

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДИДАКТИКИ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ШКОЛІ

УДК 373.5.016:51:371.2

МОДУЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Ольга Біляковська

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Дорошенка, 41, 79000 Львів, Україна*

Розглянуто модульну організацію навчання у процесі вивчення математики у загальноосвітній школі. Описано ефективність застосування модульної технології на підставі результатів експериментальної перевірки варіанту модуля з алгебри.

Ключові слова: модульне навчання, контроль, оцінювання, структура знань, модель оцінювання, навчальні параметри.

Сучасна демократична школа є відкритою для освітніх перетворень та нововведень. Прогресивні зміни, які відбуваються у суспільстві, неминуче знаходять своє відображення у шкільному житті. Одне з головних завдань української школи – створити таку систему навчання, яка мотивувала б освітні потреби кожного учня, забезпечувала і брала до уваги його індивідуальні особливості.

Вимоги до результатів навчання на сучасному етапі повинні орієнтувати учнів на свідоме засвоєння навчального матеріалу, індивідуалізацію навчання, самостійне здобування знань. Однією з технологій, яка дає змогу комплексно розв'язати ці завдання, є модульне навчання.

Ми ставили за мету на підставі аналізу підходів до організації модульного навчання простежити переваги цієї технології у процесі вивчення математики.

Модульна організація навчання не є новою для української школи. Модульна технологія та деякі комбіновані системи модульного навчання активно досліджують та апробують у загальноосвітніх школах. Проблеми модульного навчання присвячено багато досліджень (А. Алексюк, К. Вазіна, І. Бабин, Є. Сковін, П. Третьяков, М. Чошанов, П. Юцявічене, А. Фурман, П. Сікорський, Н. Шиян, В. Рябова та ін.).

Виникло ж модульне навчання у 60-х роках ХХ ст. в англomовних країнах (Англія, США та ін.) як альтернатива традиційному навчанню. Воно інтегрувало все прогресивне, що було у педагогічній теорії та практиці, збагатилося елементами програмованого навчання (В. Беспалько, Н. Тализіна, Ю. Машбиць), проблемного навчання (М. Махмутов, І. Лернер, В. Оконь), теорії укрупнення дидактичних одиниць (П. Ерднієв, В. Шаталов), формування системності знань (Л. Зоріна), диференційованого навчання (М. Шахмаєв, П. Сікорський, І. Осмоловська), теорії оптимізації навчання (Ю. Бабанський).

Модульне навчання можна розглядати як удосконалений варіант програмованого навчання, метою якого було задовольнити індивідуальні потреби у навчанні. Об'єднавши психологічний та кібернетичний підходи, Н. Тализіна будує теорію поетапного управління процесом засвоєння знань, що дало змогу більш гнучко управляти навчальним процесом у програмованому навчанні. Адже „управляти – це не пригнічувати, не нав'язувати процесу хід, що суперечить його природі, а, навпаки, максимально брати до уваги природу процесу” [4, с. 45].

Модульне навчання ввібрало від програмованого навчання гнучкість управління навчальним процесом, а кібернетичний підхід збагатив його ідеями гнучкого управління діяльністю учнів, що переходить у самоуправління, забезпечуючи постійний зворотний зв'язок. Зазначимо, що модульне навчання найбільш реально відповідає запитам сучасного інформаційного, мінливого суспільства. У Токіо 1972 року на конгресі ЮНЕСКО було офіційно прийнято модульну систему навчання як найпрогресивнішу [2, с. 7].

Проаналізувавши підходи до організації модульного навчання різними дослідниками, можемо визначити спільні риси, а саме: „1) основою модульного навчання є завершений блок навчальної інформації (модуль); 2) зміст навчального предмета модулюється на логічно завершені частини з метою вдосконалення управління засвоєння знань; 3) для організації модульного навчання складаються модульні навчальні програми, готуються модульні посібники чи підручники; 4) під час модульного навчання вдосконалюється система контролю і оцінювання знань, яка проектується на кожний модуль, а поточний облік успішності доповнюється модульним підсумовуванням; 5) процесуальність контролю і оцінювання одержаних знань спонукає суб'єктів учіння до систематичної навчальної праці, активізує навчально-виховний процес, підвищує його результативність” [3, с. 315].

