

ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА

УДК 37.01(036)

DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.70-2.16>

О. М. Іонова

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри теорії і методики викладання
природничо-математичних дисциплін
у дошкільній, початковій і спеціальній освіті
Харківського національного педагогічного університету
імені Г. С. Сковороди

ПРОБЛЕМА МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ У ВАЛЬДОРФСЬКІЙ ШКОЛІ

Схарактеризовано цілі математичної освіти вальдорфських школярів: навчальні (пов'язані з оволодінням системою математичних знань і вмінь, необхідних як для повсякденного життя, так і для вивчення інших предметів; виробкою уявлень про ідеї та методи математики як науки, їх роль у науковій діяльності людини) та загальноосвітні (орієнтовані на формування та розвиток цілісної природи дитини, її інтелектуальних, емоційних і вольових якостей і здібностей).

Визначено принципову особливість математичної освіти школярів у вальдорфській школі – побудову процесу навчання на звертанні до цілісної природи людини (її мислення, відчуття, волі), що передбачає: тісну взаємодію та інтеграцію математики з іншими навчальними дисциплінами (музикою, краєзнавством, історією, природознавством тощо); ритмічну організацію освітнього процесу та викладання математики методом «епох» (циклами «поринання»); формування уявлень про числа й операції над ними як органічного породження певної цілісності, що позитивно впливає на моральність, помірність, стриманість дитини; використання диференційованих завдань з урахуванням темпераментів учнів, спрямоване на вирівнювання збоченостей і сплесків темпераментів школярів, сприяння індивідуально-соціальному розвитку дитини.

Специфікою математичної освіти вальдорфських школярів є також чітке співвіднесення педагогічного процесу з особливостями вікового розвитку дитини. Розкрито зміни у свідомості школярів у віці 9–10 й 11–12 років і їхній вплив на змінювання змісту математичної освіти.

Загалом вальдорфська математична освіта, ідучи назустріч дитині, розпочинається з лічби та ритмічних вправ, тісно пов'язаних із життєвими функціями дитини, а потім поступово переходить до впевненого та вмілого оволодіння учнями операціями з чистими кількостями (I–V класи), а далі, через вирішення практичних завдань (VI–VIII класи) – до досить складних розділів математики (IX–XII класи), які значно перевищують програми традиційної школи.

Результативність вальдорфської математичної освіти підтверджується даними міжнародних незалежних порівняльних педагогічних досліджень, зокрема TIMSS, PISA. Зроблено висновок про доцільність використання досвіду математичної освіти вальдорфських учнів для підвищення ефективності оволодіння українськими школярами математичними знаннями й уміннями.

Ключові слова: вальдорфська школа, математична освіта, цілісний розвиток, вікові та індивідуальні особливості, формування здібностей.

Постановка проблеми. Згідно з Указом Президента України поточний 2020/2021 навчальний рік оголошено Роком математичної освіти в Україні. Документом, зокрема, передбачено впровадження в навчання сучасних практико-орієнтованих засад, створення умов для підвищення мотивації школярів до успішного оволодіння математичними знаннями й навичками, їх застосування в різних сферах суспільного життя; формування та розвиток математичної компетентності учнів з урахуванням кращих вітчизняних і міжнародних практик.

Успішність реалізації заходів Року математичної освіти в Україні спонукає педагогів-науковців, діячів освіти до ґрунтовного аналізу, осмислення та творчого використання досвіду шкіл, педагогічна діяльність яких забезпечує успішне вирішення вищезазначеної проблеми.

Особливо цінним у цій площині є вивчення надбань вальдорфської школи, побудова педагогічного процесу якої дозволяє виховувати особистість з індивідуальним розумінням, самостійним і відповідальним діянням, із розвинутою культурою пізнавальної діяльності, математично-природничими,

науково-дослідницькими, творчими здібностями. Це підтверджується даними міжнародних незалежних порівняльних педагогічних досліджень якості навчальних досягнень школярів, зокрема TIMSS (якості природничо-математичної освіти), PISA (якості сприйняття інформації, читання, розуміння текстів).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наукових джерел свідчить про те, що питання математичної освіти вальдорфських школярів посіли чільне місце в науковій спадщині Р. Штайнера (творця антропософії та фундатора першої вальдорфської школи) [6], розглядалися сучасними вітчизняними та зарубіжними дослідниками вальдорфської педагогіки (Г. Бараваль, Р. Джерман, О. Іонова, Е. Шуберт та ін.) [1–3; 7], зокрема висвітлювалися підходи до вивчення математики в початкових класах вальдорфської школи [5].

