



Васильєва Дарина Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Коло наукових інтересів: аксіологічний потенціал шкільного курсу математики, методика навчання математики з використанням мультимедійної дошки. Автор і співавтор понад 70 друкованих праць, розробник сайтів <http://mathlessons.ucoz.com> та <https://mathaxiology.wordpress.com>.

e-mail: vasilyevadarina@gmail.com

DOI 10.32405/2411-1317-2018-3-20-25

УДК 373.1

ДИНАМІЗМ, ГНУЧКІСТЬ І АВТОНОМНІСТЬ – ТРИ НАРІЖНІ КАМЕНІ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ДЕРЖАВІ ІЗРАЇЛЬ

У статті здійснено аналіз системи освіти в Державі Ізраїль. Коротко висвітлено історію формування системи освіти в умовах розвитку державності та функціонування багатонаціональної держави. Розглянуто цілі та завдання математичної освіти в школах Ізраїлю та розкрито сутність її основних тенденцій на сучасному етапі. Подано коротку характеристику навчальних програм з математики та основних змістових ліній шкільного курсу математики у школах різних рівнів. Проаналізовано особливості змістового наповнення навчальних програм з математики для початкової, середньої та старшої школи. Розглянуто конкретні приклади організації навчання математики в школах різних рівнів і статусів. Запропоновано шляхи реалізації позитивного досвіду системи освіти Ізраїлю для організації навчання математики в освітніх закладах України.

Ключові слова: система освіти в Державі Ізраїль; школа; математична освіта; інтегрований курс математики; динамізм; гнучкість; автономність.

Постановка проблеми. Сучасні цивілізаційні зміни і виклики яскраво описані в статті академіка В. Г. Кременя: «По-перше, це – невпинна глобалізація, яка охоплює всі сфери суспільства і не лише взаємозбагачує і взаємоу залежне людство, а й загострює конкуренцію між країнами, народами, окремими громадянами в процесі їхньої взаємодії й географічної та економічної мобільності, що дедалі зростають. По-друге, це — змінність, що прогресує в будь-якій сфері діяльності і ґрунтується на інноваційному типі розвитку. При цьому глобалізація спричиняє синергетичний ефект нелінійного розвитку, що є потужним чинником прискорення змін. По-третє, демократизація й гуманізація сучасних суспільств зумовили піднесення важливості життя й діяльності окремої людини й водночас посилити вимоги до її особистої компетентності та самодостатності» [4].

За цих умов суттєво розширюється обсяг інформації та компетентностей, необхідних молоді для розвитку, задоволення власних потреб й успішного функціонування в соціумі. Традиційну систему освіти слід модернізувати відповідно до потреб майбутнього – складного і динамічного. Саме тому актуальним для педагогічної науки є вивчення міжнародного досвіду щодо організації сучасної системи освіти, покращення якості освітніх послуг, забезпечення умов для індивідуального розвитку учнів, змісту окремих навчальних предметів тощо.

Аналіз літератури з проблеми дослідження. В умовах глобалізації та швидкого поширення інформації, актуальним і можливим стає порівняння освітніх систем різних країн світу, зокрема й тих, що різняться культурою, історією, релігією, економічним і політичним становищем тощо. У вітчизняній педагогічній науці останнім часом активно досліджуються освітні системи у країнах близького та далекого зарубіжжя. Переважна кількість цих досліджень стосуються вищої школи, зокрема професійної підготовки майбутніх учителів. Питання, що стосуються навчання у початковій та середній школі, досліджуються рідше і стосуються освіти обмеженого кола країн: Англії (Н. І. Балацька, Л. П. Поліщук), Німеччини (М. М. Авраменко, Т. Б. Козак), Польщі (А. В. Василюк, Г. Кедровіч), США (О. І. Літвінов, С. П. Шумаєва), Франції (В. О. Папіжук, Т. Г. Харченко). Існує кілька дисертаційних робіт, які стосуються навчання математики чи природничо-математичних наук у зарубіжних країнах. А саме:

– Лещинський О.П. «Розвиток змісту шкільного курсу фізики у Великій Британії, Німеччині та США (XIX – XX ст.)»;

– Лодзінська Е. «Особливості роботи вчителя з математично обдарованими учнями 4–8 класів (на матеріалі польської школи)»;

– Фуртак Б. Л. «Структурування змісту в сучасних австрійських і українських підручниках з математики і фізики для середньої школи (порівняльний аналіз)».

