

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ

УДК 37:51(569.4)

DOI: 10.31652/2412-1142-2023-69-5-13

Восвода Аліна Леонідівна

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри алгебри і методики навчання математики,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1844-6759
voevalina@gmail.com

Панасенко Олексій Борисович

кандидат фізико-математичних наук,
старший викладач кафедри алгебри і методики навчання математики,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1403-2241
oleksii.panasenko@vspu.edu.ua

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ІЗРАЇЛЮ

Анотація. У статті представлено результати аналізу сучасних тенденцій розвитку математичної освіти Ізраїлю, зокрема здійснено ґрунтовний аналіз шкільних програм з математики для шкіл різного рівня (початкової, середньої та старшої), розглянуто особливості роботи зі здібними до математики учнями. Встановлено, що впродовж останніх тридцяти років ізраїльська програма з математики майже не змінювалася. В зв'язку з результатами міжнародного дослідження PISA у 2022 році програми з математики було оновлено. Удосконалені програми з математики для шкіл Ізраїлю відображають притаманний сучасному суспільству гнучкість та динамізм, оскільки окрім традиційних мети і змісту навчального матеріалу містять основні концептуальні положення, вимоги до формування навичок, дидактичні коментарі для вчителів щодо методики вивчення окремих тем, організації навчального процесу та оцінювання досягнень учнів.

Наведені у дослідженні факти свідчать, що сучасна програма з математики для середньої та старшої школи в Ізраїлі та Україні має суттєві відмінності як у змісті навчального матеріалу, так і у підходах до навчання математики. У 7-9 класах в Ізраїлі, на відміну від України, вивчається інтегрований курс математики без поділу на алгебру та геометрію, який включає три розділи: числовий, алгебраїчний та геометричний. В Ізраїльській програмі чітко не встановлено порядок вивчення тем, і вчителі мають змогу самостійно вибудовувати послідовність викладу матеріалу, виходячи зі своїх педагогічних переконань та освітніх контекстів, підбирати відповідні підручники.

Зроблено висновок, що в системі освіти Ізраїлю існують певні особливості, які варто розглянути з метою використання їх окремих принципів в українській системі навчання: децентралізація управління навчальним процесом, що дозволяє школам автономно розробляти навчальні плани та обирати зміст навчальних матеріалів, диференціація навчання у старшій школі за трьома рівнями навчальних одиниць.

Ключові слова: шкільна математична освіта; Ізраїль; програма з математики; сучасні тенденції.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Швидкі темпи поширення інформації та глобалізація світового освітнього простору актуалізує важливість порівняння освітніх систем різних країн світу, зокрема й тих, які суттєво відрізняються від української. Саме такою є система освіти Ізраїлю. Вона має свої особливості та унікальні риси, які роблять її цікавою для вивчення та аналізу. Системи освіти Ізраїлю відображає багатокультурний та багатонаціональний характер цієї країни і є відносно централізованою.

Для кращого розуміння особливостей освіти Ізраїлю варто розглянути історичні аспекти її розвитку. З утворенням сучасної незалежної держави Ізраїль у 1948 році, освіта стала одним з головних пріоритетів державної політики. Закон про обов'язкову освіту 1949 року (згодом змінений «Закон про державну освіту» 1953 року) був одним із перших законодавчих актів, прийнятих у першому ізраїльському парламенті (Кнесеті). Цей закон визначає головні принципи щодо змісту державної освіти, окреслює мету державної освіти з урахуванням загальнолюдських цінностей, цінностей та спадщини держави Ізраїлю, пам'яті про Голокост, особливостей розвитку особистості дитини тощо [1].

Ізраїль – єврейська держава (близько 75% від загальної кількості населення), разом з тим в країні проживають близько 25 % людей інших національностей, які відрізняються між собою за походженням і релігійними переконаннями, проте всі етнічні групи мають рівні права, зокрема й на освіту.

