

НАВЧАЛЬНІ КУРСИ ГЕОМЕТРІЇ У МЕЖАХ БАЗОВОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ І ЧЕХІЇ. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТЕНТУ І МЕТОДИКИ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

Кожна країна має свій унікальний освітній контент, який залежить від її історії, культури, економіки, соціальних цінностей та ступеня технологічного розвитку. Обмін досвідом між країнами у галузі навчання дітей у школах, зокрема, у навчанні математики, є надзвичайно важливим аспектом сучасної освітньої політики будь-якої країни. Аналіз навчальних програм та підручників з математики інших країн дозволяє виявити найкращі педагогічні підходи, ефективні методи подання складних математичних понять. Гармонізація навчальних стандартів допомагає створювати узгоджені стандарти освіти, які полегшують мобільність учнів та викладачів при зміні країни проживання.

Ще наприкінці дев'ятнадцятого століття світовою освітньою спільнотою у повній мірі було усвідомлено, що геометрія, саме евклідова геометрія, як навчальний предмет у закладах загальної середньої освіти, не може не носити двоїстого характеру, поєднуючи у собі уявлення про науку, яка характеризує властивості просторових форм довкілля, тобто, науку природничого типу, з уявленням про відповідну аксіоматичну теорію, абстрактну теорію, створену людиною. Одночасно, як раніше, так і тепер, у різних країнах, зокрема, в Україні та в Чехії, по-різному реалізується впровадження подібного усвідомлення у реальний освітній процес. Відповідні розбіжності досліджено у роботі.

Одночасно, унаслідок проведеного порівняльного аналізу структури освітнього процесу на рівні загальної середньої освіти в Україні та в Чехії, змістового наповнення діючих при цьому навчальних програм та підручників з геометрії, виокремлено певні можливі аспекти удосконалення відповідного освітнього процесу в Україні, які вимагають подальшого осмислення та обговорення. Зокрема, автори вважають, що має сенс звернути увагу на той факт, що у Чехії представлення геометрії у вигляді окремого навчального предмету відбувається починаючи з шостого класу, при цьому має місце модульна система опанування математичних дисциплін, тобто, протягом кожного навчального року впроваджується першого семестру учні опановують лише арифметику або алгебру, протягом другого – лише геометрію.

Ключові слова: геометрія, середня освіта, порівняльний аналіз сучасних підручників України та Чехії.

Кожна країна має свій унікальний освітній контент, який залежить від її історії, культури, економіки, соціальних цінностей та ступеня технологічного розвитку. Обмін досвідом між країнами у галузі навчання дітей у школах, зокрема, у навчанні математики, є надзвичайно важливим аспектом сучасної освітньої політики будь-якої країни. Аналіз навчальних програм та підручників з математики інших країн дозволяє виявити найкращі педагогічні підходи, ефективні методи подання складних математичних понять. Гармонізація навчальних стандартів допомагає створювати узгоджені стандарти освіти, які полегшують мобільність учнів та викладачів при зміні країни проживання. Для України такі питання набули найбільшої актуальності з лютого 2024 року, коли мільйони українців були змушені змінити країну перебування.

Як добре відомо, в Україні реформування національної системи освіти почалося у 2005 році, коли країна приєдналася до Болонського процесу. На рівні загальної середньої освіти відповідна реформа прийняла форму імплементації концепції Нової української школи [1]. На даний час середню освіту в Україні здобувають на таких рівнях, як 1) початкова освіта – перший рівень повної загальної середньої освіти, згідно відповідного Державного стандарту [2] здобувається протягом 4 років; 2) базова середня освіта – другий рівень повної загальної середньої освіти, згідно відповідного Державного стандарту [3], здобувається протягом 5 років; 3) профільна середня освіта – третій рівень повної загальної середньої освіти, згідно відповідного Державного стандарту профільної середньої освіти [4], здобувається протягом 3 (згідно поки що чинного стандарту – 2) років.

