

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет

Теорія та методика  
навчання математики,  
фізики, інформатики

*Збірник наукових праць  
Випуск XI*

Том 1

Кривий Ріг  
Видавничий відділ КМІ  
2013

## ПРО ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ВАЛЬДОРФСЬКІЙ ШКОЛІ

Т. Г. Крамаренко<sup>1α</sup>, М. Ю. Ломачевська<sup>1β</sup>, Т. А. Грицишина<sup>2γ</sup>  
<sup>1</sup> Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
<sup>2</sup> Україна, м. Кривий Ріг, Криворізька вальдорфська школа  
<sup>α</sup> tgkramarenko@mail.ru  
<sup>β</sup> mashenkalove.90@mail.ru  
<sup>γ</sup> tatyna-vision@mail.ru

Сьогодні актуальним є вивчення, узагальнення та втілення зарубіжного досвіду соціального становлення молоді для впровадження сучасних педагогічних ідей в українську освітньо-виховну систему. Вальдорфська педагогіка, засновником якої був німецький філософ, педагог, культуролог Рудольф Штайнер [7], є саме тим напрямом західної педагогіки, який може забезпечити ефективне соціальне становлення особистості в нових українських реаліях.

В Україні вальдорфська педагогіка набула поширення в 90-х роках минулого століття. Практикується створення експериментальних класів, які здійснюють навчання і виховання школярів за педагогікою, заснованою на антропософських ідеях, діє чотири експериментальні вальдорфські школи, одна з яких знаходиться у Кривому Розі [3].

Як самобутній педагогічний феномен, вальдорфська педагогіка стала предметом особливої уваги багатьох науковців, зокрема таких, як А. А. Алхазова [1], І. М. Лоскутова, В. С. Пікельна та ін. Проблемам навчання математики у вальдорфській школі присвячена праця Р. Джермана [2].

Однак, методика навчання математики у вальдорфських класах не є усталеною, потребує пошуків методика використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні (ІКТН) зазначеного предмету. Тому проблема підготовки вчителя математики до використання ІКТ у навчанні фізико-математичних дисциплін у вальдорфській школі, у рамках якої ми проводимо дослідження, є актуальною. Окремі аспекти зазначеної проблеми нами оприлюднювалися у [3; 4].

**Мета статті** – висвітлити особливості методики навчання математики у вальдорфській школі, описати використання розроблених електронних наочностей для супроводу процесу навчання математики.

Розглянемо особливості математики як навчального предмету у системі інших навчальних дисциплін у вальдорфській школі.

У вальдорфській педагогіці *вихідним пунктом і основним компонентом навчання виступає «природа дитини»* у всій сукупності своїх еле-

ментів. Дитина у своїх схильностях, здібностях, дитячих позашкільних інтересах, переживаннях являє власний суб'єктивний світ, сформований нею самою, поза навчанням, внутрішній світ, який дитина – її «Я» – продовжує формувати далі. Крім цього, дитина має тіло, яке росте, організм почуттів і руху, які повинні бути також задіяні в системі навчання і враховуватися в ньому. Розвиваючий вплив надає не тільки вивчення і засвоєння наукових понять, але і естетичне переживання в заняттях мистецтвами і трудовою діяльністю. Тут багато напрацювань вальдорфської педагогіки можуть бути корисними для вітчизняної освіти в епоху, коли орієнтири істотно змінюються і здійснюється орієнтація насамперед на розкриття особистісного потенціалу, індивідуальний підхід, гуманізацію освіти.

Для математики у вальдорфській школі, як і для інших предметів, характерна *опора на широку дослідну основу*. Відповідно до цього розвиток математичних здібностей і конкретних умінь розуміється як результат синтетичного процесу, в якому беруть участь такі види діяльності, які на перший погляд не мають до математики прямого відношення: *організм руху, розвиток просторової свідомості, опора на чуттєву, естетичну сферу і діяльність* (наприклад, заняття музикою, евритмія, рукоділлям, малюванням форм тощо). Загальна концепція навчального плану та організація навчання у вальдорфській школі дозволяють *працювати з математичними елементами в інших предметних областях*, а також при виконанні різних практичних робіт.

Як і все навчання, викладання математики в вальдорфських школах орієнтується на особливості вікового розвитку дітей і розділяється на етапи, якісно відмінні один від одного. У молодших класах робота з числами (рахунок) спирається на діяльність дитини, тісно пов'язану з її життєвими функціями (1–5 класи). Залучається руховий організм дитини в процес ритмічного рахунку, що сприяє гармонізації її вольових сил шляхом чисел, в яких дитина відчуває порядок і гармонію. Це благотворно впливає на психосоматичне здоров'я школярів.