Проте проблема математичної освіти учнів вальдорфської школи у вітчизняній психолого-педагогічній літературі висвітлена недостатньо.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є з'ясування особливостей математичної освіти школярів у вальдорфській школі.

Виклад основного матеріалу. Характерною і принциповою рисою вальдорфської школи є те, що в основі всього педагогічного процесу лежить цілісний образ людини, психічна структура якої виявляється в єдності та врегульованій взаємодії розумової, емоційно-почуттєвої та вольової діяльності.

У зв'язку з цим перед навчання математики, яке посідає одне із центральних місць в освітній програмі вальдорфської школи, висувуються такі основні цілі: навчальні (оволодіння системою математичних знань і вмій, необхідних як для повсякденного життя, так і для вивчення інших предметів; виробка уявлень про ідеї та методи математики як науки, їх роль у науковій діяльності людини) та загальноосвітні (формування та розвиток цілісної природи дитини, її інтелектуальних, емоційних і вольових якостей).

Порівняльний аналіз навчальних програм із математики традиційної та вальдорфської школи свідчить про те, що у вальдорфській школі просуваються значно швидше. Наприклад, уже у першому класі вводяться чотири основні арифметичні операції, причому одночасно. Це, з одного боку, наочно показує школярам протилежності операцій «додавання – віднімання» та «множення – ділення», а також спорідненість «додавання – множення» та «віднімання – ділення».

Проте важливішим є те, що підходи до викладання математики зовсім інші за суттю. Основна відмінність полягає в тому, що традиційна школа дає дітям певний обсяг знань, умінь, навичок, поетапно переходячи від простого до складного, часто вкладаючи в учня навчальний матеріал так, що дитина не в змозі осмислити ці знання і сама

стає навчальним матеріалом. Учителі вальдорфської школи чітко уявляють собі, як подавати знання дитині певного віку, щоб вони давали перспективу на подальше навчання та на майбутнє життя. Метою та вихідним пунктом усього процесу навчання є насамперед учень, а навчальний матеріал є засобом загального розвитку дитини, тому в центр кожного уроку завжди ставиться людина та все пов'язується з нею.

Згідно із загальною концепцією вальдорфської школи викладання математики ніколи не обмежується впливом лише на інтелектуальну сферу дитини. Елементарна математична діяльність спирається на здорову структуру людських сприйнятів, насамперед на почуття ритму (арифметика), на почуття рівноваги та почуття форми (геометрія). У зв'язку з цим навчання, особливо в початковій школі, підкріплюється глибокою проробкою ритмічної структури дитини: ритмічна лічба (числа діти поглиблено переживають через почуття руху й рівноваги, кожне число дитиною ніби «витанцювується»), таблиці додавання та множення «в дії», тобто «народжуються в русі»; лічба на декілька голосів – «канонам» тощо. Не менш важливим є глибока проробка почуття форми, для чого з першого класу вводиться спеціальний предмет – малювання форм. Ця навчальна дисципліна, тісно пов'язана з вивченням математики, має широкий спектр завдань. Малювання форм пробуджує інтерес до власне форми, відділеної від предмета, пов'язується воєдино керована волею свідомість зі сприйняттями, відчуттями. Завдяки цьому малювання форм сприяє розвитку творчого начала дитини, математичних і образотворчих здібностей, виробленню правильних навичок письма [4, с. 54].

Викладання математики враховує її вплив на емоційну сферу дитини. Вальдорфський учитель прагне до того, щоб умови завдань впливали із загального контексту уроку, щоб їх вирішення повідомляло учням додаткові нові відомості, а не просто було би формальним виконанням деякої кількості математичних операцій. Таким чином, учителеві необхідно самостійно складати вправи і задачі, встановлювати глибокі міжпредметні зв'язки між математикою і такими предметами, як краєзнавство, географія, історія, природознавство тощо.

З огляду на розвиток емоційного сприйняття дійсності особливо слід виділити зв'язки математики з музикою. До того ж, поєднання музики з вивченням математики, відпрацювання музично-ритмічних закономірностей, диференціювання звуків (за частотою, ритмом, темпом) допомагає не лише краще засвоїти математичні поняття, лічбу або дробі, а й позитивно впливає на розвиток пам'яті, формування здатності гармонійно рухатися та триматися у просторі тощо.

Учителеві важливо також звертати увагу на структуру завдання, на його композицію, внутрішню завершеність, поєднання в одному завданні різних тем і розділів, на стиль оформлення. І, нарешті, учитель має прагнути до того, щоб учні пережили внутрішню красу математики як предмета, логіку побудови курсу, чіткість і гармонію, що панує у світі чисел, математичних операцій, геометричних побудов, щоб у школярів виникло почуття задоволення, яке супроводжує вдало знайдене рішення або коректно здійснене доведення. Недооцінка значимості цих факторів може привести до того, що математика буде сприйнята школярами як «суха», втомлива, нудна дисципліна.

