

Порівняльний аналіз навчального змісту курсу геометрії в професійно-технічних навчальних закладах України та Польщі

Я. І. Черненко

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна
Corresponding author. E-mail: useryana08@gmail.com

Paper received 03.09.2016; Accepted for publication 16.09.2016.

Анотація. У статті розглянуто структуру навчання математики у професійно-технічних закладах Польщі та України, проаналізовано навчальний зміст курсу геометрії для 1-2 курсу ПТНЗ України та 1-2 року навчання початкових професійних шкіл Польщі, виявлено спільні та відмінні особливості.

Ключові слова: геометрія в ПТНЗ, програма з математики, навчання геометрії.

Вступ. В умовах реформування системи професійно-технічної освіти важливим є удосконалення підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ) до майбутньої трудової діяльності. Вивчення математики, зокрема геометрії, дозволяє не тільки оволодіти математичними знаннями, навичками і вміннями, а й розвинути професійно значущі риси характеру особистості. Наприклад: логічне мислення, пам'ять, уважність, спостережливість, просторове мислення. Крім того, для певних професій математичні знання є основою для вивчення спеціальних дисциплін. Тому актуальним є підвищення ефективності навчання математики учнів ПТНЗ.

У зв'язку з цим важливим є вивчення досвіду всіх елементів світових освітніх систем, а особливо тих, які мають: схожі з нашою країною освітні та педагогічні традиції; близьке географічне розташування; зіставну педагогічну та національну культуру. [7] Зокрема цікавим є вивчення досвіду початкової професійної освіти в Польщі.

Після закінчення гімназії в Польщі учні здають зовнішній стандартний іспит, який дає можливість продовжити навчання в старших класах і є обов'язковим для всіх учнів (аналогічно до екзаменів після 9 класу в Україні, який, проте, здається в школі). За результатами цих іспитів приймається рішення, де учень може продовжити своє навчання: в технікумі, ліцеї чи професійній школі. Початкові професійні школи (*zasadnicza szkoła zawodowa* або ZSZ) є аналогом ПТНЗ України в Польщі.

Мета даної статті – провести порівняльний аналіз навчального змісту з геометрії для ПТНЗ України та початкових професійних шкіл Польщі.

Навчання в початкових професійних школах Польщі триває 3 роки і закінчується отриманням диплому, що підтверджує професійну кваліфікацію. Продовжити освіту у вузі випускник не має права, доки не здасть іспит (аналог нашого ЗНО). Цей іспит називається «*matura*» і він не є обов'язковим. Здають його після закінчення навчання в ліцеї або додатковому технікумі, або ж додатковому ліцеї для дорослих. Тобто випускники початкових професійних шкіл, які бажають отримати вищу освіту, можуть зробити це після закінчення середньої школи для дорослих і здачі іспиту.

Для учнів початкових професійних шкіл Польщі видаються спеціальні підручники, наприклад: «*Matematyka. Podręcznik do zasadniczych szkół zawodowych. Część 1, 2*» (автори: Leokadia Wojciechowska, Maciej Bryński, Karol Szymański). Підручник відповідає новій

базовій навчальній програмі математичної освіти в професійно-технічних навчальних закладах. Автори зазначають, що у вступі до кожного розділу розглянуто основні питання теми, наведено приклади задач та запропоновано оптимальні методи розв'язання проблем, пов'язаних з темою розділу. Велика кількість задач зростаючої складності дозволяє працювати з учнями, що мають різний рівень знань і навичок [1]. Для вивчення математики в ZSZ відводиться 130 годин (по 65 годин на 1 і 2 роках навчання). На першому році навчання для вивчення тем з геометрії відводиться близько 23% (15 годин) від загального часу на вивчення всього курсу математики в цьому році, на другому – близько 26% (17 годин).

Кількість годин, виділених на вивчення предметів загальноосвітнього циклу у ПТНЗ України, визначається Типовою базисною структурою навчальних планів для підготовки кваліфікованих робітників (наказ Міністерства освіти і науки України від 13.10.2010 р. № 947, таблиця 5) і робочими навчальними планами з робітничих професій. На опанування курсу математики у ПТНЗ України відводиться 210 годин. З них на вивчення геометрії учнями виділено 108 години (49% від загального часу на вивчення математики). На першому курсі на вивчення тем з геометрії відводиться 49 годин (близько 54% від загального часу на вивчення математики в цьому році, на другому курсі – 59 годин (близько 50%). Навчання здійснюється на рівні «Стандарт» за програмою і підручниками для загальноосвітніх шкіл. Програма передбачає як сумісне, так і роздільне вивчення геометрії та алгебри і початків аналізу. На уроках геометрії в ПТНЗ України учні вивчають такі теми: «Паралельність прямих і площин», «Перпендикулярність прямих і площин», «Координати і вектори у просторі», «Многогранники», «Тіла обертання», «Об'єми геометричних тіл».

