

простору в регіоні. *Педагогіка і психологія*. № 1 (54). 2007. С. 79–88.

6. Біла книга національної освіти України / за ред. В. Г. Кременя. К., 2009. 156 с.

УДК 37.036

Іванюк Т. Г.

методист відділу методики навчальних
предметів та професійного розвитку
педагогів ТОКІППО

УМІННЯ СИСТЕМНО МИСЛИТИ – ВИМОГА ТА ЦІЛЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Оволодіння методологією системного підходу є актуальним та пріоритетним завданням в умовах сучасної системи освіти, оскільки системні знання, системне мислення як компоненти якостей особистості учнів визначають нові характеристики здобутих знань та умінь, новий рівень інтелектуальних здібностей. Перехід учнів до нового способу мислення – важливий крок у їхньому розвитку, який змінює відношення до світосприйняття і визначає способи його цілісного пізнання. Однак у педагогічному досвіді, у цілях та змісті діяльності закладів загальної середньої освіти не проектується формування системного мислення учнів. Аналіз теорії та педагогічної практики демонструє, що формування системного мислення ще не стало об'єктом теоретико-методологічного усвідомлення і практичної реалізації. Причина полягає в тому, що парадигма системного мислення не знайшла власної змістової ніші в особистих професійних пріоритетах більшості учителів.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Розпочнемо із запитання, яке традиційно адресують учителям математики: що вивчають наші учні у школі? Відповідь очевидна: матеріал, передбачений навчальною програмою. Однак чи все так просто? Адже математика – це не лише виконання арифметичних операцій, обчислення відсотків, розв'язування рівнянь, спрощення виразів. Одне з головних завдань шкільної математики полягає у формуванні системного математичного мислення у школярів, що забезпечить уміння критично та аргументовано міркувати, приймати рішення, обґрунтовувати вибір, генерувати ідеї, розв'язувати нестандартні завдання. Пояснення у математиці називають міркуванням, а міркування – обов'язкова умова математичної строгості. Математику важливо надати аргументи, які переконують інших, бездоганно вибудують ланцюжок міркувань від однієї ідеї до іншої за допомогою логічних зв'язків. Математична освіта є головним індикатором готовності суспільства до змін. Математика визнана універсальною мовою науки, елементом загальної людської культури, водночас є могутнім засобом розвитку особистості. Вона сприяє розвитку таких рис характеру, як уміння ставити перед собою проблемні завдання, цілеспрямованість у досягненні мети, віри у свої можливості, впевненість у правильності виконаних завдань.

Однією з характерних особливостей розвитку людської культури в ХХІ столітті є широке проникнення математичної думки в найрізноманітніші сфери інтелектуальної діяльності.

Порівняльна таблиця математичних навичок, необхідних особистості для досягнення успіху в житті у ХХ та ХХІ століттях:

Характерні для ХХ століття	Визначені у ХХІ столітті
<ul style="list-style-type: none"> • засвоєння алгоритмів розв'язання нескладних задач; • виявлення закономірностей; • виконання обчислень без калькулятора; • швидкість виконання завдань; • точність виконання завдань; • виконання завдань у визначені чіткі терміни. 	<ul style="list-style-type: none"> • глибоко розуміти задачу; • структурувати задачі та репрезентувати їх за допомогою символів; • творчо підходити до розв'язування задач; • виявляти закономірності, щоб правильно обрати інструменти розв'язування конкретної задачі; • проводити обчислення за допомогою доступних ресурсів; • критично оцінювати результати; • проводити розрахунки, статистичний аналіз, • приймати рішення; • досягти досконалості без остраху поразки та кількості спроб; • синтезувати результати; • презентувати складну числову інформацію з подальшим обговоренням; • співпрацювати з іншими; • ставити запитання щодо складної числової інформації.