Поступово рахунок вивільняється з тісного зв'язку з життєвими функціями і переходить в область більш абстрактної діяльності, що зазвичай і пов'язують із специфікою занять математикою. При цьому в рахунку починає домінувати практичний аспект, потім підсилюється вже чисто раціоналістичний елемент. Останнє сприяє розвитку самостійного мислення, що знаходиться в контексті загальних завдань розвитку даного вікового періоду, відкидає мислення на основі авторитету і традиції, яке переважало на попередніх ступенях навчання.

Важливим аспектом при введенні чисел є якісна характеристика чисел, а при освоєнні арифметичних дій – порядок рахунку. Р. Штайнер

відзначає, що хід мислення від цілого до частин виховує реалістичність думки, оскільки виходимо від чогось конкретно даного і працюємо з ним. Таке навчання ближче загальному світовідчутттю дитини, яка сприймає світ цілісно. Тому пріоритет тут віддається аналітичному способу мислення, яке йде від цілого до частин, що відповідає органічному і протидіє механістичному інтелектуалізму, який іде від елементів до цілого (сумі). Переважає варіативне розв'язування задач, коли одна задача може мати кілька правильних розв'язків, різні інтерпретації, що має значення для соціального виховання молоді.

На більш вищому ступені (5-6 класи) в прикладній математиці, коли мова йде про насамперед різного роду розрахунки в економіці (бухгалтерський облік, обчислення відсотків тощо), можуть і навіть повинні бути задіяні елементи, що мають зважувальне, перевіряюче, оцінювальне забарвлення. Результати продуманого школярем у процесі роботи над задачею можуть і повинні ставати значущими для нього як для особистості, що формується.

У старших класах викладання математики включає сферичну і проєктивну геометрію, числення нескінченно малих, диференціальне та інтегральне числення. Тригонометрія включається в *практичний цикл занять* геодезичної практики.

Методика навчання математики, фізики, економіки у вальдорфських школах йде *від практики*. Використовуються *ігрові ситуації*, в яких учні повинні міркувати і обґрунтовано ухвалювати рішення. На нашу думку, одним із шляхів забезпечення такого підходу може бути впровадження проєктних технологій навчання на основі широкому використанні ІКТ. Приклади розроблених нами проєктів, у яких подаємо методичні рекомендації для організації роботи учнів можна переглянути на Wiki-сторінках програми «Навчання для майбутнього» ([wiki.iteach.com.ua](http://wiki.iteach.com.ua)).

Навчання проводиться як окремими уроками, так і цілими «епохами». Щомісячно визначається домінуючий предмет, який впродовж всього терміну вивчають в інтенсивному режимі. При цьому значна увага приділяється навчальним предметам мистецтва, а в цілому нахил робиться на гуманітарну освіту учнів.

У вальдорфській школі оцінки замінені педагогічними характеристиками, тому в учня повинна бути мотивація до пізнання. Щоб знайти шляхи посилення мотивації учіння на уроках математики у школі, довести, що найсприятливіші для збудження і розвитку пізнавального інтересу умови виникають тоді, коли вчитель не викладає матеріал у готовому вигляді, а організує самостійну, творчу, індивідуальну роботу, ми здійснили аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, класифікували види вправ для формування пізнавального інтересу

учнів. До таких вправ віднесли наступні: самостійний експеримент у формі фронтальних дослідів і спостережень; розв'язування експериментальних задач і завдань, що ілюструють застосування набутих знань, умінь і навичок на практиці; розв'язування задач з елементами технічного моделювання, конструювання; завдання на створення нової конструкції приладу або вдосконалення існуючого; залучення учнів до розробки варіантів дослідів, мета яких перевірка висновків, сформульованих на основі логічних міркувань; організація самостійної роботи, організація роботи, спрямованої на формування узагальнених умовиводів, раціональних прийомів діяльності, внаслідок якої учні оволодіватимуть новими знаннями і вміннями; організація самостійної роботи в умовах проблемного навчання; розв'язування задач, що потребують творчого застосування знань, підводять учнів до «відкриттів» нових знань, вироблення в них умінь самостійно пояснювати спостережувані явища, застосування наочного методу навчання: ілюстрація, демонстрація, обчислювальний експеримент.