Згідно [3], базова середня освіта має два цикли, які враховують вікові особливості розвитку учнів: адаптаційний (5–6 класи) та базове предметне навчання (7–9 класи). У відповідності до такого поділу на цикли, МОН України розроблено типову освітню програму [5]. Заклади загальної середньої освіти розробляють свої робочі освітні програми на підставі цієї типової.

Реформування системи освіти у Чеській республіці було миттєвим наслідком приєднання країни у 2004 році до Європейського союзу. Вже у 2004 році парламент Чехії затвердив закон про дошкільну, початкову, середню, вищу професійну та іншу освіту [6], що й стало початком реформування усіх ланок освітньої галузі країни. Відповідно до [6], у Чехії рівні здобуття повної загальної середньої освіти мають наступну структуру: 1) перший рівень початкової (базової) освіти, здобувається протягом 5 років навчання; 2) другий рівень початкової (базової) освіти, здобувається протягом наступних 4 років навчання; 3) безпосередньо середня освіта, третій рівень повної загальної середньої освіти, здобувається протягом подальших 4 років навчання. У Чехії, головними державними документами у сфері початкової та середньої освіти, є так звані Рамкові освітні програми. Ці програми є обов'язковою основою для створення вже шкільних освітніх програм, оцінювання результатів навчання учнів, створення і оцінювання підручників та інших навчальних

текстів. Рамкові освітні програми затверджуються Міністерством освіти, молоді та спорту Чеської республіки, а розробляються Національним інститутом освіти.

Від самого початку свого створення діюча натеper у Чехії Рамкова освітня програма для обох рівнів початкової освіти [7], не зазнала кардинальних змін. Одночасно, у 2020 році було затверджено нову стратегію освітньої політики Чехії під назвою «Стратегія 2030+» [8]. Рушієм при цьому стала зростаюча цифровізація освітніх процесів та зміна вектору освіти на індивідуальні особливості учня, загальна стратегія навчання, що вимагає по відношенню до кожної теми – актуалізації до потреб сьогодення та конкретизації набутих умінь та навичок. Згідно затвердженої стратегії, єдину натеper Рамкову освітню програму для початкової освіти передбачається замінити на три різні моделі таких програм. Ці моделі відрізняються структурою, змістом та способом організації освітнього процесу. Модель *A* зберігає традиційну структуру із поділом на окремі навчальні предмети відповідно до різних освітніх галузей, тоді як модель *A* працює з навчальними предметами, інтегрованими у більш широкі тематичні блоки, такі як «мистецтво» або «наука». Модель *N* є зосередженою на навчанні через тематичні блоки та проекти, які об'єднують різні освітні галузі та підкреслюють сутність наскрізних тем [8]. Передбачається, що усі моделі протягом 2025–2027 років будуть доповнені окремими Модельними освітніми програмами для кожної освітньої галузі.

Для рівня середньої освіти у Чехії протягом 2007–2012 років розроблено Рамкові освітні програми із 283 різних напрямків (кваліфікацій).

За будь-яких умов, відповідно до будь-яких освітніх стандартів, у кожній країні на рівні загальної середньої освіти математика представляється ключовим компонентом усього освітнього процесу.

У віці 6–7 років і в Україні, і в Чехії діти починають здобувати повну загальну середню освіту на початковому рівні. В Україні цей рівень освіти передбачає 4 роки навчання, що, фактично, відповідає 5 рокам навчання на першому рівні початкової (базової) освіти у Чехії. У обох країнах на даному етапі навчання учні опановують математику як єдиний навчальний предмет, що має аналогічну назву. В Україні на це відводиться від 4 до 5 годин на тиждень, у Чехії – 5.