Кожна навчальна дисципліна має свої пріоритети. Стратегічною метою математичної освіти в профільній школі є розвиток і саморозвиток учнів шляхом оволодіння математичними знаннями, формування абстрактного (здатність до абстрагування, вміння „працювати” з абстрактними

предметами), логічного (дедуктивного), алгоритмічного мислення. Важливим є розуміння структури предмета і процесу засвоєння основних понять. Основою математичної підготовки учнів є засвоєння визначених елементів теоретичних знань і розв'язування навичкових вправ.

Гнучкість модульного навчання дає змогу застосовувати до кожної порції інформаційного матеріалу системи завдань двох-трьох рівнів складності, зважаючи на індивідуальні особливості учнів. Завдання першого рівня мають репродуктивний характер, містять обов'язковий мінімум інформації, доступний всім. Другий рівень – завдання продуктивного характеру із запитаннями аналітичного змісту. Третій рівень завдань передбачає застосування знань і навичок у нових умовах з елементами творчої діяльності.

У процесі вивчення математики кожний модуль пов'язаний з попереднім і наступним. Крім того, матеріал кожного модуля може містити дрібніші структурні частини – „навчальні елементи”. До кожного модуля, а також і до навчальних елементів зазначено конкретну мету їх вивчення та наведено відповідні методичні рекомендації.

Модульне навчання дає змогу брати до уваги потреби та інтереси учнів, їхні здібності. Водночас є змога залучати школярів до пошукової, дослідної діяльності, в процесі якої формуються дослідницькі уміння. Модульний підхід змінює роль учня у навчальному процесі, перетворюючи його на суб'єкт навчання.

Завдання вчителя у модульному навчанні полягає не тільки в тому, щоб давати учням знання, а навчити самостійно „брати” їх, окрім того, вміти застосовувати їх на практиці під час розв'язування задач і пояснення різноманітних явищ. Якщо вчитель продумав систему диференційованих запитань і вправ, то дітей можна навчити самостійній аналітичній роботі, збільшуючи мотивацію навчання. На модульних уроках учні вчать робити логічні висновки, шукати різні варіанти розв'язування задач, раціонально розподіляти час на виконання завдання, оцінювати свою роботу, а також роботу своїх товаришів. Модульна конструкція вивчення матеріалу зручна тим, що складена з логічно зв'язаних і легко замінних елементів, де теорія переходить у практику, що дає змогу систематизувати і впорядкувати знання учнів. Структурування відібраного вчителем навчального матеріалу на макрорівні здійснюється засобами модульного підходу.

Модульну організацію навчання у процесі вивчення математики розглянемо на прикладі модуля „Числові послідовності” (Алгебра, 9-й клас). Структура знань цього модуля матиме такий вигляд:

1. *Поняття:* числова послідовність, арифметична прогресія, геометрична прогресія.

2. *Властивості і теореми:* формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій, формули суми n їхніх перших членів, характеристичні властивості прогресій.
3. *Навички:* знаходження n -го члена та суми n членів арифметичної та геометричної прогресій.
4. *Уміння:* розв'язування задач із застосуванням арифметичної та геометричної прогресій.

Теоретичний матеріал цього модуля доцільно подавати у вигляді опорних схем, пропонуючи учням продовжувати самостійно заповнювати відповідні шаблони для формул та означень.