У контексті теми статті заслуговує на увагу дослідження М. Г. Дреєрмана «Становлення і розвиток вищої педагогічної освіти в Ізраїлі» [2], в якій (як зазначає автор) вперше вища педагогічна освіта в Ізраїлі стала предметом комплексного дослідження (ретроспектива, сучасний стан і перспектива).

В умовах реалізації основних положень Нової української школи, трансформації змісту та організації навчання математики вбачаємо за доцільне висвітлити особливості шкільної математичної освіти в Ізраїлі.

Формулювання цілей статті і постановка завдань. Основною метою статті є висвітлення особливостей системи математичної освіти в Державі Ізраїль. Передбачається: подати коротку історію формування системи освіти в цій державі; розкрити цілі й завдання математичної освіти в школах Ізраїлю та сутність її сучасних тенденцій; проаналізувати особливості змістового наповнення навчальних програм з математики для початкової, середньої та старшої школи; розглянути шляхи реалізації позитивного досвіду системи освіти Ізраїлю для організації навчання математики в закладах освіти України.

Виклад основного матеріалу. В Ізраїлі є три види освіти: державна (здійснюється за методикою та програмами, затвердженими Міністерством Освіти); державно-релігійна (тут, крім обов'язкових освітніх програм, 40% часу приділяється релігійним предметам); незалежна (школи з вивчення Тори, частина з них не підконтрольна уряду, а деякі фінансуються державою). Державна освіта визначається як освіта, надана державою на підставі навчальних планів, затверджених Міністерством освіти. В основу навчання покладено концепцію «освіта для всіх» — попри соціальний статус, релігію чи інші аспекти виховання. Мета державної освіти – розвиток особистості дитини, її здібностей та творчості, набуття знань з різних галузей науки, мистецтва та культури, забезпечення фізичної активності. Цілі державної освіти передбачають урахування у навчанні загальнолюдських цінностей, державних цінностей Ізраїлю та його спадку, пам'яті про Голокост та героїзм народу. Освіта в Ізраїлі обов'язкова, безкоштовна (у тій частині, що закладена в курикулумі державою), з високим рівнем інвестицій – 10% ВВП країни йде на фінансування освіти. Переважна частина шкіл – державні школи (80%), є змішані (19%) та приватні (1%).

Навчання у школі триває 12 років (плюс один рік обов'язкового дошкільного, починаючи з 5 років). Початкова школа (1–6 класи), середня школа (7–9 класи) і старша школа (10–12 класи). Діти закінчують школу у 18 років. У державних школах обов'язкові до вивчення 75% предметів (математика, історія, англійська мова, інформатика, географія, іудаїзм), 25% вибираються навчальним закладом. Державою визначено 70% курикулуму, 30% відводиться на вибір навчального закладу. В курикулумі прописані знання і навички, які має опанувати учень. Такі підходи забезпечують ре-

альну автономію шкіл. Крім цього, навчальні заклади на власний розсуд обирають методи і засоби навчання, хоча і знаходяться під контролем уряду. Загальна кількість шкіл в освітньому секторі, що працює на івриті, становить близько 3300, в секторі арабської освіти – близько 780 шкіл. Детальніше про це в енциклопедії [1].

Навчання у школі 6-денне (вихідний – субота). Зазвичай заняття починаються о 8.20, але в старших класах іноді можуть починатися о 7 год. ранку. Оцінки виставляються за 100-бальною системою, менше 55 балів – «незадовільно». Навчання у початкових класах відбувається повільно, щоб слабші учні до 6 класу вирівнялися з сильнішими. Починаючи з 7 класу навчальний процес потроху прискорюється й ускладнюється, а в 10-12 класах вчитися стає набагато важче і складніше. Від результатів, отриманих наприкінці 9 класу, залежить, за яким напрямом ученя продовжить навчання далі (точні науки і комп'ютер, хімія і біологія, гуманітарні науки тощо).

Повні середні школи Ізраїлю готують студентів до випускних іспитів (Багрут). Ці іспити охоплюють різні навчальні дисципліни, які вивчаються на різних рівнях і вимірюються в одиницях від одного до п'яти за висхідною шкалою складності та обсягу.

В Ізраїлі сьогодні докладається багато зусиль, щоб стандарти навчання в країні відповідали сучасним течіям у педагогіці. Це стосується гендерної політики (всюди проголошується рівність чоловіків і жінок), гуманізації навчання, підвищення рівня вивчення наукових і технічних дисциплін (особлива увага STEM предметам), а також підвищення статусу вчителів. Такий підхід забезпечується гнучкістю системи освіти і спрямований на забезпечення рівних можливостей для всіх дітей та збільшення кількості молоді, що позитивно складають Багрут – іспити за середню освіту.