В Україні наступним є другий рівень повної загальної середньої освіти – базова середня освіта. Він передбачає п'ять років навчання. Протягом перших двох років учні продовжують опановувати математику як єдиний навчальний предмет, на який відводиться від чотирьох до шести годин на тиждень. Протягом наступних трьох років навчання відбувається поділ на два предмети – алгебру і геометрію, на алгебру відводиться від двох до чотирьох годин на тиждень, на геометрію – від двох до трьох. Одночасно, допускається й опанування аналогічного навчального контенту у межах єдиного інтегрованого навчального предмету «Математика». У Чехії відповідний рівень освіти має назву другого рівня початкової (базової) освіти. Він розрахований на чотири роки навчання. Математика одразу поділяється на два окремих навчальних предмета. Впродовж перших двох років – це арифметика і геометрія, протягом перших п'яти місяців навчання п'ять годин на тиждень відводиться на опанування арифметики, протягом наступних чотирьох місяців – п'ять годин на тиждень учні опановують геометрію. Впродовж наступних двох років – це алгебра і геометрія, аналогічно, протягом перших п'яти місяців навчання п'ять годин на тиждень відводиться на опанування алгебри, протягом наступних чотирьох місяців – п'ять годин на тиждень учні опановують геометрію. Зосередимось, у подальшому, на порівняльному аналізі геометричної складової освітнього процесу з математики у обох країнах саме для цього, другого, періоду навчання.

В Україні, згідно концепції Нової української школи, для 5–6 класів закладів загальної середньої освіти Міністерством освіти і науки рекомендовано сім модельних навчальних програм з математики як документів, що встановлюють зміст навчального предмету, орієнтовну послідовність досягнення учнями очікуваних результатів навчання та види їхньої навчальної діяльності під час опанування курсу. Відповідно до цих програм рекомендовано та видано підручники різних авторів чи колективів авторів [9]. У кожному окремому закладі загальної середньої освіти саме вказані програми покладено у основу процесу навчання, для безпосереднього здійснення процесу навчання, обрано відповідні підручники. Навчальний контент і його структурування, представлені у різних модельних програмах не є однаковими. Одночасно, по відношенню до геометрії, можна стверджувати, що усі програми для відповідних здобувачів освіти передбачають продовження формування на пропедевтичному рівні уявлення про окремі геометричні фігури на площині та у просторі (про пряму, промінь, відрізок, довжину відрізка, кут, величину кута, види кутів, трикутник та його периметр, види трикутників при їх класифікації за кутами та за сторонами; про рівність геометричних фігур; про квадрат та прямокутник, їх периметр та площу; про коло, довжину кола, площу круга, круговий сектор; про куб, прямокутний паралелепіпед та їх об'єми), містять початкові відомості пропедевтичного характеру про координатну пряму і прямокутну декартову систему координат на площині. При цьому геометричні поняття розглядаються паралельно з числовими, що, на думку авторів, сприяє розвитку комплексного математичного мислення.

Усі модельні програми з геометрії для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти і створені відповідно до цих програм підручники, традиційно, охоплюють такі теми як геометричні фігури та відношення, зокрема, неозначувані геометричні фігури та неозначувані відношення, поняття про аксіоми планіметрії, неповний перелік відповідних аксіом; опанування на рівні обґрунтування властивостей та характеристичних рис таких геометричних фігур як трикутники та їх окремі види, чотирикутники, насамперед, паралелограми

і трапеції, інші многокутники, зокрема, правильні многокутники, коло, круг та їх частини, дотична до кола, серединний перпендикуляр до відрізка, коло, описане навколо многокутника, і коло, вписане у многокутник, центральні та вписані кути кола; знайомство з поняттям про геометричне місце точок, основними задачами на побудову за допомогою циркуля і лінійки, основними метричними співвідношеннями для прямокутного трикутника, зокрема, з теоремою Піфагора, основними тригонометричними функціями кутів трикутника, теоремами синусів та косинусів, пропедевтичного характеру відомостями про такі геометричні тіла як призма, піраміда, циліндр, конус та куля, про площу їхньої поверхні та об'єм, основами теорій рухів та перетворень подібності евклідової площини; рівністю та подібністю фігур евклідової площини; поняттям про координати і вектори, прямокутну декартову систему координат на евклідовій площині, координатно-векторний метод розв'язання задач евклідової планіметрії [9].