Стисла характеристика системи освіти представлена на сайті посольства Ізраїлю в Україні, зокрема в ній зазначається, що «...система освіти Ізраїлю заснована на єврейських цінностях, на любові до своєї землі, на принципах свободи і терпимості. Вона прагне прищепити дітям глибокі фундаментальні знання, наукові і технічні навички, без яких неможливо уявити собі розвиток нашої країни» [2].

Оскільки впродовж багатьох років і нині до Ізраїлю прибуває значна кількість репатріантів з різних країн світу, то існує нагальна потреба будувати навчальні плани так, щоб швидко і безпечно залучити юних громадян до нової для них системи освіти, зокрема й математичної.

Вивчення ізраїльського досвіду є актуальним для вітчизняної педагогічної науки, яка зацікавлена у створенні якісно нових моделей навчання математики учнів закладів загальної середньої освіти. В умовах реалізації основних положень Нової української школи, трансформації змісту та організаційних форм навчання математики, вважаємо за доцільне висвітлити особливості шкільної математичної освіти в Ізраїлі.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми розвитку освіти в Ізраїлі розглядають як зарубіжні дослідники: Д. Бітан, З. Гельман, Х. Давід, Н. Давидович, В. Лаві, G. Menahem, Г. Хілліг так і вітчизняні: А. Василюк, Д. Васильєва, В. Громовий, Є. Демида, О. Карпенко, М. Міленіна, Б. Портновий, М. Портновий, Д. Привалко, Л. Романюк, Ю. Руденко та ін.

Більшість з цих досліджень стосуються вищої школи, зокрема проблемам професійної підготовки майбутніх учителів. У даному контексті заслуговує на увагу робота М. Г. Дреєрмана «Становлення і розвиток вищої педагогічної освіти в Ізраїлі» [3], в якому вища педагогічна освіта Ізраїлю стала предметом комплексного дослідження (ретроспектива, сучасний стан і перспектива).

Досвід організації ізраїльської школи ґрунтовно вивчає В. В. Громовий. На думку дослідника низка змін в системі освіти Ізраїлю відбуваються завдяки реалізації експерименту у пілотних школах, де апробують інновації державної політики в галузі освіти [4].

Дослідженням окремих питань організації математичної освіти Ізраїлю присвячена низка праць Д. Васильєвої [5, 6].

Водночас аналіз сучасних джерел наукової інформації свідчить, що вивчення особливостей функціонування цілісної системи шкільної математичної освіти Ізраїлю ще не стали предметом фундаментального науково-педагогічного дослідження й системного компаративного аналізу.

Метою статті є аналіз особливостей змістового наповнення програм з математики для різних типів навчальних закладів Ізраїлю, висвітлення сучасних тенденцій розвитку шкільної математичної освіти Ізраїлю.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичний аналіз проблеми дав змогу визначити, що в Ізраїлі накопичено унікальний досвід реалізації змін в галузі освіти, розроблено і затверджено низку нормативних документів, які по-новому визначають цілі, зміст, завдання і стратегії розвитку освіти в ХХІ ст. Реформи освіти Ізраїлю спрямована на гуманізацію навчання, підвищення рівня вивчення STEM-дисциплін, гендерну рівність, підвищення статусу вчителів.

Система середньої освіти Ізраїлю регулюється низкою законів: «Про обов'язкову освіту» (1949р.), «Про державну освіту» (1953р.), «Про інспектування шкіл» (1968р.), «Про особливу освіту» (1988р., оновлено у 2002 р.), «Про подовжений навчальний день і додаткову освіту» (1997р.), «Про права учня» (2000р.) [7].

Основними лініями розвитку освіти Ізраїлю стали релігійна та світська. На цій основі створено кілька систем освіти — гнучких та різноманітних: державна, державно-релігійна та незалежна.