В Ізраїлі математика визнана громадськістю однією з центральних шкільних дисциплін. Бути розумним — означає знати математику і в подальшому досягати успіху. Підручники з математики традиційно стоять поруч з Тору – священними єврейськими книгами. В останні роки державна політика спрямована на заохочення учнів до набуття максимально можливого рівня шкільної математики, щоб реалізувати потенціал молоді й підвищити культурний та інтелектуальний рівень розвитку населення тощо.

Вивчення математики розпочинається з дитячого садка і триває до 12 класу включно відповідно до обов'язкових, затверджених міністерством, навчальних програм.

Притаманний сучасній цивілізації динамізм знаходить яскраве відображення в оновлених програмах з математики для різних шкіл Ізраїлю. Крім традиційних мети навчання і змісту навчального матеріалу, розподіленого за годинами, у програмі подано основні концептуальні положення, вимоги до формування навичок, дидактичні коментарі для вчителів стосовно методики вивчення окремих тем, організації освітнього процесу та оцінювання досягнень учнів.

Програмою з математики для початкової школи передбачено вивчення двох тем: «Числа та операції, включаючи дослідження даних» (75%) і «Геометрія та вимірювання» (25%). Наголошується, що засвоєння учнями математики – це неперервний і кумулятивний процес, а тому потребує опори на досвід, систематичного повторення та використання матеріальних моделей наочності, а також розкриття міжпредметних зв'язків і зв'язків математики з практикою. У програмі зауважується, що в математиці до розв'язування задач слід підходити творчо, розробляючи різні стратегії. Створення «особистих» способів розв'язання задач формує в учнів впевненість у собі, що є найбільш важливим при вивченні математики. Інсайт є частиною математичної культури і включає в себе інтуїтивне сприйняття нового навчального матеріалу та використання попереднього досвіду [6].

Суттєво осучаснено вивчення геометричного матеріалу в початковій школі. Геометрію вивчають як частину людської культури. Основними акцентами тут є розвиток візуального сприйняття на площині та в просторі й формування способів мислення, зокрема дедуктивного. Визначено такі цілі:

- формування геометричних знань і вмінь;
- розвиток здатності досліджувати геометричні фігури та їх властивості;
- заохочення до створення багатих візуальних образів геометричних понять;
- розвиток здатності виявляти логічні зв'язки між геометричними фактами;
- дослідження взаємозв'язків між вивченими фігурами та реальними об'єктами.

Навчання має здійснюватися за допомогою використання матеріальних засобів або комп'ютерних програм. Важливо зосередити увагу на способах діяльності учнів – конструюванні, вирізанні, наклеюванні, безпосередньому будівництві тощо.

Відповідно до нових тенденцій в освіті тема «Дослідження даних» вивчається, крім іншого, в процесі виконання учнями одного-двох навчальних проєктів за рік (другий та шостий класи). Учні мають пройти всі етапи дослідження: формулювання питань, гіпотези, збір, організація, подання та аналіз даних, міркування та обговорення. Наприклад, як збирати та систематизувати дані (зокрема, за допомогою комп'ютера), як аналізувати дані, як робити висновки з цих даних тощо. Виконання проєктів вимагає від учнів незалежності та творчості, а оцінюється відповідно їхнім здібностям і віку.

У 7-9 класах вивчається інтегрований курс математики, що містить три розділи: числовий, алгебраїчний і геометричний (числовий матеріал вивчається в 7 і 8 класах). Матеріал загалом традиційний для нашої системи освіти. Цікавим є один із принципів вивчення математики на цьому рівні: повторення матеріалу за початкову школу рекомендується здійснювати під час вивчення нового матеріалу, а не на спеціальних уроках повторення. У повному обсязі з програмою можна ознайомитися за посиланням [5].

Гнучкість у навчанні математики закладена на усіх рівнях (як у поданні навчального матеріалу, так і в оцінюванні), але найбільш яскраво цей феномен проявляється в 10-12 класах: учні можуть обрати один із рівнів навчання математики, який суттєво відрізняється за змістом і глибиною його вивчення. Як і в Україні, тут вивчаються елементи аналітичної геометрії, тригонометрія, інтегральне та диференціальне числення, теорія ймовірностей, статистика і комбінаторика, геометричні фігури в просторі та деякі інші питання. У повному обсязі з програмою можна ознайомитися за посиланням [3]. Для порівняння розглянемо деякі теми на окремих рівнях і в порівнянні з нашою програмою.