У Чехії, безпосередньо Рамкову освітню програму для другого рівня початкової (базової) освіти по відношенню до математики представлено у вигляді чотирьох тематичних блоків без поділу на окремі предмети. Геометрії присвячено третій з них. Він має назву «Геометрія на площині та у просторі» і передбачає наступне змістове наповнення: 1) фігури на площині – пряма, промінь, відрізок, коло, круг, кут, трикутник, чотирикутник (трапеція, паралелограм), правильні многокутники, взаємне розташування прямих на площині, види кутів, утворених при перетині прямих, рівність і подібність геометричних фігур (ознаки рівності і подібності трикутників); 2) метричні властивості – види кутів, відстань від точки до прямої, нерівність трикутника; 3) теорема Піфагора; 4) просторові форми – паралелепіпед, куб, циліндр обертання, піраміда, конус обертання, сфера, пряма призма; 5) задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки, множини усіх точок заданої властивості (осі відрізка та кута, коло Фалеса), осьова та центральна симетрії.

Представлення геометрії у вигляді окремого навчального предмету відбувається вже на рівні освітньої програми кожного окремого закладу освіти. Школа сама обирає авторів відповідних підручників, має придбати обрані підручники для своїх учнів. На сьогодні у математичній освітній галузі Чехії для базової середньої освіти представлено підручники чотирнадцяти різних колективів авторів. Усі підручники рекомендовані Міністерством освіти Чехії. Їх перегляд відбувається кожні шість років. Подалі розглянемо серію підручників від однієї групи авторів [10–13].

Підручник [10] містить п'ять розділів: 1) простір та його відображення – розділ передбачає повторення відомостей про основні геометричні фігури та їх елементи з курсів математики першого рівня початкової освіти; 2) кути – передбачено розгляд таких питань, як побудова кутів, перенесення кутів, вісь (бісектриса) кута, вимірювання кутів, графічне додавання та віднімання кутів за допомогою циркуля і лінійки; 3) симетрія – передбачено розгляд таких питань, як симетрія відносно прямої та відносно точки, побудова за допомогою циркуля і лінійки фігури, симетричної до даної, симетричність фігур; 4) трикутники – передбачено розгляд таких питань, як кут і трикутник, рівнобедрений та рівносторонній трикутники, висота трикутника, медіана та центроїд трикутника, коло, описане навколо трикутника, коло, вписане у трикутник (у цьому розділі автори ще не вводять поняття про бісектрису трикутника, для побудови кола, вписаного у трикутник, використовують поняття осьової симетрії); 5) куб і прямокутний паралелепіпед – передбачено розгляд таких питань, як зображення прямокутного паралелепіпеда і куба, поняття про поверхню прямокутного паралелепіпеда і куба, їх об'єм, одиниці об'єму. Автори пропонують завдання на моделювання розгортки прямокутного паралелепіпеда і куба, за допомогою подібних задач – закріплення формул для визначення площ поверхонь і об'ємів відповідних геометричних фігур.

Розглянемо, наприклад, як автори представляють розв'язання задачі, яку називають задачею перенесення кута на пряму (рис. 1) [10, с. 30, № H2]. (В Україні, у відповідних підручниках, таку задачу називають задачею про відкладання кута, що дорівнює даному, від заданої півпрямой у задану півплощину).

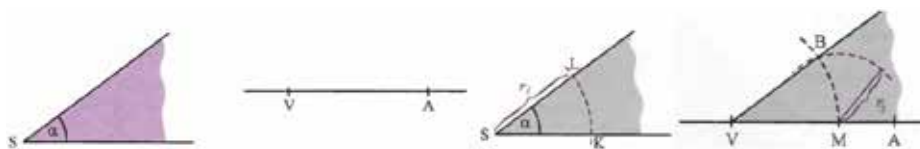


Рис. 1. Задача перенесення кута на пряму

Під розв'язанням задачі мається на увазі технічне виконання визначених згідно вказаного алгоритму побудов за допомогою реального циркуля і реальної лінійки, перевірка правильності отриманого розв'язку за допомогою транспортиру. У відповіді пропонують записати: унаслідок вимірювання я з'ясував, що побудований кут відповідає умові задачі; у півплощині дана задача має лише один розв'язок.