Державна освіта надається на підставі навчальних планів, затверджених Міністерством освіти Ізраїлю. В основу навчання покладено концепцію «освіта для всіх» — незалежно від соціального статусу, релігії чи інші соціальних аспектів. В державно-релігійній освіті окрім обов'язкових освітніх програм, 40% часу приділяється релігійним предметам. Незалежна освіта – школи з вивчення Тори, частина з яких непідконтрольна уряду, а деякі фінансуються державою [5]. Математична освіта, у зв'язку з цим, було підведено до цих більш загальних освітніх і національних питань, адже більшість подій в освітньому просторі Ізраїлю після 1948 року носили національний характер. Навіть там, де реформи були спрямовані саме на математику, вони вбудовувалися в контекст національної освіти [8].

В останні роки державна політика спрямована на заохочення учнів до набуття високого рівня математичної компетентності з метою забезпечення реалізації інтелектуального потенціалу молоді.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В Ізраїлі державна система освіти контролюється Міністерством освіти, яке визначає національні навчальні програми, включаючи обов'язкову базову навчальну програму, і забезпечує національну та міжнародну освітню політику в галузі тестування. Обов'язкова шкільна освіта К-12, що підтримується державою, поділяється на дошкільну (3 роки, останній із яких є обов'язковим), початкову школу (6 років: 1-6 класи для учнів віком від 6 до 12 років); середню школу (3 роки: 7-9 класи для учнів віком від 12 до 15 років), старшу школу (3 роки: 10-12 класи для учнів віком від 15 до 18 років). Хоча більшість ізраїльських шкіл пропонують початкову шестирічну освіту (для учнів віком від 6 до 12 років), приблизно 25% початкових шкіл пропонують восьмирічну освіту. Освіта є обов'язковою для учнів віком від 3 до 18 років, але ця вимога впроваджується поступово і наразі повністю виконується лише для дітей віком від 5 до 16 років [9]. Приблизно 75% населення навчаються в 11 і 12 класах у школах, орієнтованих на отримання атестата зрілості; приблизно 50% населення складають іспити на отримання атестата зрілості — це один із двох основних критеріїв, що використовуються для вступу до вищих навчальних закладів. Математика є обов'язковим предметом на цих іспитах [10].

Переважає більшість шкіл в Ізраїлі державні (80%) і поділяються за мовам навчання: іврит у єврейському секторі, арабська мова в арабському секторі. Кожен сектор має свої наглядові органи, які представляють різні культурні та релігійні підсектори. Навчальний план під кожною наглядовою структурою має різний зміст, рівень релігійності та культурології. Однак для основних предметів, зокрема математики, навчальний план

однаковий для всіх. Обов'язковими до вивчення є 75% предметів (математика, історія, англійська мова, інформатика, географія, іудаїзм в єврейських школах) навчального плану, решта 25% дисциплін обираються закладом освіти. Такі підходи забезпечують реальну автономію шкіл. Крім цього, навчальні заклади на власний розсуд обирають методи і засоби навчання, хоча і знаходяться під контролем Міністерства освіти.

Результати міжнародного дослідження PISA, яке проводилося в Ізраїлі у 2018 році, показали, що чинна на той момент програма з математики не давала учням в повній мірі навичок, необхідних у сучасному світі. Це спонукало до перегляду програм з математики, які в цілому не змінювались впродовж 30 років [11]. В Ізраїлі при міністерстві освіти є керівник за напрямком математики та фаховий комітет, до складу якого входять 17 членів. Завданням фахового комітету є ініціювання та затвердження змін у навчальних програмах. Так комітетом було висунуто пропозицію написання нової навчальної програми з математики для всієї шкільної системи К-12 [10].

Оновлені програми з математики для різних шкіл Ізраїлю відображають притаманний сучасному суспільству гнучкість та динамізм, оскільки окрім традиційних мети і змісту навчального матеріалу містять основні концептуальні положення, вимоги до формування навичок, дидактичні коментарі для вчителів щодо методики вивчення окремих тем, організації навчального процесу та оцінювання досягнень учнів.

Стисло охарактеризуємо зміст програми з математики для початкової школи [12], в якій передбачено вивчення двох змістових ліній: «Числа та операції, включаючи дослідження даних» (75 %) і «Геометрія та вимірювання» (25 %). У програмі вказується на необхідність систематичного повторення, використання наочності, встановлення міжпредметних зв'язків та зв'язків математики з практичною діяльністю людини для кращого засвоєння учнями навчального матеріалу. Також наголошується на важливості формування в учнів творчого підходу до розв'язування задач та спонуканні їх до «відкриття» власних способів розв'язання, що допомагає відчувати впевненість у своїх силах.

