для 5-9 класів у ОАЕ щодо розгортання ЗЛ «Числа та вирази»; системний метод* (розгляд етапів та напрямів розгортання змісту математичної підготовки школярів в ОАЕ за ЗЛ «Числа та вирази» на рівні базової загальної середньої освіти); *структурний метод* («розчленування» системи шкільної математичної освіти ОАЕ на складові (цикли) та встановлення об'єктів засвоєння ЗЛ «Числа та вирази» у кожному циклі математичної підготовки учнів ОАЕ на рівні базової загальної середньої освіти); *порівняльно-зіставний метод* (виявлення рис подібності й відмінності у способі розгортання навчального змісту ЗЛ «Числа та вирази» в ОАЕ і Україні на рівні базової загальної середньої освіти).

Виклад основного матеріалу дослідження. Математична підготовка здобувачів базової загальної середньої освіти в ОАЕ здійснюється на трьох рівнях (впродовж трьох циклів навчання): початковий рівень (цикл 1), середній рівень (цикли 2-3) (рис.1.)



Рис. 1. Система математичної підготовки школярів в ОАЕ.

Базовий загальній середній освіті в Україні відповідає останній рік навчання у циклі 1 (початкова школа) і повний цикл 2 (середня школа). Наведемо очікувані результати

математичної підготовки школярів в ОАЕ відповідно до навчальних програм з математики для зазначених циклів на рівні базової загальної середньої освіти (рис. 2).

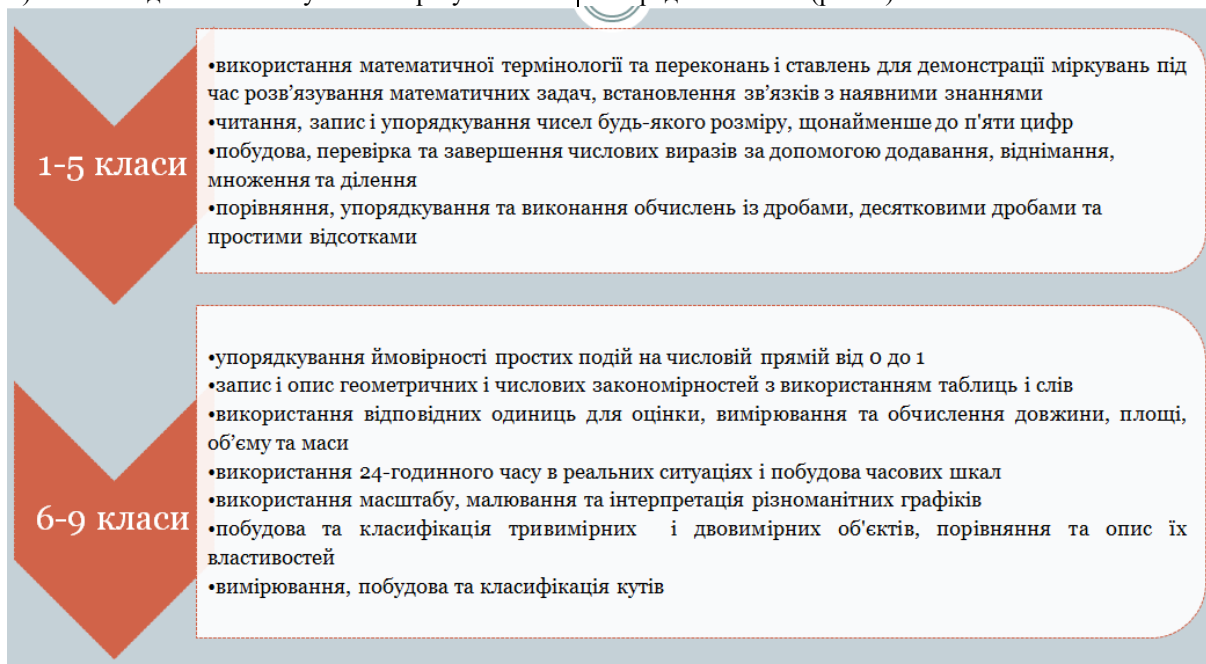


Рис. 2. Характеристика результатів математичної підготовки учнів ОАЕ на рівні базової загальної середньої освіти.