Детальніше зупинимося на особливостях процесу навчання геометрії з використанням ІКТН. Нами розробляються електронні наочності в електронному навчальному курсі [6] (пробний логін student, пароль Student\_1). Курс, розділений на епохи математики відповідно до класів, містить розробки уроків з математики для 5-9 класів. Розроблено низку наочностей для інтерактивної сенсорної дошки з програмним забезпеченням InterWrite; навчальні презентації. Створено окремі електронні наочності за допомогою ППЗ GRAN-2D; розроблено та дібрано доцільні кросворди і ребуси для 5-6 класу; навчально-творчі проекти для 5-6 класу; окремі задачі на побудову циркулем та лінійкою (7-й клас).

Використовуючи проектор, доцільно демонструвати розроблені динамічні моделі на уроці. Крім того, можна виконувати традиційні побудови на дошці крейдою. Модель, виконана за допомогою GRAN-2D, має перед створеною на папері або на дошці моделлю перевагу своєю динамічністю: зміна початкових умов призводить до миттєвих змін виразів, які відслідковуються. А це дає можливість оперативно порівнювати отриманий результат із зафіксованим попереднім та визначати напрямки подальшого дослідження. Проводячи обчислювальні експерименти, учень зможе висувати гіпотези, відчувати себе дослідником, експериментатором, першовідкривачем, що в свою чергу підвищить його самостійну пізнавальну активність у процесі вивчення теорії та оволодіння методами її застосування до розв'язування задач. *Знання, які отримуються через відкриття, що і відповідає філософії вальдорфської педагогіки, матимуть вплив на розвиток розумових здібностей особистості.*

На початку уроку після ритмічної вправи під час актуалізації опорних знань учнів у вальдорфській школі розглядаються *вправи на основі уявлень, просторового мислення школярів*. Учні мають мислено побудувати певні конструкції, здійснити їх перетворення, описати отриманий результат, сформулювати висновки. На нашу думку, після формулювання висновків у таких вправах доцільно продемонструвати динамічну модель, створену за допомогою GRAN-2D. А саме, показати поетапне створення моделі, трансформації моделі, фіксування окремих положень. На нашу думку, якщо використовувати такі моделі, то учень зможе співставити їх зі створеними уявно, корегувати допущені помилки, закріплювати образ. Розглянемо окремі приклади

1. Дано шість рівносторонніх трикутники. На лінійку потрібно уявно покласти спочатку два трикутники один біля одного, потім між ними вкласти ще один. Після того, як приберемо лінійку таку ж процедуру виконати з іншими трьома трикутниками, основою яких будуть верхні трикутники. Далі слід підвести учнів до того, щоб вони зробили висновок про те, що утворився правильний шестикутник, навколо якого можна описати коло; про те, який діаметр утвореного кола. Після уявлень учнів, їх пропозицій доцільно в GRAN-2D рухати попередньо створену конструкцію, зробити висновок про властивості утвореної фігури. Подібні вправи сприятимуть формуванню інтелектуальної самостійної пошукової активності школярів.

2. Уявити дві паралельні прямі. На нижній паралельній прямій лежить дві точки на відстані 1 м одна від одної. На верхній прямій, на відстані 0,5 м лежить третя точка, яку можна рухати. Скільки видів трикутників можна утворити, з'єднавши ці точки?

Учні вказують у відповідях зокрема про наявність двох різносторонніх прямокутних трикутників, двох рівнобедрених тупокутних трикутників, одного рівнобедреного гострокутного трикутника. Після того, як учні дали відповіді, учителю доцільно показати результат за допомогою GRAN-2D. Подібні вправи можна пропонувати для розвитку просторової уяви учнів перед вивченням теореми Піфагора, на закріплення знань про види трикутників.

Цікавим є подання методу доведення теореми Піфагора. Нібито сам Піфагор демонстрував цей метод за допомогою квадратної дерев'яної рамки і чотирьох однакових різнобарвних плиток у формі прямокутних трикутників (рис. 1).

Учителі вальдорфської школи намагаються дати різні способи доведення теореми, кожен з яких вирізняється індивідуальністю, творчістю і винахідливістю. Використовується розрізний кольоровий наочний матеріал, з яких учні намагаються скласти квадрати за зразком, за легендою

про Піфагорові штани, фартух. Цікавим є те, як учні самостійно підійшли до запланованої проблемної ситуації, вирішивши, як можна зробити висновок про доведення теореми. У такому випадку посилюється активність розумової діяльності, кожен намагається взяти безпосередню участь в обговоренні завдання. В описаних умовах навчання виховується взаєморозуміння, дружелюбність, взаємоповага, інтерес до пізнання та відкриття нового.