Учителеві слід усвідомлювати різноманітний вплив математики на духовно-інтелектуальну сферу діяльності людини. У зв'язку з цим викладання математики покликане, поряд з іншими предметами, сприяти розвитку уяви й пам'яті, здатності до аналізу, чіткого вираження думки, детального опису зробленого та причинно-наслідкового мислення.

Характерною рисою вальдорфської школи є ритмізація шкільних занять – організація освітнього процесу з урахуванням природних психофізіологічних людських ритмів. Одним із прикладів ритмічної побудови є викладання когнітивних предметів, зокрема математики, методом «епох» – циклами «поринання» (приблизно місячними) у формі «головного» року – щоденного першого здвоєного уроку, який має специфічну структуру: ритмічна частина, власне навчання, заключна частина (оповідання вчителя).

Викладання математики у вальдорфській школі поєднує в собі навчальні «епокси» та щотижневі (тренувальні) уроки. Такий підхід дозволяє концентровано розглядати закінчені розділи, поступово підводячи учнів до розуміння, засвоєння та закріплення пройденого. Вчителю не доводиться штучно дробити матеріал на великі теми, встановлюючи потім їм же самим порушені зв'язки. За епохального викладання педагог має можливість більшою мірою, ніж зазвичай, виходити із цілого. Ще один природний наслідок епохальної технології – відмова від «поступовості», коли ті або інші поняття вводяться раніш і слугують технічним цілям. Замість цього пропонується вводити теми компактно, у той момент, коли це обґрунтовано рівнем розвитку учнів і логікою навчання дисципліни.

Викладання математики методом «епох» передбачає значні перерви (2–3 місяці), упродовж яких послідовно вивчаються інші когнітивні дисципліни. Звичайно, діти впродовж перерви між двома «епоками» багато чого забувають, проте забувати – не означає втрачати. Забувати – це переробляти й розвивати далі здобуті знання в межах під-

свідомого, поки дитина займається чимось іншим і, зокрема, не рахує. Проте, коли настає «епоха» лічби, то школярі радіють: знову лічба! Вони її зустрічають, як давню знайому. Через 2–3 місяці діти поринають у лічбу і стає зрозуміло, що вони нічого не забули. Знання наче «спливають». Вони немовби відпочивали, «спали», а тепер прокинулися такими, що відпочили та посвіжіли. Учні, які мали проблеми з лічбою в попередню «епоху», у наступну чудово їх уникають. І це виходить ніби «саме по собі». Але щоб це відбулося, навчальний матеріал треба давати «живим», тобто через життєздатні образи, бо «мертві» знання не можуть «спливати», вони можуть лише втрачатися.

Заняття математикою у вальдорфській школі (як, зрештою, і всі інші) є засобом виховання школярів. Логічно арифметика та принципи моралі здаються дуже далекими одне від одного, немає зв'язку між тим, як людина поводить себе з числами, та моральними імпульсами. Водночас характер первісного зіткнення дитини зі світом чисел позначається на сприйманні нею великих моральних діянь, на її ставленні до добра та зла. Отже, дитина, навчена математиці правильними методами, пізніше в житті завжди матиме почуття моральної відповідальності [6, с. 76–77].

Числа й операції над ними у вальдорфській школі виводяться з певної єдності. Кожне число учні сприймають як органічне породження єдності. Дитина звекає до цілісного сприймання речей і зберігає цю здатність на все життя. Ця навичка цілісного сприймання надзвичайно глибоко впливає на душу і дух учнів. Звичка механічно складати окремі одиниці живить внутрішню схильність душі до жадібності та заздрості. Ідучи від цілого до частин, можна послабити схильність до користюлюбства та зміцнити те, що у благородному розумінні називається помірністю, стриманістю.

Якщо наповнити дитячий мозок ідеєю, що $1, 1, 1$ буде 3 , то тим самим у мисленні учня створюється прагнення до нерухомості. Зовсім інша справа, якщо почати з трьох і розділити його на частини. Перший підхід веде до ідеї, що всесвіт складається з атомів; другий – поняття цілого до вивчення його частин – це шлях уяви, який веде до розуміння, що тільки ціле дає джерело існування частин. Якщо людина усвідомить, що як $2+2$, так і $3+1$, і $1+1+1+1$ дають у відповіді 4 , то математика підсвідомо ніколи не буде пов'язуватися з примушенням. Математика, що йде від цілого, побудована на аналізі, формує гнучке мислення та почуття гармонії між індивідуальною свободою та громадською думкою.