Арифметична і геометрична прогресії

Числова послідовність –
функція натурального аргументу (U_n)

Арифметична прогресія –
числова послідовність, кожний член якої, починаючи з другого, дорівнює попередньому члену, до якого додають одне й те саме число (різниця d).
 $a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, \dots, a_1 + (n - 1)d, \dots$

Геометрична прогресія –
числова послідовність, кожний член якої, починаючи з другого, дорівнює попередньому члену, помноженому на одне й те саме число (знаменник геометричної прогресії $q \neq 0$).
 $b_1, b_1q, b_1q^2, \dots, b_1q^{n-1}, \dots$

Головні навичкові вправи цього модуля: знаходження n -го члена за заданим першим членом і різницею (знаменником); знаходження n -го члена за заданими двома послідовними членами прогресії; знаходження порядкового номера члена за заданими першим членом, n -м членом і різницею (знаменником) прогресії; знаходження першого члена за n -м членом і різницею (знаменником) прогресії; знаходження різниці (знаменника) прогресії за заданими першим і n -м членами; знаходження суми n перших членів прогресії за заданими першим членом і різницею (знаменником).

Учитель ознайомлює учнів із системою навичкових вправ, які будуть у контрольній роботі і складені за зразком. Наприклад,

$$a_1 = 4, d = 3, a_7 = ?$$

$$b_1 = 2, q = -3, b_4 = ?$$

$$a_7 = a_1 + 6d = 4 + 6 \cdot 3 = 22;$$

$$b_4 = 2 \cdot q^3 = 2 \cdot (-3)^3 = -81.$$

За таким принципом учитель добирає вправи для розв'язання.

Зауважимо, що на початку вивчення модуля учні знають, які знання та вміння підлягають контролю, як відбуватиметься оцінювання. Зокрема, учням пропонують самооцінювати та взаємооцінювати певні види робіт.

Самоконтроль і самооцінювання відіграють суттєву роль у процесі модульного навчання. У цій технології значну увагу приділено процедурі самодіагностики і на її основі процедурі самооцінки виконаної учнем роботи. Це, зокрема, стосується виконання домашніх завдань (самостійних робіт), з умовами оцінювання яких учень ознайомлений на початку вивчення модуля. Така відкритість і демократичність системи навчання дає можливість учневі сприймати оцінки без зайвої афектності, бо саме у модульному навчанні процедура діагностики і оцінювання визначені прогностичним характером, можливістю виконання аналогічної роботи на вищому рівні з одержанням відповідно вищого бала. Це створює позитивно-пізнавальну мотивацію, формує впевненість учнів у успішності та цікавості навчання.

Відомо, що якість знань залежить від ефективності контролю. Контролювання повинно з'ясувати, знає учень чи не знає. З огляду на це, очевидно, найкраща оцінка – двобальна: знає або не знає. У модульній технології використовуємо опосередковано-модульну модель оцінювання знань, де контролю підлягають такі навчальні параметри: теоретичні елементи знань, практичні дії (навички і вміння, стан виконання домашніх завдань і ведення зошитів).

Ми визначили таке співвідношення між навчальними параметрами:

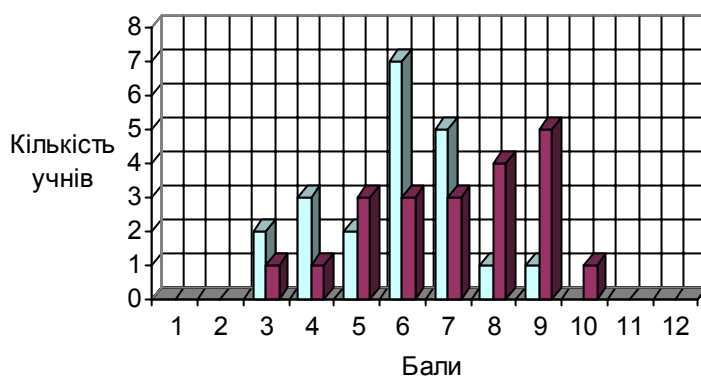
- а) теоретичні компоненти – 20%;
- б) базові практичні дії (навички) – 60%;
- в) виконання домашніх завдань і стан ведення зошитів – 20%.