Численними дослідженнями було встановлено, що майже 40% учнів вважають, що не спроможні вивчати математику, оскільки у них відсутні відповідні природні здібності. Проте готовність учнів до навчання окремих складних тем математики залежить насамперед від накопичених учнем практичних знань та умінь. Неготовність учнів до сприйняття окремої інформації може бути зумовлена прогалинами у засвоєнні необхідних базових понять. Розуміння важливості математичного мислення та концепції і стратегій зміни мислення учнів полягає в більш досконалому підході учителів до власного навчання та відношення до предмета. Не секрет, що окремі учителі математики мають певний страх перед дисципліною та її викладанням. Науково доведено, що існує залежність між рівнем негативних емоцій учителя, зумовлених страхом та рівнем успішності учнів. Отже, від рівня мислення учителя залежатиме сприймання учнями математики (на довільному рівні) як доступного для розуміння предмета і такого, що приносить істинне задоволення.

У 1977 році Національна рада учителів математики зробила наступну заяву: «навчання розв'язувати задачі – це основна причина навчання математики». Акцент у вивченні математики у більшості країн світу було зміщено у бік практичної спрямованості. Реалізація такого підходу знайшла відображення у сучасній компетентнісній парадигмі навчання математики. З початку 1980 років розв'язування задач, логічна аргументація і критичне мислення стали невід'ємною частиною шкільної програми з математики більшості країн світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Людина з народження отримує здатність до мислення, оскільки здатність до мисленнєвої діяльності є однією з ознак людини. Але однієї здатності не достатньо. Для розв'язування мисленнєвих завдань необхідно використовувати операції мислення, зокрема аналіз, синтез, абстракцію, узагальнення і порівняння. Отже, логічно виникає потреба розвивати відповідні види мислення. Творче мислення дозволяє отримати нові рішення окремої проблеми. Здатність до аналітичного мислення надає можливість людині використовувати логіку при аналізі інформації та прийнятті рішень. Кожен вид мислення оптимальний для розв'язування окремо взятого завдання, розвиток здібностей до існуючих видів мислення дозволяє людині розв'язувати завдання, виходячи з ситуації, в якій вона перебуває. Системне мислення характеризується цілісним сприйняттям явищ і предметів, із врахуванням зв'язків між ними та дозволяє сприймати події у новому баченні з більш адекватною оцінкою і як результат – успішно досягати цілей. Системне мислення можна трактувати як здатність використовувати системний підхід у діяльності людини. Ключовою характерною особливістю системного мислення є поняття «системи». На сьогоднішній день існує значна кількість визначень поняття «система», насамперед це залежить від області знань і мети дослідження. Тому логічно розглянути питання розвитку системного мислення у шкільній математиці. Важливим аспектом системного підходу до вивчення математики є вироблення нового принципу його використання, що полягає у створенні нового, єдиного і більш оптимального підходу методології до пізнання у застосуванні його до будь-якого навчального матеріалу з гарантованою метою отримати найбільш повне і цілісне уявлення про матеріал, що вивчається.

Виокремимо загальні ознаки системного мислення:

- уміння моделювати ситуацію і виявляти у ній суттєві закономірності;
- розвиток здібностей до цілісного сприйняття світу;
- уміння розглядати об'єкт як цілісне утворення з метою дослідження елементів об'єкта дослідження як системи;
- розвиток здібностей застосовувати системний підхід для розв'язування практичних задач.

Для розвитку системного мислення у навчанні математики головне завдання полягає в організації знань у чітко визначеному порядку таким чином, щоб вони були пов'язані своїми складовими частинами і утворювали певну цілісність. Процес формування системного мислення учнів можна представити

у вигляді лінійної схеми: системний підхід → системний аналіз → системні знання → системне мислення [2].