Основним навчальним планом загальної освіти для професійно-технічних училищ Польщі [5] визначено наступні цілі освіти.

1. Використання інформації.

Студент інтерпретує математичний текст. Після виконання завдання інтерпретує весь результат.

2. Використання та інтерпретація результатів.

Студент використовує прості, добре відомі математичні об'єкти.

Математичне моделювання.

3. Студент обирає математичну модель для простої ситуації і критично оцінює точність моделі.

Таблиця 1. Тематичне планування з геометрії для 1 року навчання в ZSZ [4]

	Тема	к-сть год.	Тема уроку	Навчальні досягнення учнів
Планиметрія (15 год)	1. Кути в трикутнику	1	Кути в трикутнику	<ul style="list-style-type: none"> • класифікує трикутники за сторонами і кутами; • застосовує теорему про суму кутів трикутника для розв'язування задач.
	2. Рівні трикутники	1	Рівні трикутники	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнає рівні трикутники і використовує ознаки рівності трикутників для вирішення різних проблем.
	3. Подібні трикутники	1	* Подібні трикутники	<ul style="list-style-type: none"> • *розпізнає подібні трикутники, застосовує ознаки подібності трикутників для вирішення різних проблем; • *обчислює довжини сторін трикутника, подібного даному, маючи, коефіцієнт подібності; • *складає відповідну пропорцію, щоб визначити довжини невідомих сторін подібних трикутників.
	4. Подібність – використання	1	Подібні багатокутники	<ul style="list-style-type: none"> • використовує залежності між площами і периметрами подібних багатокутників і коефіцієнтом подібності до розв'язування задач.
	5. Прямокутний трикутник	1	Прямокутний трикутник	<ul style="list-style-type: none"> • застосовує теорему Піфагора та теорему обернену до неї до розв'язування задач.
	6. Площа трикутника	1	Площа трикутника	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює площі трикутників, в тому числі рівнобедрених трикутників, користуючись формулами.
	7. Трикутники з кутами 45° , 45° , 90° і 30° , 60° , 90°	1	Трикутники з кутами 45° , 45° , 90° і 30° , 60° , 90°	<ul style="list-style-type: none"> • використовуючи теорему Піфагора, виводить загальні залежності, наприклад, на обчислення довжини діагоналі квадрата та довжину висоти рівнобедрених трикутника. • використовує формули для довжини діагоналі квадрата і довжини висоти рівнобічного трикутника.
	8. Площа чотирикутника	1	Площа чотирикутника	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює площі чотирикутників.
	9. Довжина кола і площа круга	1	Довжина кола і площа круга	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює довжину кола і площу круга
	10. Центральні кути	1	Центральні кути	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнає центральні кути і вказує дуги, на які вони опираються; • обчислює довжину дуги кола і площу сектора круга
	11. Вписані кути	1	Вписані кути	<ul style="list-style-type: none"> • розпізнає вписані кути і вказує дуги, на які вони спираються; • використовує залежність між центральним кутом і вписаним кутом, який спирається на цю ж дугу.
	12. Геометричні фігури – застосування	1	Площа і периметр многокутників і кругів	<ul style="list-style-type: none"> • використовує властивості трикутників, квадратів і кругів для розв'язання задач з практичним змістом.
	13. Повторення	1		
	14. Класна робота	1		
	15. Обговорення і поліпшення класної роб.	1		Пропозиції

Таблиця 2. Тематичне планування з геометрії для 2 року навчання в ZSZ [4]

	Тема	к-сть год.	Тема уроку	Навчальні досягнення учнів
Стереометрія (17 год)	1. Прямі і площини в просторі	1	Взаємне розміщення прямих у просторі, взаємне розміщення прямої і площини у просторі	<ul style="list-style-type: none"> • вказує в многогранниках перпендикулярні прямі, паралельні і прямі, які перетинаються; • вказує в многогранниках прямокутну проекцію даного відрізка; • здійснює умовиводи, що стосуються розташування прямих у просторі.
	2. Призми	1	Поняття призми	<ul style="list-style-type: none"> • визначає число граней, вершин і ребер призми; • малює призму; • обчислює площу бічної або повної поверхні призми; • малює пряму призму за її фрагментом.
	3. Відрізки в призмі	1	Відрізки в призмі	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює довжину діагоналі прямої призми; • розпізнає в призмах кути між відрізками (напр. між ребрами, ребрами і діагоналями);