Значний акцент в початковій школі робиться на візуальному вивченні геометричного матеріалу, як складової частини культури людства. Наголошується на важливості зосередження уваги на способах діяльності учнів – конструюванні, вирізанні, наклеюванні, безпосередньому будівництві тощо. Також пропонуються учням виконання різноманітних проєктів в процесі вивчення теми «Дослідження даних».

Детальніше проаналізуємо зміст програми з математики для 7-9 класів ізраїльської школи [13] (таблиця 1). Вона має декілька важливих особливостей:

- у 7-9 класах в Ізраїлі, на відміну від України, вивчається інтегрований курс математики без поділу на алгебру та геометрію, який включає три розділи: числовий, алгебраїчний та геометричний. На вивчення матеріалу в кожному класі передбачається не менше 150 годин, вчитель має достатню академічну свободу, зокрема право змінювати і коригувати послідовність вивчення матеріалу, обирати підручники тощо;

- програма поєднує математичні знання, отримані в початковій школі, з новими темами в середній школі. Тобто, повторення матеріалу за початкову школу рекомендується здійснювати під час вивчення нового матеріалу, а не на спеціальних уроках повторення. Це дозволяє учням зміцнювати свої базові знання з математики та розширювати їх;

- програма використовує спіральний підхід до планування навчальних програм, тобто розглядає теми, які вивчалися раніше, у нових та більш складних контекстах. Так, наприклад, поняття арифметичного квадратного кореня вивчається на початку сьомого класу (обмежуючись лише знаходженням квадратного кореня із натуральних чисел, які є точними квадратами), поглиблюється у восьмому класі при обґрунтуванні існування ірраціональних чисел та у дев'ятому класі при вивченні властивостей коренів;

- теми ймовірнісної та статистичної змістової лінії займають вагоме місце в програмі 8-9 класів;

— цікавим є поєднання геометрії на площині та геометрії в просторі впродовж вивчення геометричних розділів всього курсу математики 7-9 класів. Так, наприклад, в сьомому класі разом із темою “Прямокутник” вивчається тема “Прямокутний паралелепіпед”. Матеріал цих тем спрямований, передусім, на розвиток геометричної інтуїції, а не на техніку обчислень.

У програмі чітко не встановлено порядок вивчення тем, і вчителі мають змогу самостійно вибудовувати послідовність викладу матеріалу, виходячи зі своїх педагогічних переконань та освітніх контекстів, підбирати відповідні підручники. Крім визначення змістового наповнення, програма також передбачає як учні можуть розвивати когнітивні та практичні навички. Цей компонент інтегрований у змістові цілі. Також у програмі визначено три групи навичок, які не виключають одна одну та відображають різні аспекти формування науково-дослідницької діяльності: обробка та аналіз інформації, дослідницькі навички та навички розв’язання проблем.