Системне мислення передбачає інтеграцію знань з різних предметів. Продемонструємо на прикладі поняття «відношення». У 6 класі учні у процесі вивчення математики вперше зустрічаються з цим поняттям. Відношення показує: 1) у скільки разів одне число більше від іншого; 2) яку частину одне число складає від іншого; 3) як змінюється одна величина зі зміною іншої. Отже, в основі поняття «відношення» лежить порівняння чисел [2]. Для системного підходу характерно розглянути поняття «відношення» у різних можливих інтерпретаціях. Зокрема, навести приклади величин, які демонструють дане поняття: швидкість, як відношення довжини шляху до часу на його подолання; масштаб, як відношення довжини відрізка на карті до довжини відповідного відрізка на місцевості; цукровий сироп, як відношення кількості цукру до кількості взятої води; також: відношення грошових одиниць; відношення ваги до зросту. Загалом показати різноманітні відношення рівності, належності, пропорційності тощо. Для проведення системного аналізу запропонувати учням розв'язати текстову задачу, до прикладу, на знаходження швидкості. Розуміння шуканої величини як числа (виразу), одержаного у результаті відношення двох інших величин, забезпечує основу для формування системних знань та сприяє осмисленому сприйняттю інформації та формуванню системного мислення. Отже, для формування системного мислення важливо якісно відбирати і якісно подавати навчальний матеріал засобами системного підходу.

З метою підвищення ефективності розвитку системного мислення учнів у процесі навчання математики необхідно використовувати широкий спектр різноманітних форм подання матеріалу, можливих форм запису, демонструвати різноманітність методів, підходів, стилів. Розвинене системне мислення учнів сприяє підвищенню успішності навчання математики, успішній самореалізації школярів у майбутньому. Критичне мислення невіддільне від системного мислення, для якого знання є відправна точка для міркувань та дій. Власне, вміння критично оцінювати інформацію сприяє розвитку здатності до системного мислення. Обидва види мислення – системне та критичне – є взаємопов'язаними, адже отримана інформація піддається повному аналізу і виробленню конкретних суджень, прийняттю рішень. Критичне мислення – це здатність особистості аналізувати ту чи іншу проблему із різних точок зору, користуватися інформацією з різних джерел, відрізняючи об'єктивний факт від суб'єктивної думки про нього, вміння розв'язувати неординарні проблеми, здійснювати пошук глибинних структур, робити логічні умовиводи. Це вміння людини адекватно визначати причини й передумови наявних в її житті проблем, готовність докладати зусиль для їх практичного подолання.

Поняття контрприкладу широко використовується у наукових дослідженнях, математичних припущеннях, визначенні коректності означення та істинності твердження, доведенні теорем. За В. О. Далінгером, вміння знаходити контрприклад є однією з важливих якостей критичного мислення. Побудова прикладів і контрприкладів у математиці є одним із засобів розвитку

критичного мислення. Уміння знаходити приклади, які ілюструють поняття чи доводять твердження, або контрприкладів, які заперечують припущення, є його важливими якостями. Навчання потребує від учнів володіння логікою висловлювань (здатністю формувати логічні послідовності та створювати з них відповідний ланцюжок) й абстрактними поняттями. Варто пам'ятати, що вік 12–13 років відповідає початку інтенсивного формування в учнів абстрактного і логічного видів мислення. Видатний математик Погорелов О. В. зазначав: «Головне завдання геометрії в школі – навчити учня логічно міркувати, аргументувати свої твердження, доводити. Дуже небагато з тих, хто закінчить школу, стане математиками, а тим більше геометрами. Будуть і такі, які в своїй практичній діяльності жодного разу не скористаються теоремою Піфагора. Проте навряд чи знайдеться хоча б один, кому б не довелося міркувати, аналізувати, доводити».

Уміння учнів самостійно здійснювати пошук доведення значною мірою залежить від володіння основними компонентами, що входять до складу уміння доводити, і методами доведень. Щодо навчання учнів самостійного методу доведень, то найважливішим є аналітичний метод, який доцільно застосовувати в ході евристичної бесіди. Учні краще засвоюють, усвідомлюють та запам'ятовують структуру доведення, якщо записують у символічній формі короткий виклад доведення. Символічна мова повинна відігравати підпорядковану роль. Найповніше цій вимозі відповідає запис словами з використанням перевіреної часом традиційної загальноживаної символіки. Запис словами розвиває і мову, і мислення учнів, а отже, наближає той момент, коли вони самі починають міркувати, аналізувати, доводити.