Цікавими представляються умови наведених у підручнику сюжетних задач. Ось, наприклад, умова однієї з них: для того, щоб висипати вологу землю, вантажівка повинна нахилити вантажну поверхню на кут $\alpha = 60^\circ$ відносно горизонтальної площини. Якщо вантажівка висипає пісок, то треба нахилити вантажну поверхню на кут $\alpha' = 45^\circ$ (рис. 2). Визначити різницю кутів α і α' [10, с. 54, № C2].



Рис. 2. Обчислення різниці кутів, зразок сюжетної задачі

Підручник з геометрії для 7 класу [11] складається з чотирьох розділів: 1) рівність – передбачено розгляд таких питань, як сума кутів трикутника, нерівність трикутника, рівність трикутників, чотири теореми про ознаки рівності трикутників (теоремами, правда, у даному контексті їх назвати важко бо доведення немає, немає початкових відомостей, на основі яких можна проводити доведення); 2) центральна симетрія – передбачене повторення означення центральної симетрії, побудова фігури, симетричної до даної відносно заданої точки, розгляд властивостей діагоналей квадрата та прямокутника; автори пропонують відповідні задачі на побудову та проєкту діяльність щодо центральної симетрії навколо нас; 3) чотирикутники – передбачено розгляд таких питань, як види чотирикутників, паралелограм та його види, площа паралелограма, площа трикутника, трапеції та їх види, площа трапеції, побудова чотирикутників за допомогою циркуля і лінійки; 4) призми – передбачено розгляд таких питань, як куб, паралелепіпед, прямі та похилі призми, бічна та повна поверхня призми; наведено значну кількість задач прикладного характеру на обчислення площ поверхонь призм та їх об'ємів.

Підручник з геометрії для 8 класу [12] містить повторення навчального матеріалу за 6 та 7 класи та три тематичні розділи: 1) коло та круг – передбачено розгляд таких питань, як елементи кола та круга, взаємне розташування кола та прямої, теорема Фалеса, дотична до кола, довжина кола, площа круга, круговий сектор; 2) циліндр – основні елементи циліндра обертання, його поверхня та об'єм, циліндричні форми навколо нас; 3) задачі на побудову – геометричне місце точок, розв'язання задач на побудову за методом геометричних місць точок.

У підручнику з геометрії для 9 класу [13] міститься повторення, у певному сенсі, узагальнення відповідного матеріалу за попередні роки навчання. Автори пропонують п'ять тематичних розділів: 1) подібність – передбачено розгляд таких питань, як подібність геометричних фігур на площині, подібність трикутників, ознаки подібності трикутників, поділ відрізка у заданому співвідношенні, коефіцієнт подібності; 2) тригонометричні функції – передбачено розгляд таких питань, як основні тригонометричні функції кута трикутника, використання цих функцій для розв'язування задач; 3) піраміда – передбачено розгляд таких питань, як види пірамід, висота піраміди, площа поверхні та об'єм піраміди; 4) конус – основні елементи конуса обертання, площа поверхні та об'єм конуса обертання; 5) куля – основні елементи кулі та сфери, об'єм кулі, площа сфери. До кожного з тематичних розділів вказано проєктні завдання, присвячені геометрії навколо нас.

Починаючи з часів Евкліда практично та, починаючи з кінця дев'ятнадцятого століття, й теоретично, математиками і, фактично, усією освітньою спільнотою, усвідомлено, що геометрія, саме евклідова геометрія, як навчальний предмет у закладах загальної середньої освіти, не може не носити двоїстого характеру, поєднуючи у собі уявлення про науку, яка характеризує властивості просторових форм довкілля, тобто, науку природничого типу, з уявленням про відповідну аксіоматичну теорію, абстрактну теорію, створену людиною.

Одночасно, у різних країнах, зокрема, в Україні та у Чехії, по-різному реалізується впровадження подібного усвідомлення у реальний освітній процес. На початку опанування загальної середньої освіти в Україні, на рівні початкової освіти, так само, як і в Чехії, на першому рівні початкової (базової) освіти, у межах навчального предмету «Математика» відомості з геометрії не є систематичними, відносяться як до планіметрії, так і до стереометрії (планіметрична складова при цьому переважає), і носять суто природничий характер. Без жодних обґрунтувань вони подаються як такі, що описують певні конкретні властивості просторових форм довкілля.