У розгортанні ЗЛ «Числа та вирази» у вітчизняній навчальній програмі і в програмі з математики ОАЕ зафіксовано значні відмінності. Вивчення математики у 5 класі в ОАЕ учні розпочинають із вивчення множення і ділення натуральних чисел. У фоновому режимі їх знайомлять із простими числами і вивчають розклад числа на прості множники. Дія ділення вводиться як обернена до дії множення. Особлива увага приділяється оцінюванню частки, розташуванню цифр у частці і випадку, коли у частці необхідно записувати 0. Українські школярі цей навчальний матеріал вивчають у початковій школі, а на початку 5-го класу повторюють і систематизують, а також вдосконалюють вміння здійснювати арифметичні дії першого та другого ступенів із багатоцифровими натуральними числами. Окрема увага у вітчизняній програмі для 5-го класу приділяється діленню натуральних чисел з остачею. Цей матеріал у 5-му класі в ОАЕ не розглядають.

Надалі 5-ти класники у школах ОАЕ вивчають числові вирази, патерни і графіки. Патернами називають впорядковані картинки, числа чи інші символи, які повторюються по певному правилу. Головне – це знайти закономірність у такому записі. Наприклад, закономірності числових послідовностей є окремим випадком патерна і частково з ними знайомлять учнів 5 класів. Також учні розглядають графічні патерни, як от: графічні зображення коливань валют на біржі, ринкових цін на нерухомість тощо. Цей матеріал «перериває» вивчення арифметичних дій із числами. З іншого боку, такий розподіл аргументований тим, що числові вирази також вважають окремим випадком патерна.

В українських школах навички укладання і обчислення числових виразів формують у процесі розв'язування різноманітних вправ на обчислення і різних типів задач (сюжетних). Окрему увагу приділяють обчисленню кубу і квадрата числа і їх застосуванню для обчислення площі квадрата і об'єму куба.

Подальше розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у курсі математики 5-х класів у ОАЕ йде у такій послідовності: багатозначні натуральні числа (до 1 000 000) → порівняння і впорядкування множин цілих додатних чисел → десяткові дробі → порівняння десяткових дробів → дії з десятковими дробами. Під час вивчення десяткових дробів особлива увага приділяється різним способам оцінки результату додавання (віднімання) десяткових дробів, добутку цілого числа і десяткового дробу, добутку двох десяткових дробів, частці від ділення десяткового дробу на натуральне число і на десятковий дріб. Лише після цього учні вивчають звичайні дробі у такій послідовності: введення поняття звичайного дробу → основна властивість дробу → скорочення дробів → порівняння звичайних дробів і їх запис у вигляді десяткового дробу → мішані числа, додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів, дії з мішаними числами. Особливо увага приділена інтерпретації графічних зображень за допомогою дробів, розв'язуванню задач на дробі, представлених у графічний спосіб. Цей навчальний матеріал віднесено до 5-го класу в ОАЕ.

Таке розгортання кардинально відрізняється від програми української школи, де спочатку вивчають тему «Звичайні дробі» а вже потім переходять до вивчення десяткових дробів і дій із ними. Природно і дидактично виважено українських 5-ти класників знайомлять із відсотками (початкові уявленні про відсотки учні українських шкіл отримують у початковій школі), формують навички представлення відсотків у вигляді десяткового дробу, розв'язування задач на відсотки. Ці теми не включені до програми з математики для 5-го класу шкіл в ОАЕ, їх вивчають у 6-му класі.