Людський егоїзм сам собою проникає в розрахунки, виміри, порівняння. Добираючи відповідні приклади, вальдорфський учитель вводить у навчання важливі моральні принципи. Він ніколи не запитує: «Скільки в тебе буде яблук, якщо ти

одержиш від Петрика – два, а від Катрусі – три?» Учитель сформулює інакше: «Якщо ти даси Петрику два яблука, а Катрусі – три, то скільки яблук ти подаруєш?».

Викладання математики здійснюється з урахуванням диференційованого підходу до дітей із різними темпераментами. Арифметичний потенціал для роботи з темпераментами базується на спорідненості кожної операції певному темпераменту: додавання – флегматику, віднімання – меланхоліку, множення – холерику, ділення – сангвініку. Із дітьми завжди проходять як прямий, так і обернений шлях будь-якої операції. Так, якщо дитина-флегматик виконала додавання, виходячи із суми (аналітичне дроблення), то дитина із протилежним холеричним темпераментом підхоплює зроблений флегматиком аналіз і синтетично повертає його до цілісності. Або, якщо учень-меланхолік знайшов різницю, виходячи із цілого, то те саме завдання переформулюється та передається дитині-сангвініку у вигляді активного віднімання. Такий підхід виховує повагу до протилежного темпераменту, дозволяє вирівнювати однобічності темпераменту дитини, сприяє її індивідуально-соціальному розвитку [3, с. 195].

У виборі конкретного змісту та методики викладання у вальдорфській школі виходять не лише з логіки предмета, але й із рівня духовно-душевного розвитку класу, із психофізіологічних особливостей конкретного віку, питань, які виникають у цей час в учня. Так, у віці 9–10 років у дитини відбувається важливий психологічний процес, пов'язаний із посиленням почуття власної індивідуальності, утратою єдності з оточенням, інтенсивним переживанням стану «Я» та «світ». Це часто супроводжується почуттям самотності, викликає недовіру й деяке відчуження дітей від оточення.

Для відтворення гармонії між внутрішнім і зовнішнім людини вальдорфські вчителі перекидають місток від світу до дитини, використовуючи «терапевтичний потенціал» усіх без винятку навчальних предметів. Так, у математиці в цей час (III клас) дітей починають знайомити з мірами вимірювання величин, ніби повертаючи інтерес учня до зовнішнього світу. Починають зазвичай із давніх неметричних систем одиниць, які мають основу в людському тілі та його пропорціях (вершок, лікоть, аршин, сажень тощо), щоб дитина могла «собою» виміряти світ. Через рік (IV клас) розпочинається вивчення звичайних дробів, де є розподіл на числівник і знаменник, що схоже на те, що переживає дитини, – поділ на «Я» та «світ». Дроби вводяться трьома способами: формують наочне уявлення про дріб як частину цілого; для врівноваження процесу мислення дітей проходять і обернений шлях – від частини до цілого; дріб як результат порівняння та вимірювання величин.

У віці 11–12 років спостерігається подальше посилення почуття індивідуальної особистості, а це дозволяє вивчати те, що відбувається в зовнішньому світі незалежно від людини. Навчання в цей час має активізувати об'єктивне причинно-наслідкове мислення, тому в математиці від арифметики переходять до алгебри, від малювання форм – до «справжньої геометрії» – доведення теорем (VI клас).

У період пубертата школярі сильно навантажуються по всім предметам, оскільки можна з великою користю знайомити з новими галузями знань, виявляючи різноманітні причинно-наслідкові зв'язки. Учні старших класів за останні чотири роки вивчають ще раз шкільну програму, але вже на зовсім іншому рівні – із висоти свого розуміння відношень, зв'язків, явищ, фактів тощо. Природничо-наукові дисципліни, зокрема математика, є найбільш сприятливими для розвитку спостережливості та розумових здібностей. Математика надає можливість показати учням, як людська думка, будучи невагомою, здатна оволодіти навколишнім світом – вагомим, відчутним, реальним. Так, у вальдорфській школі учнів на високому рівні знайомлять із діофантовими рівняннями аж до Великої теореми Ферма. До програми включено також ґрунтовний курс інтегрального та диференціального числення, великі розділи проективної геометрії, сферичної тригонометрії, просторової аналітичної геометрії тощо. Усе це сприяє розвитку в учня власного самостійного й незалежного судження, неупередженого та продуктивного мислення.