Висновки. У Фінляндії, країні з найвищими результатами тестування PISA, діти вивчають формальні математичні методи після 7 років. У США, Великобританії і деяких інших країнах ці методи вивчають набагато швидше. До семи років діти вже обізнані з алгоритмами додавання, віднімання, множення і ділення чисел. Допитливість, яка притаманна дітям, зникає і дає перевагу переконанню в тому, що суть математики зводиться до чітких інструкцій і правил. Головне, що ми повинні та можемо дати своїм учням – стимулювати їх до того, щоб вони у процесі вивчення чисел та фігур міркували, які закономірності та ідеї можна виявити. Дітям потрібно сприймати математику як концептуальну, розвивальну дисципліну.

Результати наукових досліджень свідчать, що різниця між учнями, які демонструють високі результати з математики та учнями, які не володіють математичними знаннями, обумовлена не складністю навчального матеріалу, а насамперед типом їхнього мислення. При дослідницькому підході до викладання математики, а також стимуляції мислення учні позбуваються згубних уявлень про те, що для вивчення математики необхідні вроджені здібності, швидкість та пам'ять. Зміна стереотипів мислення – головна умова успіху. Якщо моделювати цікаві навчальні ситуації і пропонувати учням наповнити їх змістом, пояснювати учням складні математичні теорії на концептуальному рівні, досягаючи осмислення та розуміння, то школярі сприйматимуть математику як відкритий світ, який можна системно

досліджувати, розмірковувати про взаємозв'язки, ставити запитання, спілкуватись, аналізувати проблеми та знаходити шляхи їх розв'язання і досягати успіху.

Література

1. Вірченко Н. О. Вибрані питання методики математики / Н. Вірченко. К., 2003. 282 с.
2. Сагателова Л. С. Формирование системного мышления в обучении математики. *Известия Волгоградского педагогического университета*. 2008. № 2. С. 201–204.
3. Семиченко В. А. Моделирование структуры педагогической деятельности / В. А. Семиченко. Ялта: НМЦ «Надія», 2000. 76 с.
4. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. К.: Вища школа, 2005. 239 с
5. Тарасенкова Н. А. Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи: дис. доктора пед. наук: 13.00.02 / Тарасенкова Н. А. Черкаси, 2003. 630 с.
6. Чашечникова О. С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики: монографія / О. С. Чашечникова. Суми, 2011. 412 с.

УДК 159.9

Кавецький В. Є.

кандидат педагогічних наук, доцент,
в. о. завідувача кафедри педагогіки
і психології та інклюзивної освіти ТОКІПО
vikkav@ukr.net

Кавецька Р. Є.

вчитель трудового навчання
Тернопільського обласного
навчально-реабілітаційного центру

ОСОБЛИВОСТІ САМОСПРИЙНЯТТЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГАМИ ЗЗСО

Як наголошено в Концепції НУШ, «школа українська буде успішна, якщо до неї прийде успішний учитель. Він – успішний вчитель та фахівець – вирішить дуже багато питань щодо якості викладання, обсягу домашніх завдань, комунікації з дітьми та адміністрацією школи. До дітей має прийти людина-лідер, яка може вести за собою, яка любить свій предмет, яка його фахово викладає» [3]. Отже, сучасна освітня парадигма формує запит на високий рівень професіоналізму вчителя, від якого вимагається активна життєва позиція, високий рівень мотивації, постійне професійне самоудосконалення, володіння інноваційними технологіями та побудова взаємодії з іншими учасниками освітнього процесу на засадах педагогіки партнерства.