Аналогічна ситуація зберігається в Україні і протягом наступних двох років навчання, впродовж адаптаційного циклу базової середньої освіти. Після цього, в Україні, впродовж циклу базового предметного навчання, протягом другого етапу здобуття другого рівня базової середньої освіти, розпочинається опанування вже систематичного курсу евклідової геометрії, точніше, евклідової планіметрії, у вигляді неповним чином представленої аксіоматичної теорії. При цьому, зрозуміло, що для такої теорії роз'яснюється природний характер походження відповідних неозначуваних понять та аксіом. Але з'являються точні означення і доведення, як логічного характеру умовиводи із визначених вихідних даних на підставі аксіом і тверджень, справедливості яких було доведено раніше. Слово «теорема» набуває свого математичного змісту. Виникає можливість ввести поняття про неевклідову геометрію. Стереометричні поняття при цьому продовжують розглядатися обмежено, на пропедевтичному рівні. З основними концепціями аксіоматичної теорії евклідової стереометрії учні знайомляться вже потім, на останньому, профільному рівні загальної середньої освіти.

У Чехії все відбувається по-іншому. З 6 по 9 клас (другий рівень чеської початкової (базової) освіти) учні опановують геометрію як окремий навчальний предмет, фактичне змістове наповнення якого і, частково, послідовність його опанування майже співпадає зі змістовим наповненням та послідовністю його опанування у курсах планіметрії і стереометрії в Україні. Але поняття про аксіому, про методи логічних обґрунтувань, на цьому рівні освіти відсутні. Довести – це означає перевірити вимірюванням за допомогою лінійки та транспортеру або отримати суперечність з попередньо сформульованими без доведення твердженнями. Варто зауважити, що такий методичний підхід у повній мірі відповідає імплементації сформульованих чеським професором Міланом Гейне дванадцяти основних принципів навчання математики, спрямованих на цілісний розвиток учня на основі його попереднього та повсякденного практичного досвіду [14, с. 81–106]. Поняття про аксіому і теорему як логічним чином обґрунтований умовивід у Чехії з'являються лише на рівні здобуття середньої освіти – 10–13 роки навчання. При цьому, фактично, відбувається повторення усього опанованого протягом початкової освіти геометричного контенту, але вже із застосуванням умовиводів логічного характеру.

Цілком природно, що, на перший погляд, освітянам України вітчизняна система середньої геометричної освіти здається кращою, такою, що на визначеному рівні у найбільшій мірі відповідає освітнім вимогам сьогодення. Одночасно, варто зауважити, що чеська система математичної освіти дозволила 74% чеських школярів досягти принаймні другого рівня знань з математики проти 58% українських школярів (дані дослідження PISA за 2022 рік [15]). Це відсоток учнів, які можуть представити просту ситуацію математично, без прямих інструкцій.

Отже, доцільним представляється подальше ретельне знайомство з чеською системою середньої математичної, зокрема, геометричної освіти, чеськими підручниками та посібниками, відповідними статистичними даними. Унаслідок проведених досліджень можна виокремити наступні особливості, які, на думку авторів, вимагають подальшого осмислення та обговорення з позиції доцільності (або не доцільності) їхнього впровадження у вітчизняний освітній процес на відповідному рівні освіти.

1. У Чехії процедура формування учителем навчальної програми з відповідного предмету є значно простішою, ніж в Україні, що зменшує паперову роботу учителя і адміністрації навчального закладу.

2. Представлення геометрії у вигляді окремого навчального предмету відбувається вже починаючи з 6 класу.

3. Загалом, протягом 6–13 років навчання, у Чехії, на опанування геометрії відводиться більше, ніж в Україні, навчальних годин. При цьому має місце модульна система опанування математичних дисциплін: протягом кожного навчального року впродовж першого семестру учні опановують лише арифметику або алгебру, протягом другого – лише геометрію.