На першому рівні тригонометрія вивчається лише на трикутниках (як у нашій програмі в 9 класі). На другому рівні розглядають матеріал, близький до нашої програми 10 класу (тригонометричні функції для прямокутних трикутників і на одиничному колі, обернені тригонометричні формули, тригонометричні рівняння, властивості функцій, тригонометричні формули і застосування тригонометрії). А інтегральне числення на третьому рівні розглядається навіть ширше, ніж у нас на поглибленому рівні (інтегрування частинами, інтегрування заміною змінних тощо).

Цікавою, у порівнянні з нашою, є організація класно-урочної системи навчання в Ізраїлі. Є уроки, на яких 3-5 учнів класу опрацьовують визначену тему з іншим учителем в іншій класній кімнаті за іншою методикою. Одного разу це можуть бути слабші учні, а іншого – сильніші. Для таких індивідуально-групових занять учителю додаються у тижневе навантаження 3-5 годин. Ще 5 годин навантаження вчителя планується для роботи в методичному об'єднанні (обговорення календарних планів, підготовка інтегрованих уроків, обмін досвідом тощо).

У 2010 році Держава Ізраїль стала повноправним членом ОЕСД – Організації економічного співробітництва та розвитку – міжнародної організації, що об'єднує 35 найбільш економічно розвинених країн світу (більшість держав Європейського Союзу, США, Австралія, Швейцарія, Норвегія, Південна Корея, Японія та інші). Це країни з високим доходом громадян та високим індексом розвитку людського потенціалу, а тому вони розглядаються як розвинені. Саме у рамках ОЕСД у 1997 році була заснована програма PISA – Міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів. Метою цього дослідження є отримання порівнюваних даних про рівень знань і вміння їх застосовувати на практиці 15-річними учнями, щоб країни могли підвищити свою організацію системи освіти та якість навчання. У 2018 році до дослідження долучилася Україна.

Система математичної освіти в Ізраїлі має великі потенційні можливості щодо запровадження окремих її принципів у систему навчання в Україні. Заслужують на творче використання такі аспекти:

– автономність шкіл щодо навчальних планів і змісту навчального матеріалу, хоча б часткова;

– гнучкість класно-урочної системи навчання на основі унормованої організації групової роботи з учнями;

– диференціація навчання математики у старшій школі за трьома рівнями складності.

Ці та інші ідеї можуть бути використані у реалізації положень Концепції Нової української школи щодо підходів до навчання та змісту освіти.

Висновки. Математична освіта – найважливіша складова наукового знання. Математика супроводжує і сприяє розвитку суспільства та його громадян на всіх етапах людської цивілізації. Сьогодні вся наука, технології і практика не тільки використовують математичні методи, але і будуються та функціонують за математичними законами. Шлях у сучасне життя лежить через математику. Крім того, математика – феномен загальнолюдської культури, що відображає історію розвитку людської думки в різні часи та на різних територіях. Дослідження зарубіжних систем математичної освіти (на основі врахування спільних рис у функціонуванні систем освіти, а також зважаючи на національну неповторність та унікальність систем цінностей і світоглядних засад громадян різних країн) уможливило розробку стратегії відкритості системи освіти й надання освітньому процесу творчого інтерактивного характеру, встановлення мети навчання для майбутніх поколінь і визначення основних ключових та математичних компетентностей, необхідних «поколінню Z».

Якість шкільної математичної освіти суттєво залежить від поставлених завдань, структурування навчального змісту та інноваційного педагогічного інструментарію. Для підвищення культурного та інтелектуального рівнів розвитку підрастаючого покоління в Україні бажано зробити математику привабливою для учнів навчальною дисципліною, заохочувати їх до набуття високого рівня навчальних досягнень з математики, до творчого використання набутих математичних компетентностей на практиці. За змістом математична освіта в Ізраїлі не відрізняється від шкільної математичної освіти в Україні. У той же час суттєво різняться форми, методи і засоби навчання математики в школі. У цьому контексті заслуговує на увагу позитивний досвід організації математичної освіти в Ізраїлі стосовно творчих і організаційних функцій учителя та індивідуальних траєкторій навчання учнів. Важливим напрямом удосконалення математичної освіти в Україні є урізноманітнення способів діяльності учнів (конструювання, вирізання, наклеювання, перегинання, моделювання тощо та активне й доцільне використання матеріальних і комп'ютерних засобів навчання).