Отже, ідучи назустріч дитині, вальдорфська школа розпочинає арифметику з лічби та ритмічних вправ, тісно пов'язаних із життєвими функціями дитини, а потім поступово переходить до впевненого та вмілого оволодіння учнями операціями із чистими кількостями (I–V класи), далі, через вирішення практичних завдань (VI–VIII класи), – до складних розділів математики (IX–XII класи), які значно перевищують програми традиційної школи.

Висновки і пропозиції. Схарактеризовано навчальні та загальноосвітні цілі математичної освіти вальдорфських школярів, визначено принципів особливості математичної освіти школярів у вальдорфській школі – побудову процесу навчання на звертанні до цілісної природи людини, її мислення, відчуження, волі. Це передбачає: тісну взаємодію та інтеграцію математики з іншими навчальними дисциплінами; ритмічну організацію освітнього процесу та викладання математики методом «епох»; формування уявлень і сприйняття учнями чисел та операцій над ними як органічного породження певної цілісності; використання диференційованих завдань з урахуванням темпераментів школярів; чітке співвіднесення

педагогічного процесу з особливостями вікового та індивідуального розвитку дитини.

Результативність вальдорфської освіти підтверджується даними міжнародних незалежних порівняльних педагогічних досліджень, зокрема TIMSS, PISA. З огляду на це теорія та практика математичної освіти вальдорфських учнів можуть бути доцільно залучені у вітчизняну школу для підвищення ефективності оволодіння школярами математичними знаннями й уміннями.

Список використаної літератури:

1. Бараваль Г. Преподавание счета / пер. с нем. Москва : Парсифаль, 1994. 128 с.
2. Джерман Р. Преподавание математики / пер. с англ. Киев : Изд-во «Наири», 2008. 416 с.
3. Ионова Е.Н. Вальдорфская педагогика: теоретико-методологические аспекты : монография. Харьков : Бизнес Информ, 1997. 300 с.
4. Ионова О.М. Евритмия і малювання форм у вальдорфській школі. *Рідна школа*. 1999. № 11. С. 54–56.
5. Ионова О.М. Вивчення математики в початковій вальдорфській школі. *Теорія та методика навчання та виховання*. 1998. Вип. 2. С. 91–98.
6. Штайнер Р. Духовно-душевные основы педагогики / пер. с нем. Москва : Парсифаль, 1997. 144 с.
7. Шуберт Э. Начальное обучение математике / пер. с нем. Санкт-Петербург : СПГУПМ, 1995. 93 с.

Ionova O. The problem of schoolchildren's mathematical education in Waldorf school

The aims of mathematical education of Waldorf schoolchildren have been characterized in the article. They are training and general educational aims. The training aims are connected with mastering the system of mathematical knowledge and skills which are necessary both for everyday life and for studying other subjects, formation of understanding of ideas and methods of Mathematics as a science, their role in human scientific activity. The general educational aims are focused on formation and development of the holistic nature of a child, his intellectual, emotional and volitional qualities and abilities.

The fundamental feature of schoolchildren's mathematical education in Waldorf school have been determined. It is the construction of learning process focusing on the holistic nature of a man (his thinking, feeling and will). It means close interaction and integration of Mathematics with other subjects (Music, History, Local History, Nature Study etc.), rhythmic organization of educational process and teaching Mathematics using the method of "epoch" (cycles of "immersion"), formation of understanding of numbers and operations on them as an organic product of certain integrity, which has positive influence on child's morality, modesty and discreteness, use of differentiated tasks taking into account schoolchildren's temperaments, which is aimed at alignment of perversions and bursts of schoolchildren's temperaments and promoting child's individual social development.

Besides, the specificity of mathematical education of Waldorf schoolchildren is a clear correlation of pedagogical process with the peculiarities of age development of a child. The author has revealed the changes in consciousness of schoolchildren at the age of 9–12 and 11–12 and their impact on changes in the content of mathematical education.

In general, Waldorf mathematical education, focusing on children, starts with counting and rhythmical exercises, which are closely connected with the life functions of a child, then it gradually moves to confident and skillful mastery of operations with quantities (grades 1–5). After that, it moves to solving practical tasks (grades 6–8) and rather sophisticated branches of Mathematics (grades 9–12), which significantly exceeds the traditional school program.

The effectiveness of the Waldorf mathematical education is confirmed by the data of the international independent comparative pedagogical researches, TIMSS and PISA in particular. The author has concluded about the expediency of using the experience in mathematical education of Waldorf schoolchildren to improve the efficiency of mastering mathematical knowledge and skills by Ukrainian schoolchildren.

Key words: *Waldorf school, mathematical education, holistic development, age and individual peculiarities, formation of abilities.*