Відповідно до цього з модуля „Числові послідовності” контролю підлягає залік з теорії, виконання домашніх завдань (самостійна робота учнів; ведення зошитів) і модульна контрольна робота. Модульна контрольна робота охоплює ті елементи практичних дій, які пропонують для повного засвоєння. Вихідною позицією для визначення кількості балів за певне завдання контрольної роботи може бути загальна кількість балів за виконані домашні завдання, яка дорівнює кількості домашніх робіт, збільшеній утричі. Зокрема, з цього модуля було 10 домашніх робіт, кожен з яких оцінювали трьома балами. Загальна кількість балів за всі безпомилково виконані домашні завдання – 30. Це становить третину балів за цей модуль. Отже, загальна кількість балів модуля – 150. Контрольна робота – 90 балів. Для одержання модульного рейтингового показника учня слід додати бали за теоретичний залік, домашні роботи та контрольну роботу, поділити знайдену суму на максимально можливу кількість балів (150) і помножити на 100. За інтервальною шкалою рейтинговий показник переводять в оцінку. Наприклад, інтервальна шкала переходу від рейтингових показників (у %) до балів 12-бальної шкали може мати такий вигляд:

- „12” – 96–100% ; „11” – 91–95% ; „10” – 86–90% ;
- „9” – 77–85% ; „8” – 68–76% ; „7” – 59–67% ;

„6” – 50–58%; „5” – 41–49%; „4” – 32–40%;
 „3” – 23–31%; „2” – 14–22%; „1” – 0–13%.

Контрольну роботу з цього модуля було проведено в експериментальних і контрольних класах (умовно позначимо їх 9 Е та 9 К). Дані про результати контрольної роботи відображено на рисунку (9 К – білі клітинки, 9 Е – сірі).



Результати контрольної роботи

Середній бал 9 К – 5,81, а 9 Е – 7,05. Середній бал обчислювали за

такою формулою: $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$, де X_i – показник, що відповідає i -му учневі в класі, групі, N – кількість учнів у класі.

Як видно з рисунка, кількісний показник учнів експериментального класу кращий, ніж контрольного. Однією з причин ліпшого результату в експериментальному класі є повна інформованість учнів перед початком вивчення модуля. Учні знали вимоги до перевірки та контролю цього модуля, зокрема, які елементи знань та вмінь підлягають контролю та оцінюванню. Завдяки можливості самостійно оцінювати деякі види робіт учні ставали відповідальнішими за здобуті знання. Перевіряючи стан ведення зошитів та виконання домашніх робіт (самостійних робіт), зазначимо, що майже всі учні експериментального класу виконували домашні завдання, а контрольного здебільшого не виконували. Давно відомо, що навчання з домашніми завданнями підвищує ефективність навчання на 30%, а „щоденна перевірка домашньої роботи на початку уроку додає 50% приросту

ефективності” [1, с. 315]. Постійне виконання домашніх завдань учнями експериментального класу – це одна з причин кращих результатів навчання.

Отже, вважаємо, що виправдовується модульна організація навчання учнів у процесі вивчення математики. Модульна система навчання та оцінювання успішності учнів поєднує всі переваги традиційних форм контролю і зводить до мінімуму недоліки кожної з них. Усувається проблема „тематичного стресу”, стимулюється систематична самостійна робота учня, налагоджується регулярний зворотний зв’язок, активізується навчально-пізнавальна діяльність учнів та зростає її мотивація.

1. Підласий І. П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти. К., 2004.
2. Подмазин С. И. Теория и практика семестрово-блочного зачетного режима обучения и 12-бального оценивания знаний учащихся. Запорожье, 2000.
3. Сікорський П. І. Теорія і методика диференційованого навчання. Львів, 2000.
4. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1984.

MODULE ORGANIZATION OF LEARNING AT THE LESSONS OF MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOL

Ol’ha Biliakovs’ka

*Ivan Franko National University of L’viv
Doroshenko Str., 41, UA–79000 L’viv, Ukraine*

The article considers the module organization of learning at the lessons of mathematics at secondary school. It describes the efficiency of module technology application on the basis of the results of experimental monitoring the algebra module variant.

Key words: module learning, control, assessment, structure of knowledge, model of assessment, educational parameters.

Стаття надійшла до редколегії 20.11.2006

Прийнята до друку 12.12.2006