Таблиця 1

**Огляд тем навчальної програми з математики для 7-9 класів Ізраїлю
(2022-2023 навчальний рік)**

№	Розділ	Напря	К-ть годин
7 клас			
1	Змінні, алгебраїчні вирази, еквівалентні алгебраїчні вирази	Числовий	15
2	Арифметичні дії, закони арифметичних дій. Означення степеня числа з натуральним показником, квадратного кореня	Алгебраїчний	10
3	Поняття паралельності і перпендикулярності. Прямокутник, квадрат, прямокутний паралелепіпед. Периметр многокутника, площа прямокутника. Розгортка прямокутного паралелепіпеда	Геометричний	15
4	Розв’язування лінійних рівнянь	Алгебраїчний	15
5	Від’ємні числа, дії з від’ємними числами. Числова пряма, система координат	Числовий	20
6	Площі фігур, площа трикутника, обчислення площ многокутників. Площа круга	Геометричний	12
7	Кути, вимірювання кутів. Суміжні і вертикальні кути. Кути, утворені при перетині паралельних прямих січною	Геометричний	15
8	Поняття функції, способи задання функцій, графік функції	Алгебраїчний	18
9	Розв’язування текстових задач на складання лінійних рівнянь	Алгебраїчний	20
10	Трикутник, види трикутників. Сума кутів трикутника. Сума кутів многокутника. Нерівність трикутника. Трикутна призма, розгортка трикутної призми.	Геометричний	10
8 клас			
11	Лінійна функція, графік лінійної функції. Початкове ознайомлення із поняттям алгебраїчної нерівності та її розв’язання. Лінійні нерівності	Алгебраїчний	20
12	Відношення чисел. Поділ у заданому відношенні. Пропорція. Пряма пропорційність. Масштаб	Числовий	20
13	Рівність трикутників, ознаки рівності трикутників. Рівнобедрений трикутник, властивості і ознаки рівнобедреного трикутника	Геометричний	14
14	Розв’язування рівнянь, які зводяться до лінійних, алгебраїчна техніка	Алгебраїчний	20
15	Відсотки. Частота, відносна частота, ймовірність. Основи статистики	Числовий	30
16	Подібність многокутників	Геометричний	12
17	Системи лінійних рівнянь з двома невідомими. Рівняння і нерівності (першого степеня), які містять невідому під знаком модуля	Алгебраїчний	18
18	Ірраціональні числа	Числовий	4
19	Теорема Піфагора. Циліндр	Геометричний	12

9 клас			
20	Степінь з цілим показником, властивості степенів. Властивості кореня квадратного	Алгебраїчний	20
21	Умовна ймовірність, ймовірність двох подій. Незалежність подій	Алгебраїчний	15
22	Алгебраїчна техніка: формули скороченого множення, формули розкладу на множники	Алгебраїчний	20
23	Квадратична функція	Алгебраїчний	30
24	Застосування алгебри, елементи прикладної математики	Алгебраїчний	5
25	Дельтоїд, його властивості	Геометричний	10
26	Задачі на побудову	Геометричний	12
27	Трапеція, властивості трапеції	Геометричний	8
28	Паралелограм, властивості паралелограма	Геометричний	10
29	Прямокутник (поглиблення)	Геометричний	8
30	Доведення від супротивного	Геометричний	4
31	Ромб і квадрат	Геометричний	8

Ця програма є цікавим прикладом того, як навчальні програми можуть розвиватися та змінюватися з часом, аби краще відповідати потребам учнів та сучасному світу. Вона дозволяє зрозуміти математику як систему логічних та креативних ідей, яка має застосування у різних сферах життя.

Вартою уваги є й система оцінювання навчальних досягнень учнів в ізраїльських школах, яка також відображена в програмах з математики. На останній сторінці програми для кожного класу наведено інформацію про головні елементи навчальної діяльності, які повинні бути виконані в класі під час вивчення певного матеріалу. Все це описано під заголовком «Контроль і виконання» [13].

Також у програмі з математики зазначено, що оцінювання досягнень учнів повинно бути інтегровано у навчальний процес і відповідати цілям навчання. З цією метою, під час оцінювання учнів, слід пропонувати різноманітні завдання, які спрямовані на підвищення їх активності та розвитку мислення. Окрім традиційних інструментів оцінювання (тести, контрольні завдання) важливо використовувати інші інструменти: бесіди, спостереження за роботою учнів, дії учнів зі складними завданнями та роботу з рефлексивним написанням завдань. В контексті НУШ, подібний підхід до оцінювання знань учнів дозволить досягнути його максимальної ефективності.