Подальше вивчення звичайних дробів та дій із ними за програмою українських шкіл відбувається у 6-му класі. Методична схема, за якою забезпечується засвоєння учнями арифметичних дій зі звичайними дробами є схожою в обох країнах: коли одна із компонент дії є натуральним числом, а інша – звичайним дробом, коли обидві компоненти є звичайними дробами, коли одна із компонент є мішаним числом, коли обидві компоненти дії є мішаними числами. Українські 6-ти класники попередньо детально вивчають елементи теорії подільності: «Дільники та кратні натурального числа», «Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10», «Прості та складені числа», «Розкладання чисел на прості множники», «Найбільший спільний дільник», «Найменше спільне кратне». З цими поняттями учні шкіл ОАЕ достатньо поверхово знайомилися в 5-му класі. Зауважимо, що детальне ознайомлення українських школярів із ознаками подільності суттєво полегшує їм процедуру скорочення дробів, із якою у школярів ОАЕ є значні труднощі.

Учні 6-го класу шкіл ОАЕ у цей час вивчають відсотки і розв'язують задачі на відшукування

відсотка від числа та числа за його відсотками. Передусім вивченню цього навчального матеріалу повторення дій множення і ділення багатоцифрових натуральних чисел, звичайних дробів, мішаних чисел. На наш погляд, тут же доцільно було б повторити і дії з десятковими дробами, щоб підготувати учнів до сприймання поняття відсотка, хоча це й не передбачено програмою з математики для ОАЕ.

Подальше розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у вітчизняній навчальній програмі і в програмі ОАЕ має багато спільного. Учні знайомляться із поняттями «Відношення», «Пропорція», «Пряма та обернена пропорційна залежність», «Поділ числа у даному відношенні», «Відсоткове відношення двох чисел» із основною властивістю пропорції, масштабом, відсотковими розрахунками. В програмі ОАЕ окремо виділено відношення чисел, що вказують різні одиниці вимірювання (км/год, м/хв, од.вим./год, тощо) і відношення за 1 вимірювання (за 1 год, 1 хв, 1 яц., тощо). Закріплюють ці поняття учні обох країн у ході розв'язування задач, пов'язаних із життєвими ситуаціями. Зі школярами в ОАЕ передбачено виконання проекту за цією тематикою. Особливу увагу у програмі ОАЕ приділено табличному поданню рівних відношень і графічному зображенню рівних відношень, перетворенню різних одиниць вимірювання: км/год у м/хв., м/с, см/с тощо. У такий спосіб реалізують міжпредметні зв'язки і готують учнів до розв'язування задач з фізики. Подальше розширення і поглиблення навчального змісту цих тем програмою ОАЕ передбачено у 7 класі.

Введення раціональних чисел у 6-му класі в Україні і в ОАЕ відбувається за схожою схемою: додатні та від'ємні числа, число нуль → координатна пряма → протилежні числа → модуль числа → цілі числа → раціональні числа → порівняння раціональних чисел. А от вивчення дій із раціональними числами відрізняється перш за все місцем теми у ШКМ. Українські учні вивчають дії із раціональними числами у 6 класі, а учні ОАЕ – у 7 класі. На той самий час у програмі ОАЕ віднесено і перетворення цілих виразів із коефіцієнтами, що є цілими числами або дробами шляхом розкривання дужок або зведення подібних доданків. Таким чином, у програмі ОАЕ введення поняття раціонального числа відірване у часі від вивчення дій із раціональними числами. У 6-му класі школярі ОАЕ вивчають степені, дистрибутивну властивість дії множення відносно додавання, яка не передбачає перетворення алгебраїчних виразів шляхом дій із від'ємними числами або числами з різними знаками. Також у 6-му класі в ОАЕ розглядають зображення пар раціональних чисел на координатній Декартовій площині.

Вивчення навчального матеріалу ЗЛ «Числа та вирази» в основному циклі (7-9 класи) також значною мірою відрізняється. Першопричиною