Використані джерела

1. Государство Израиль. Образование. //Электронная еврейская энциклопедия. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.eleven.co.il/article/11748
2. Дреерман М. Г. Становлення і розвиток вищої педагогічної освіти в Ізраїлі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.01 / Марк Григорович Дреерман. – О., 2007. – 20 с.
3. K-12 Mathematics Education in Israel. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.worldscientific.com
4. Кремень В. Г. Проблеми якості української освіти в контексті сучасних цивілізаційних змін / В. Г. Кремень // Український педагогічний журнал. – 2015. – № 1. – С. 8 – 15.
5. Математична навчальна програма для 7, 8 і 9 класів у всіх секторах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_ChataV/TachnitLimudim/
6. Навчальний план з математики для початкової школи у всіх секторах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Yesodi/PDF/Mavo.htm

References

1. Gosudarstvo Izrail'. Obrazovanie. //Jelektronnaja evrejskaja enciklopedija. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: www.eleven.co.il/article/11748
2. Dreierman M. H. Stanovlennia i rozvytok vyshchoi pedahohichnoi osvity v Izraili : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk: 13.00.01 / Mark Hryhorovych Dreierman. – O., 2007. – 20 s.
3. K-12 Mathematics Education in Israel. [Електронний ресурс]. – Rezhim dostupu: www.worldscientific.com
4. Kremen V. H. Problemy yakosti ukrainskoj osvity v konteksti suchasnykh tsyvilizatsiinykh zmin / V. H. Kremen // Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal. – 2015. – №.1. – S. 8 – 15.

5. Matematychna navchalna prohrama dlia 7,8 i 9 klasiv u vsikh sektorakh. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Chatav/TachnitLimudim/
6. Navchalnyi plan z matematyky dlia pochatkovoї shkoly u vsikh sektorakh. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Yesodi/PDF/Mavo.htm

Васильева Д. В., кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник отдела математического и информатического образования Института педагогики НАПН Украины

ДИНАМИЗМ, ГИБКОСТЬ И АВТОНОМНОСТЬ – ТРИ КРАЕУГОЛЬНЫХ КАМНЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГОСУДАРСТВЕ ИЗРАИЛЬ

Осуществлен анализ системы образования в Государстве Израиль. Коротко отражена история формирования системы образования в условиях развития государственности и функционирования многонационального государства. Рассмотрены цели и задачи математического образования в школах Израиля и раскрыта сущность его основных тенденций на современном этапе. Дана краткая характеристика учебных программ по математике и основных содержательных линий школьного курса математики в школах разных уровней. Рассмотрены конкретные примеры организации обучения математике в школах различных уровней и статусов. Предложены пути реализации положительного опыта системы образования Израиля для организации обучения математике в образовательных заведениях Украины. При творческом использовании это: автономия школ относительно учебных планов и содержания учебного материала; гибкость классно-урочной системы обучения; дифференциация обучения математике в старшей школе по трем уровням сложности.

Ключевые слова: система образования в Израиле; школа; математическое образование; интегрированный курс; динамизм; гибкость; автономность.

Vasylieva D., Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher at the Mathematical and Informatical Education Department of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine

DYNAMISM, FLEXIBILITY AND AUTHORITY – THREE CORNERSTONES OF MATHEMATICAL EDUCATION IN THE STATE OF ISRAEL

The article analyzes the education system in the State of Israel. The aims and objectives of mathematical education in schools of Israel are considered, and the essence of its main trends at the present stage is disclosed. The purpose of public education is the development of a child's personality, his/her abilities and creativity, the acquisition of knowledge in various fields of science, art and culture, and the provision of physical activity. The goals of public education include the teaching of universal values, the values of Israel and its heritage, memory of the Holocaust and heroism of the people. In Israel today, much effort is being made to ensure that the standards of education in the country are consistent with current trends in pedagogy. This applies to gender policies (gender equality is everywhere proclaimed), humanization of education, raising the level of study of scientific and technical disciplines (special emphasis on STEM subjects), as well as raising the status of teachers. A brief description of the curricula for mathematics and the main content lines of the school's mathematics course at schools of different levels is given. The content of educational programs in mathematics for elementary, secondary and high schools has been analyzed. Specific examples of organization of teaching mathematics in schools of different levels and statuses are considered. Ways of realizing the positive experience of the education system of Israel for the organization of teaching mathematics in educational institutions of Ukraine is proposed. Given the creative use, it is advisable to consider: the autonomy of schools in terms of curricula and content of educational material; flexibility of the classroom education system on the basis of the normalized group work with students; the differentiation of teaching mathematics in high school at three levels of complexity.

Keywords: education system in Israel; school; mathematical education; integrated mathematics course; dynamism; flexibility; autonomy.