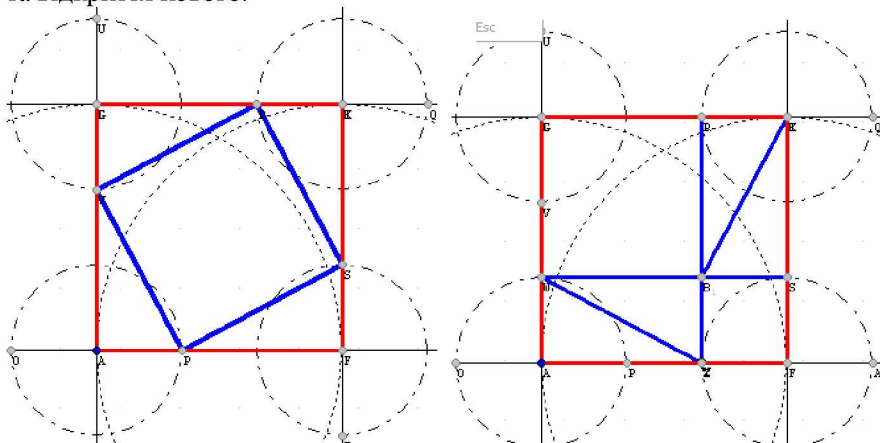


Рис. 1. Графічне подання доведення теореми Піфагора

Розроблено також тестові завдання і розміщено їх в курсі на платформі MOODLE. У перспективі плануємо дослідити ефективність цих тестів, розробити відповідні рекомендації щодо їх використання.

**Висновки.** У результаті виконання дослідження встановили, що обрана нами тема є актуальною. Ідеї вальдорфської педагогіки співзвучні кращим гуманістичним традиціям української педагогіки і сучасним тенденціям розвитку освіти в нашій країні. Їх запровадження може стати важливим кроком у реформуванні освіти на основі гуманістичних поглядів на природу та розвиток людини.

Дослідили, що навчання математики з використанням ІКТН у вальдорфських школах дає можливість краще сприйняти та усвідомити учнями новий матеріал. Переконалися в тому, що проектні технології навчання можуть забезпечувати у вальдорфській школі розвиваюче навчання завдяки комплексному підходу до розробки навчальних проектів; сприяти розвитку творчого, критичного мислення учня, формуванню умінь самостійно конструювати свої знання, умінь орієнтуватися в інформаційному просторі; вирішують в значній мірі проблему гуманізації навчання; роблять математику більш привабливою для тих учнів, рівень математичних знань яких не дуже високий.

Проведення обчислювальних експериментів, висування гіпотез, впровадження творчих навчальних проектів відповідає методиці навчання через «відкриття» у вальдорфській школі, що підвищує самостійну пізнавальну активність учнів.

#### Список використаних джерел

1. Алхазова А. А. Особенности интеллектуального развития подростков, включённых в разные педагогические системы (на примере отечественной вальдорфской педагогики) : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.13 – психология развития, акмеология (психологические науки) / Алхазова Анна Андреевна ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра возрастной психологии. – М., 2004. – 229 с.
2. Джерман Р. Преподавание математики / Рон Джерман. – К. : НА-ИРИ, 2008. – 416 с.
3. Крамаренко Т. Г. Педагог-новатор Татьяна Грицишина: «Наши школы настолько затеоретизированы, что учителя не видят потребностей ребёнка» [Электронный ресурс] / Татьяна Крамаренко // Домашняя газета. – 10.10.2012. – Режим доступа : <http://domashka.dp.ua/interview/1263--l-r-.html>.
4. Крамаренко Т. Г. Формування інтелектуальних умінь учнів у процесі навчання математики з використанням ІКТ / Т. Г. Крамаренко, І. В. Кривенок, М. Ю. Ломачевська // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс - 2012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6-7 грудня 2012 р., м. Суми) : у 3-х частинах. Частина 3 / упорядник Чашечникова О. С. – Суми : Мрія, 2012. – С. 39-40.
5. Кузьмінський А. І. Педагогіка : підручник / А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко. – К. : Знання, 2007. – 447 с.
6. Математика для Вальдорфської школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://kdpu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=80>.
7. Штейнер Р. Современная духовная жизнь и воспитание / Р. Штейнер; пер. с нем. – М. : Парсифаль (Моск. центр вальдорф. педагогики), 1996. – 208 с.