цього є те, що в українських школах у 7-му класі учні починають вивчати окремо систематичні курси алгебри і геометрії, а в ОАЕ продовжують вивчення інтегрованого курсу «Математика», де представлені як алгебраїчні, так і геометричні змістові лінії. 7-мікласники в ОАЕ вивчають арифметичні дії із цілими числами, які узагальнено у ході вивчення дій із раціональними числами. За тим вивчають спрощення лінійних виразів (додавання, віднімання, винесення спільного множника за дужки, розкривання дужок). У 7-му класі в ОАЕ продовжують вивчення відношень, пропорцій і відсотків, вивчають відношення з компонентами, які є раціональними числами, пропорційні відношення, таблиці і графіки пропорційних відношень, пропорції, розв'язування задач на пропорції. Відбувається поглиблення і розширення поняття відсотка. Значну частину часу відведено практиці застосування відсоткових розрахунків: нарахування відсотків і дисконт, відсоткові зміни (зміни у відсотках), комісійні і попередня оплата (Percent of Change, Tax, Tips and Markups, Discounts, Interest, Commission and Fees, Percent Error).

Розгортання ЗЛ «Числа і вирази» у 8-му класі за навчальною програмою в Україні і в ОАЕ також має свою специфіку. Спочатку в обох країнах вивчають степінь із цілим показником та його властивості (Powers and Exponents, Multiply and Divide Monomials, Powers of Monomials, Zero and Negative Exponents), стандартний вигляд числа та його прикладні аспекти (Scientific Notation, Compute with Scientific Notation). Потім в українській програмі передбачено перехід до вивчення раціональних виразів та способів їхнього перетворення і спрощення: вводять поняття раціонального дробу, розглядають основну властивість раціонального дробу, арифметичні дії з раціональними дробами. Програмою ОАЕ для 8-х класів вивчення цих тем не передбачено.

Введення поняття дійсного числа за програмою ОАЕ відбувається у такій послідовності: скінченні і нескінченні періодичні десяткові дроби → корені → дійсні числа → оцінка ірраціонального числа → порівняння дійсних чисел (Terminating and Repeating Decimals, Roots, Real Numbers, Estimate Irrational Numbers, Compare and Order Real Numbers). Методична схема в українській програмі передбачає опору на властивості і графік функції $y = x^2$. На цій основі вводять поняття арифметичного квадратного кореня, вивчають детально його властивості та перетворення виразів, що містять квадратний корінь, узагальнюють поняття раціонального числа, доводять, що існують числа, які не є раціональними (наприклад, $\sqrt{2}$ не є раціональним числом), що і призводить до необхідності алгебраїчного розширення множини раціональних чисел, вводять поняття ірраціонального числа і формують уявлення про множину дійсних чисел як

об'єднання множин раціональних і ірраціональних чисел.

У такий спосіб завершується розгортання ЗЛ «Числа і вирази» в основному циклі базової середньої освіти згідно програми навчання математики в Україні і ОАЕ.

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Таким чином, на завершальному етапі математичної підготовки школярів ОАЕ та України на рівні базової середньої освіти загальний перелік одиниць засвоєння змісту за ЗЛ «Числа та вирази» приблизно однаковий. Однак, існують значні відмінності у послідовності їхнього введення, у місці відповідних тем у шкільному курсі математики, у методичних схемах введення окремих понять цієї ЗЛ (зокрема понять десяткового і звичайного дробу, поняття дійсного числа).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Виноградова Т. Навчання в інших країнах. Особливості навчання математики в американській школі. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред. О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок, 2022. С.80-81.
2. Глушко О. Реформування змісту шкільної освіти на компетентнісних засадах в країнах ЄС. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред. О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок, 2022. С.89-90.
3. Козиренко Н. Перспективи та виклики бельгійської системи освіти для українських школярів. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред. О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок. 2022. С.125-127.
4. Кравченко С.М. Інновація як тренд розвитку загальної середньої освіти: досвід США. Освітня аналітика України. 2022. №1. С.113–124.
5. Локшина О. Забезпечення справедливості в освіті в країнах Європи. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнар. наук. конф. Київ, 4 листопада 2022 р. / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред. О.І. Локшиної. Київ-Тернопіль : Крок. 2022. С.146-147.
6. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.
7. Топузов О.М. Забезпечення якості загальної середньої освіти: на шляху до європейських стандартів. Український педагогічний журнал, 2015. №1. С.16–27.

8. Lokshyna, O. & Topuzov, O. (2021). COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspectives in Education*, 39, 207–230.