4. Із задачами на побудову за допомогою циркуля і лінійки учні починають знайомитися із самого початку виділення геометрії у окремий навчальний предмет. Такі задачі розглядаються впродовж усіх років опанування геометрії. Незважаючи на відмінні від вітчизняних вимоги до розв'язку таких задач, обов'язковим є виконання реальних креслень за допомогою циркуля і лінійки.

5. Використовують термін «конгруентність».

6. Формулюють чотири ознаки рівності (конгруентності) трикутників.

7. Замість терміну «геометричне місце точок» використовують термін «множина усіх точок заданої властивості».

8. Усі курси геометрії містять велику кількість цікавих та змістовних прикладних або сюжетних задач та завдань.

9. Кожний тематичний розділ закінчується проєктними завданнями з теми «Геометрія навколо нас».

10. Усі курси геометрії орієнтовані на систематичне повторення раніше опанованого навчального матеріалу.

Використана література:

1. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, розпорядження КМУ № 988-р від 14.12.2016 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text10>. (дата звернення 25.11.2024).
2. Державний стандарт початкової освіти: постанова КМУ від 21.02.2018 № 87. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p>. (дата звернення 25.11.2024).
3. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова КМУ від 30.09.2020 № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>.
4. Державний стандарт профільної середньої освіти: постанова КМУ від 25.07.2024 № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>.
5. Наказ МОН від 19.02.2021 № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти». URL: <https://imzo.gov.ua>.
6. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). URL: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2024/01/skolskyzakon-1.1.2024.pdf>.
7. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání CZ. URL: <https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani> (дата звернення 25.11.2024).
8. Odborná konference Inovace ve vzdělávání – 17.10.2024 p. URL: <https://www.pedagogicke.info/2024> (дата звернення 25.11.2024).
9. Математика, навчальні програми, основні підручники, додаткові підручники та навчальні посібники, методична література, рекомендовані МОН України для використання в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році. URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68La-s2gn0q2MPyIWSWx-VdwzmA/edit?gid=883367929#gid=883367929> (дата звернення 21.10.2024).

10. Půlpán, Zdeněk & Čihák, Michal. Matematika 6 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN, Praha, 2007. 136 stran.
11. Půlpán, Zdeněk, Čihák, Michal, Müllerová, Šárka & Trejbal, Josef. Matematika 7 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN, Praha, 2008. 88 stran.
12. Půlpán Zdeněk, & Čihák, Michal. Matematika 8 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN, Praha, 2009. 96 stran.
13. Půlpán, Zdeněk, Čihák, Michal & Trejbal, Josef. Matematika 9 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN, Praha, 2010. 104 stran.
14. Hejtný, M. Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně. Praha: Univerzita Karlova, 2014. – 229 stran. C. 81–106.
15. PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Czech Republic URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/czech-republic_4a597d07-en.html (дата звернення 21.11.2024).

References:

1. Kontseptsiiia realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannya zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku, rozporiadzhennia KMU №988-r vid 14.12.2016. [The concept of the implementation of government policy in the sphere of reform of secondary education «New Ukrainian School» for the period until 2029, issued by the CMU No. 988-r dated 14.12.2016.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text10>. [in Ukrainian]
2. Derzhavnyi standart pochatkovoï osvity: postanova KMU vid 21.02.2018 r. № 87 [State Standard of Primary Education: Resolution of the CMU dated 21.02.2018 No. 87]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-p>. [in Ukrainian]
3. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity: postanova KMU vid 30.09.2020 № 898. [State standard of basic secondary education: resolution of the CMU dated 30.09.2020. No. 898.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> [in Ukrainian].
4. Derzhavnyi standart profilnoi serednoi osvity: postanova KMU vid 25.07.2024 № 851. [State standard of profile secondary education: resolution of the CMU dated 25.07.2024. No. 851.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> [in Ukrainian].
5. Nakaz MON vid 19.02.2021 № 235 «Pro zatverdzhennia typovoi osvitnoi prohramy dlia 5–9 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity». [Order of the MES dated 19.02.2021 No. 235 «On approval of a standard educational program for grades 5-9 of institutions of general secondary education»]. URL: <https://imzo.gov.ua> [in Ukrainian].
6. Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). [Ordert No. 561/2004 Coll., on pre-school, primary, secondary, higher vocational and other education (Education Order).] URL: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2024/01/skolskyzakon-1.1.2024.pdf> [in Czech].
7. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání SZ [Framework educational program for primary education of the secondary school.]. URL: <https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani> [in Czech].
8. Odborná konference Inovace vo vzdělávání – 17.10.2024 r. [Professional conference Innovations in Education – 17.10.2024]. URL: <https://www.pedagogicke.info/2024> [in Czech].
9. Matematyka, navchalni prohramy, osnovni pidruchnyky, dodatkovy pidruchnyky ta navchalni posibnyky, metodychna literatura, rekomendovani MON Ukrainy dlia vykorystannia v osvitnomu protsesi zakladiv zahalnoi serednoi osvity u 2024/2025 navchalnomu rotsi. [Mathematics, curricula, basic textbooks, additional textbooks and study guides, methodological literature recommended by the MES of Ukraine for use in the educational process of institutions of secondary education in the 2024/2025 academic year]. URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68La-s2gn0q2MPyIWSWx-VdwzmA/edit?gid=883367929#gid=883367929> [in Ukrainian].
10. Půlpán, Zdeněk & Čihák, Michal (2007). Matematika 6 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN [Mathematics 6 Geometry for Elementary School – 1st Edition – SPN, Prague], Praha, 136 stran. [in Czech].
11. Půlpán, Zdeněk, Čihák, Michal, Müllerová, Šárka & Trejbal, Josef.(2008). Matematika 7 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN [Mathematics 7 Geometry for Elementary School – 1st Edition – SPN], Praha, 88 stran. [in Czech].
12. Půlpán Zdeněk, & Čihák, Michal, (2009). Matematika 8 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN [Mathematics 8 Geometry for Elementary School – 1st Edition – SPN], Praha, 96 stran. [in Czech].
13. Půlpán, Zdeněk, Čihák, Michal & Trejbal, Josef.(2010). Matematika 9 geometrie pro ZŠ – 1.vydání – SPN [Mathematics 9 Geometry for Elementary School – 1st Edition – SPN], Praha, 104 stran. [in Czech].
14. Hejtný, M.(2014). Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. Stupně [Teaching mathematics oriented towards building schemes: 1st grade arithmetic]. Praha: Univerzita Karlova, 229 stran. C. 81–106. [in Czech].
15. PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Czech Republic URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/czech-republic_4a597d07-en.html. [in Czech].

Kashchuk O., Sinyukova O. Training Geometry courses at the base level of general secondary education in Ukraine and in Czech Republic. Comparative characteristic of content and methods of its implementation

Every country has its unique educational content that depends from its history, culture, economics, social values and the level of technological development. Exchange of experience between countries in the sphere of teaching students at schools, in teaching mathematics in particular, is an extremely important aspect of the up-to-date educational policy of any country. The comparative analysis of training programs and training books in mathematics of another country admits to reveal the best pedagogical approaches, effective methods of introducing of difficult mathematical concepts. Harmonization of training standards helps to create concerted training standards that facilitate mobility of students and teachers in case of changing the country of residence.

At the end of the XIX century the world educational community has realized in full measure the fact that geometry, just Euclidean geometry, in the form of the training course of institutions of general secondary education can't not to have the duality character. It must combine the conception of a science that characterize properties of solids of surroundings, thus the conception of a natural science, with the conception of the corresponding axiomatic theory, the abstract, created by people. At the same time, as it has been previously, as it is now, in different countries, in Ukraine and in Czech Republic in particular, the implementation of such point of view to the practical training process has different forms. The corresponding differences are investigated in the work.

Simultaneously, as the result of the conducted comparative analysis of the structure of the training process on the level of general secondary education in Ukraine and in Czech Republic and the content of the training programs and textbooks on geometry being in law some possible aspects of improving the corresponding training process in Ukraine are marked out. It is obvious that they need the further comprehension and discussion.

Key words: geometry, secondary education, comparative analysis of the modern textbooks in Ukraine and in Czech Republic.