У старшій школі, орієнтованій на отримання атестата зрілості, учні вивчають математику на трьох різних рівнях. Рівні визначаються так званими *єхідотами* (що в перекладі з івриту може тлумачитись як “навчальна одиниця”) та відрізняються кількістю годин на вивчення математики, складністю завдань, які ставляться перед учнями, необхідною глибиною розуміння і, до певної міри, змістом. Вони також відрізняються і кількістю балів за атестат зрілості, які вони присуджують. В дев'ятому класі, після здачі екзаменів, школярі самостійно обирають собі напрямок навчання далі (природничі дисципліни, театральне мистецтво, сільське господарство тощо) і складність вивчення того чи іншого предмету: три єхідоти (мінімальний обсяг матеріалу), чотири єхідоти (вищий рівень), п'ять єхідот (поглиблений рівень) [14]. Навчальні одиниці (єхідоти) вказують на кількість щотижневих годин вивчення математики. Традиційно близько 60% учнів навчаються на рівні 3 одиниць, 30% — на рівні 4 одиниць і 10% — на рівні 5 одиниць [10].

Програма з математики для учнів 10-12 класів [15] містить теми математичного аналізу, геометрії, статистики та теорії ймовірностей, комплексні числа та деякі елементи дискретної математики. Вона не містить жодного розділу, присвяченого алгебраїчним чи іншим методам; необхідні методи вивчаються (і багаторазово повторюються) у відповідному контексті в межах відповідних розділів [10].

Окремо звернімо увагу на роботу зі здібними до математики учнями, керуючись оглядовою роботою [16]. Основна робота з обдарованими учнями перенесена в позашкільний формат, оскільки є усвідомлення того, що шкільний вчитель передусім фокусується на учнях, які — навпаки — мають ускладнення із опануванням обов'язкової програми. Зазначається [16], що у 2016-2017 навчальному році в Ізраїлі працювало не менше 56 центрів для роботи зі здібними (зокрема, до математики) учнями. В позашкільній освіті є розробленими низка програм для роботи зі здібними учнями, які умовно поділяються на програми збагачення і програми пришвидшення. Наприклад, Програма для математично обдарованої молоді Ben-Zur Arbel [17] покриває три напрямки: математичне збагачення, пришвидшене вивчення математики (що дозволяє скласти іспити на одержання атестату зрілості наприкінці 10-го, а не 12-го класу) та академічна освіта для 16-річних. Існують й інші програми для обдарованих учнів, огляд окремих з них здійснено в роботі [16]. Усі такі програми переслідують три цілі:

- розвиток математичних здібностей і якості математичного мислення, розширюючи можливості талановитих студентів;
- збагачення математичних знань у різних аспектах, які виходять за межі вивченого матеріалу в рамках формальної освіти;
- залучення талановитих учнів до передової ізраїльської академічної спільноти.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В системі освіти Ізраїлю існують певні особливості, які варто розглянути з метою використання їх окремих принципів в українській системі навчання. Цікавими можуть бути наступні аспекти:

- децентралізація управління навчальним процесом, що дозволяє школам автономно розробляти навчальні плани та обирати зміст навчальних матеріалів, підручників;
- диференціація навчання за трьома рівнями навчальних одиниць, що дає змогу формувати індивідуальну траєкторію розвитку можливостей кожного учня;
- гнучкість класно-урочної системи навчання.