9. Локшина О. Стратегічні орієнтири міжнародних організацій у галузі освіти. Український педагогічний журнал. 2019. №2. С.5–14.

10. Faye Janine Pleso. Strategic Plan for Abu Dhabi Education Council. Final Project: PPPA 8465. Walden University. URL:

https://www.academia.edu/1249846/Strategic_Plan_for_Abu_Dhabi_Education_Council (дата звернення: 01.01.2023).

11. ADEC signs a protocol agreement with the International Baccalaureate Organization today : веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/92oomvV> (дата звернення: 01.01.2023).

12. UAE education chief reveals \$2bn strategy : веб-сайт. URL:

<https://www.arabianbusiness.com/industries/education> (дата звернення: 01.01.2023).

13. Suliman, O.M. (2000). A descriptive study of the educational system of the United Arab Emirates. (Ed.D.dissertation). University of Southern California. National. URL: <http://www.thenational.ae/uae/adece-reveals-major-changes-to-abu-dhabischools-curriculum> (дата звернення: 01.01.2023).

14. Math books grade 6-12 McGraw-Hill Education, 2022.

REFERENCES

1. Vynogradova, T. (2022). Navchannia v inshykh krainakh. Osoblyvosti navchannia matematyky v amerykanshii shkoli. [Education in other countries. Peculiarities of teaching mathematics in an American school] Kyiv.

2. Hlushko, O. (2022). Reformuvannia zmistu shkilnoi osvity na kompetentnisnykh zasadakh v krainakh ES. [Reforming the content of school education on the basis of competence in EU countries]. Kyiv.

3. Kozyrenko, N. (2022). Perspektyvy ta vyklyky belhiiskoi systemy osvity dlia ukrainskykh shkolariv. [Prospects and challenges of the Belgian education system for Ukrainian schoolchildren]. Kyiv.

4. Kravchenko, S.M. (2022). Innovatsiia yak trend rozvytku zahalnoi serednoi osvity: dosvid SShA. [Innovation as a trend in the development of general secondary education: the experience of the USA]. *Osvitnya analityka Ukrainy*. 1. 113–124.

5. Lokshyna, O. (2022). Zabezpechennia spravedlyvosti v osviti v krainakh Yevropy. [Ensuring justice in education in European countries]. Kyiv.

6. Mazorchuk, M. ets. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018. (2019). [National report on the results of the

international study of the quality of education PISA-2018] Kyiv.

7. Topuzov, O.M. (2015). Zabezpechennia yakosti zahalnoi serednoi osvity: na shliakhu do yevropeiskykh standartiv [Ensuring the quality of general secondary education: on the way to European standards].

8. Lokshyna, O. & Topuzov, O. (2021). COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators.

9. Lokshyna, O. (2019). Stratehichni oriientyry mizhnarodnykh orhanizatsii u haluzi osvity [Strategic orientations of international organizations in the field of education].

10. Faye Janine Pleso (2012). Strategic Plan for Abu Dhabi Education Council. Final Project.

11. ADEC signs a protocol agreement with the International Baccalaureate Organization today.

12. UAE education chief reveals \$2bn strategy.

13. Suliman, O.M. (2000). A descriptive study of the educational system of the United Arab Emirates. California.

14. Math books grade 6-12. (2022) McGraw-Hill.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

АКУЛЕНКО Ірина Анатоліївна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та компютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (математика), компаративна дидактика математики.

ПОБІРЧЕНКО Ганна Борисівна – аспірант кафедри автоматизації та компютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: теорія та методика навчання (математика), компаративна дидактика математики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

AKULENKO Iryna Anatolyivna – doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of automation and computer-integrated technologies Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy.

Scientific interests: theory and methodology of teaching (mathematics), comparative didactics of mathematics.

POBIRCHENKO Anna Borysivna – graduate student of the department of automation and computer-integrated technologies Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy.

Scientific interests: theory and methodology of teaching (mathematics), comparative didactics of mathematics.

Стаття надійшла до редакції 13.01.2023 р.