			<ul style="list-style-type: none"> • обчислює міри кутів між відрізками в призмах; • застосовує визначення і властивості тригонометричних функцій до обчислення площ поверхонь призм.
4. Об'єм призми	1	Об'єм призми	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює об'єми простих призм; • застосовує визначення і властивості тригонометричних функцій до обчислення об'ємів призм; • розв'язує практичні завдання, що стосуються призм з використанням тригонометричних функцій.
5. Одиниці об'єму	1	Одиниці об'єму	<ul style="list-style-type: none"> • змінює одиниці об'єму; • використовує одиниці об'єму при виконанні практичних завдань.
6. Піраміди	1	Поняття піраміди	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює площу поверхні піраміди, за її рисунком; • малює просту піраміду за її фрагментом; • обчислює площу бічної або площу повної поверхні піраміди; • застосовує визначення і властивості тригонометричних функцій до обчислення площ поверхонь пірамід.
7. Об'єм піраміди	1	Об'єм піраміди	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює об'єми правильних пірамід; • застосовує визначення і властивості тригонометричних функцій для обчислення об'єму піраміди.
8. Кут між прямою і площиною	1	Поняття кута між прямою і площиною	<ul style="list-style-type: none"> • вказує кут між діагоналлю призми і її гранню; • визначає міру кута між діагоналлю призми і її гранню; • вказує кути між відрізками піраміди і її гранями; • визначає міру кута між відрізками у піраміді її основою; • розв'язує завдання на використання кута між прямою і площиною.
9. Двогранний кут	1	Двогранний кут	<ul style="list-style-type: none"> • вказує кут між сусідніми гранями многогранника; • визначає міру кута між сусідніми гранями многогранника; • розв'язує завдання з використанням двогранного кута.
10. Перерізи прямокутного паралелепіпеда	1	Перерізи прямокутних паралелепіпедів площиною	<ul style="list-style-type: none"> • визначає перерізи прямокутних паралелепіпедів; • обчислює площу перерізу прямокутного паралелепіпеда.
11. Циліндр	1	Поняття циліндра	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює площу повної поверхні циліндра; • визначає осьовий переріз циліндра; • обчислює об'єм циліндра; • застосовує означення і властивості тригонометричних функцій до обчислення площі поверхні і об'єму циліндра.
12. Конус	1	Поняття конуса	<ul style="list-style-type: none"> • обчислює площу повної поверхні конуса; • вказує осьовий розріз і кут розкриття конуса; • обчислює об'єм конуса; • застосовує означення і властивості тригонометричних функцій до обчислення площі та об'єму конуса.
13. Куля	1	Поняття кулі	<ul style="list-style-type: none"> • зазначає коло велике в кулі; • обчислює площу поверхні кулі і її об'єм; • застосовує властивості кулі до розв'язування практичних завдань.
14.* Подібні геометричні тіла	1	* Подібні геометричні тіла	<ul style="list-style-type: none"> • *визначає коефіцієнт подібності геометричних тіл; • *перевіряє, чи дані тіла подібні; • *використовує подібність геометричних тіл до обчислення площ їх поверхонь та об'ємів.
15. Повторення	1		
16. Класна робота	1		Пропозиції.
17. Обговорення і поліпшення класної роб.	1		

4. Використання і формування стратегій.

Студент використовує стратегію, оптимальну для даного завдання.

5. Міркування і аргументації.

Студент веде прості міркування, що складаються з мінімальної кількості кроків.

Нижче наведено тематичне планування, яке пропонують автори підручника «Matematyka. Podręcznik do zasadniczych szkół zawodowych».

Автори зазначають, що календарне і тематичне планування є індивідуальними вчительськими документами, пов'язаними з програмою навчання. Автори наголошують, що вони пропонують лише зразок документу, який має бути підданий творчій модифікації вчителя. Цей документ має бути розроблений конкретним вчителем, для конкретної групи учнів. Вчитель має можливість врахувати специфіку даного класу, реальний рівень наявного дидактичного обладнання та власні педагогічні можливості та вподобання. Адже не можливо створити універсальне планування, оптимальне для застосування в усіх умовах. [3]

Зірочкою (*) позначено теми, які представлено як можливе розширення програми. Вчитель може пропонувати їх для вивчення учням лише тоді, коли це не перешкодить оволодінню ними основного матеріалу. Ці теми пропонуються для учнів, які планують продовжити навчання далі в доповнюючому ліцеї або технікумі.

Як видно з таблиць 1, 2 половина часу, відведеного на вивчення геометрії, виділяється на повторення матеріалу, вивченого в гімназії. На першому році навчання учні мають змогу повторити, систематизувати свої знання, заповнити прогалини в знаннях, розглянути ще навчальний матеріал, але вже з точки зору їх професійного застосування. В ПТНЗ України теж відводяться години для повторення матеріалу за основну школу, але їх значно менша кількість (в межах 6 год. резервного часу). З таблиці 2 видно, що на другому році навчання в початковій професійній школі в Польщі учні переходять до вивчення стереометрії. Теми, які пропонуються до вивчення і їх послідовність майже ті ж, які розглядають учні ПТНЗ

України на 1 і 2 курсах. Кількість годин при цьому значно відрізняється. Загальна кількість годин, відведена на вивчення стереометрії для учнів у Польщі в 6 разів менша, ніж в Україні. Для розгляду кожної нової теми відводиться 1 урок. Окремий урок виділено на вивчення теми «Подібні геометричні тіла». Варто відмітити увагу, яка приділяється вмінню застосовувати визначення і властивості тригонометричних функцій до обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних тіл.