У колі наших інтересів – подальше вивчення організації навчання математики в системі шкільної і вищої освіти Ізраїлю, тому подальші компаративні розвідки будуть спрямовані на визначення загальних, специфічних і національних підходів до математичної освіти Ізраїлю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Summary of the Principal Laws Related to Education (2003). URL: https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/sl_act03_education.pdf
- [2] Сайт посольства Ізраїлю в Україні. URL: <https://embassies.gov.il/kyiv/Pages/default.aspx>
- [3] Дреерман М.Г. Становлення і розвиток вищої педагогічної освіти в Ізраїлі: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – загальна педагогіка, історія педагогіки та освіти / Респ. Вищ. навч. заклад «Кримський гуманітарний у-тет». Ялта, 2007. 307 с.
- [4] Громовий, В. В. Освіта Ізраїлю та Швеції очима українського директора // Управління школою. — 2010, № 16/18. — С. 32-60.
- [5] Васильєва, Д. Математична освіта в державі Ізраїль // Математика в рідні школі. — 2018, №5. — С. 45-48.
- [6] Васильєва, Д. Динамізм, гнучкість і автономність три наріжні камені математичної освіти Ізраїлю // Український педагогічний журнал. — 2018, № 3. — С. 20-25.
- [7] Воевода, А. Л., Матяш, О. І., Михайленко Л. Ф. Трансформаційні процеси у нормативно-правових засадах розбудови системи педагогічної освіти Ізраїлю // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — Випуск 64, 2022. — С. 233—242.
- [8] Highlights in the Development of Education and Mathematics Education in the State of Israel: A Timeline. URL: https://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/9789813231191_0001.
- [9] Gelbart H., Hilu G., Schori-Eyal N. Israel / TIMSS 2019 Encyclopedia : Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science. URL: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/pdf/Israel.pdf>.
- [10] Dreyfus, T., Kouropatov, A., Ron, G. Research as a resource in a high-school calculus curriculum // ZDM Mathematics Education. — Vol. 53, 2021. — P. 679–693. — <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01236-3>.

- [11] Israel's Education Ministry Updates Math Program in Schools for the First Time in 30 Years. - URL: <https://www.haaretz.com/israel-news/2022-08-01/ty-article/.premium/israels-education-ministry-updates-math-program-in-schools-for-the-first-time-in-30-years/00000182-55e3-d7de-a3c7-77f3b5920000>.
- [12] Навчальна програма з математики для початкової школи у всіх секторах. URL: https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/yesodi/
- [13] Навчальна програма з математики для 7, 8, 9 класів у всіх секторах. URL: https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/chativat-beynayim/
- [14] Воевода, А. Л. Деякі аспекти досвіду з організації системи вступу до закладів вищої освіти Ізраїлю // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. — Випуск 52, 2018. — С. 254-258. — URL: https://vspu.edu.ua/science/art/z_46.pdf#page=9.
- [15] Навчальна програма з математики для 10, 11 і 12 класів. URL: https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/chativa-elyona/.
- [16] David H. Teaching Mathematically Gifted Students in Israel: The State of the Art // Journal for the Education of Gifted Young Scientists. — Vol. 7, 2019. — P. 57-69. — <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.466451>.
- [17] The Beno Arbel Program for Outstanding Mathematics Students (2016) (in Hebrew). URL: <https://exact-sciences.tau.ac.il/beno-arbel-home>.

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL EDUCATION IN ISRAEL

Voyevoda Alina Leonidivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Algebra and Methods of Mathematics Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-1844-6759
voevalina@gmail.com

Panasenko Oleksii Borysovykh

PhD in Mathematics,
Senior lecturer at the Department of Algebra and Methods of Mathematics Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-1403-2241
oleksii.panasenko@vspu.edu.ua

Abstract. The article presents the results of the analysis of current trends in the mathematics education development in Israel. In particular, a detailed analysis of school mathematics programs for schools of different levels (primary, secondary and high), and the peculiarities of working with mathematical gifted students were conducted. It has been established that the Israeli mathematics curriculum has hardly changed over the past thirty years. According to the results of the international PISA study in 2022, the mathematics programs were updated. The improved mathematics curricula for Israeli schools reflect the flexibility and dynamism inherent in modern society, as in addition to the traditional goals and content of the educational material, they contain basic conceptual provisions, requirements for the development of skills, didactic comments for teachers on the methodology of studying certain topics, organization of the educational process and assessment of students' achievements.

The facts presented in the study show that the modern mathematics curriculum for secondary and high school in Israel and Ukraine has significant differences in both the content of the educational material and approaches to teaching mathematics. In grades 7-9 in Israel, unlike in Ukraine, an integrated mathematics course is taught without dividing it into algebra and geometry, and includes three sections: numerical, algebraic, and geometric. The Israeli curriculum does not clearly set out the order in which topics are taught. Teachers are free to build a sequence of material based on their pedagogical beliefs and educational contexts, and to select appropriate textbooks.

We conclude that there are certain features of the Israeli education system that should be considered in order to use their individual components in the Ukrainian education system. These are decentralization of educational process management, which allows schools to autonomously develop curricula and choose the content of educational materials, and differentiation of education in high school by three levels of educational units.

Keywords: school mathematics education; Israel; mathematics curriculum; current trends

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Summary of the Principal Laws Related to Education (2003). URL: https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/sl_act03_education.pdf
- [2] Website of the Embassy of Israel in Ukraine. URL: <https://embassies.gov.il/kyiv/Pages/default.aspx>
- [3] Dreerman M.H. (2007) Stanovlennya i rozvytok vishchoyi pedahohichnoyi osvity v Izrayili [Formation and Development of Higher Teacher Education in Israel]: dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01 – zahalna pedahohika, istoriya pedahohiky ta osvity / Respub. Vishch. navch. zaklad "Krymskyy humanitarnyy u-tet". Yalta. 307 s.
- [4] Gromovyy, V. V. (2010) Osvita Izrayilyu ta Shvetsiyi ochyma ukrayinskoho dyrektora [Education in Israel and Sweden through the eyes of a Ukrainian director] Upravlinnya shkoyu. #16/18. S. 32-60.
- [5] Vasilyeva, D. (2018) Matematychna osvita v derzhavi Izrayil [Mathematics education in the Israel] Matematyka v ridni shkoli. #5. S. 45-48.
- [6] Vasilyeva, D. (2018) Dynamizm, hnuchkist i avtonomnist try narizhni kameni matematychnoyi osvity Izrayilu [Dynamism, flexibility and autonomy are the three cornerstones of Israeli mathematics education] Ukrayinskyy pedahohichnyy zhurnal. #3. S. 20-25.
- [7] Voyevoda A.L. (2022) Transformatsiyni protsesy u normatyvno-pravovykh zasadakh rozbudovy systemy pedahohichnoyi osvity Izrayilu [Transformational Processes in the Regulatory and Legal Framework for the Development of the Teacher Education System in Israel] Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy. V. 64. S. 233 — 242.
- [8] Highlights in the Development of Education and Mathematics Education in the State of Israel: A Timeline. URL: https://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/9789813231191_0001.
- [9] Gelbart H., Hilu G., Schori-Eyal N. (2019) Israel / TIMSS 2019 Encyclopedia : Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science. URL: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/pdf/Israel.pdf>.
- [10] Dreyfus, T., Kouropatov, A., Ron, G. Research as a resource in a high-school calculus curriculum // ZDM Mathematics Education. — 2021, Vol. 53. — P. 679–693. — <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01236-3>.
- [11] Israel's Education Ministry Updates Math Program in Schools for the First Time in 30 Years. - URL: <https://www.haaretz.com/israel-news/2022-08-01/ty-article/.premium/israels-education-ministry-updates-math-program-in-schools-for-the-first-time-in-30-years/00000182-55e3-d7de-a3c7-77f3b5920000>.
- [12] Primary school mathematics curriculum for all sectors. URL: https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/yesodi/
- [13] Curriculum in mathematics for grades 7,8,9, in all sectors (in Hebrew). URL: https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/chativat-beynayim/
- [14] Voyevoda A.L. (2018) Deyaki aspekty dosvidu z orhanizatsiyyi systemy vstupu do zakladiv vyshchoyi osvity Izrayilu [Some aspects of the experience of organising the system of admission to higher education institutions in Israel] Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy. V. 52. S.254-258. URL: https://vspu.edu.ua/science/art/z_46.pdf#page=9.
- [15] Israel Ministry of Education. (2019). 5-units mathematics curriculum for grades 10, 11 and 12. URL: https://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Matematika/ChativaElyona/pituach.htm.
- [16] David H. Teaching Mathematically Gifted Students in Israel: The State of the Art // Journal for the Education of Gifted Young Scientists. — 2019, Vol. 7. — P. 57-69. — <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.466451>.
- [17] The Beno Arbel Program for Outstanding Mathematics Students (2016). URL: <https://exact-sciences.tau.ac.il/beno-arbel-home>.