Окремо виділено тему «Трикутники з кутами 30° , 45° , 45° і 30° , 60° , 90° ». А тема «Координати і вектори у просторі» відсутня, на відміну від ПТНЗ України. Під час вивчення теми «Конус» вводиться поняття «кут розкриття конуса». Також велика увага приділяється практичному застосуванню теоретичних знань. В підручниках пропонується багато задач з професійним змістом та задач, які ілюструють застосування знань, навичок і вмінь у повсякденному житті. Є навіть окремі розділи з підзаголовками «Використання». Також варто відмітити, що підручники містять велику кількість фотографій, графіків та діаграм.

Висновки. Геометрію в початкових професійних школах Польщі учні вивчають більш стисло, ніж у ПТНЗ України. Увага звертається на засвоєння базових знань, навичок та вмінь і їх безпосереднє застосування у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті. На наш погляд, корисно перейняти практику ґрунтовного повторення матеріалу за основну школу і використання окремих підручників для ПТНЗ. Це дозволить підвищити ефективність вивчення геометрії учнями ПТНЗ. Більша ж, ніж у Польщі, кількість годин на вивчення математики, зокрема геометрії, зумовлена отримання учнями ПТНЗ України повної середньої освіти паралельно з професійною. Подальші дослідження ми вбачаємо у детальному аналізі структури та змісту польських підручників з математики для початкових професійних шкіл з метою створення аналогічного сучасного підручника для ПТНЗ України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Babiński Wojciech, Wej Karolina. Matematyka. Podręcznik dla zasadniczych szkół zawodowych, część 1. / W. Babiński, K. Wej. – wydawnictwo «Nowa era», 2015. – 216 s.
2. Babiński Wojciech, Wej Karolina. Matematyka. Podręcznik dla zasadniczych szkół zawodowych, część 2. / W. Babiński, K. Wej. – wydawnictwo «Nowa era», 2015. – 216 s.
3. «Matematyka» – program nauczania matematyki w zasadniczej szkole zawodowej. URL: <http://www.nowaera.pl/nowe-serie/matematyka-zsz.html?ids=1351&k=0&p=0>
4. «Matematyka» – plan wynikowy z rozkładem materiału cz. 1,2. URL: <http://www.nowaera.pl/nowe-serie/matematyka-zsz.html?ids=1351&k=0&p=0>
5. Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla zasadniczych szkół zawodowych. URL: https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2011/02/rozporzadzenie_20081223_zal_5.pdf
6. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання; у 2-х част. Ч.ІІ. Профільне навчання // упор. : Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єрґіна, – Харків : Ранок, 2011 р.
7. Сердюк З. О. Порівняльний аналіз змістових ліній курсу геометрії основної школи в Україні та гімназій в Польщі / З. О. Сердюк // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Vol. III (22), Issue 45, 2015. – Budapest : SPOM, 2015. – P. 50-54

REFERENCES

5. Collection of math programs for pre profile training and specialized training; at 2 ppm . CH.II. Specialized training // stop. : N. S. Prokopenko , O. P. Vashulenko , O. V. Yergina – Kharkov : Morning, 2011
6. Serdiuk Z. Comparative analysis of substantial lines of primary school geometry course schools in Ukraine and Poland / Z. Serdiuk // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Vol. III (22), Issue 45, 2015. – Budapest: SPOM, 2015. – P. 50-54

**Comparative analysis of the educational content of the course geometry in vocational schools of Ukraine and Poland
Chernenko Ya.**

Abstract. The article characterized the structure of education in vocational schools in Poland and Ukraine, analyzed the educational content on geometry for 1-2 years of study in Ukraine and Poland, found similar and different features.

Keywords: *application of mathematics, the study of geometry, geometry in vocational schools.*

**Сравнительный анализ учебного содержания курса геометрии в профессионально-технических учебных заведениях
Украины и Польши**

Я. И. Черненко

Аннотация. В статье охарактеризована структура обучения в общеобразовательных учебных заведениях Польши и Украины; проанализировано учебное содержание курса геометрии для 1-2 курса профессионально-технических учебных заведений Украины и 1-2 года обучения в начальных профессиональных школах Польши, выявлены общие и отличительные особенности.

Ключевые слова: *программа по математике, изучение геометрии, геометрия в ПТУ.*