

## ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ЗНАТЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Л. Лилова, М. Войцехівський, В. Малишев

Перехід до нових стандартів освіти нерідко призводить до браку фундаментальних знань за деякими профілями. Проте саме фундаментальні знання визначають основні напрями розвитку людської цивілізації. Ці знання стрижневі, «довгоживучі», вони розраховані на майбутнє та необхідні людині протягом усього життя. Вміння, набуті на основі фундаментальних знань, дають мобільність випускнику у виборі фаху, переорієнтовують його в разі потреби на зміну професії. Засвоєння фундаментальних знань дає можливість учневі впорядкувати всю понятійну структуру навчального матеріалу, засвоїти основні закони природи й зрозуміти зв'язки загальнонаукових основ. Вони ґрунтуються на законах і досягненнях фундаментальних наук: фізики, астрономії, хімії, біології тощо. Такі знання дають наукове уявлення про структуру макро- і мікросвіту, місце людини у світі, феномени життя, межі стійкості біосфери, екологію тощо [10].

Нова освітня парадигма, в основі якої лежить фундаменталізація освіти, з позицій системного підходу передбачає класичні й дидактичні якісно нові цілі освіти, нові ракурси розгляду дидактичних принципів (науковості, системності, послідовності, наступності, цілісності знань, їх генералізацію, ієрархію понять і причинно-наслідкові зв'язки тощо), які визначають нові способи формування і реалізації знань [2; 7]. Фундаменталізація освіти сьогодні становить один із пріоритетних напрямів державної освітньої політики, визначає тематику науково-педагогічних досліджень (А. Вербицький, С. Гончаренко, В. Раєвський, В. Ледньов, В. Садовнічий, А. Степанюк, В. Тестов та ін.). С. Гончаренко вважає, що фундаменталізацію освіти потрібно розглядати як один з провідних дидактичних принципів сучасної школи [2].

Фундаменталізація освіти передбачає посилення взаємозв'язку теоретичної і практичної підготовки молоді до сучасної життєдіяльності, посилення абстрактних, теоретичних, прогностичних, проектних компонентів знань. Фундаментальні науки вивчають закономірності, закони, механізми дії законів чи природних явищ, досліджу-

ють їх глибину й ефекти дії. В меморандумі ЮНЕСКО ще в 1994 р. наголошувалось, що тільки фундаментальна освіта дає універсальні знання. За висновками ЮНЕСКО, фундаментальна освіта оцінюється в усьому світі навіть як один з основних чинників національної безпеки, стійкого розвитку країни, забезпечення їй високого статусу в світовому співтоваристві. Фундаментальність освіти означає спрямованість її змісту на методологічні, інваріантні елементи знань, які сприяють ініціації, розвитку та реалізації інтелектуального і творчого потенціалу учнів [8, 7--8]. Такі знання створюють внутрішню мотивацію до самоосвіти упродовж життя, сприяють поліпшенню адаптації до перманентних метаморфоз життя.

Сьогодні фундаменталізація освіти є не лише однією з основних дидактичних вимог, а й стратегічним напрямом розвитку освіти, спрямованим на розвиток наукового мислення, творчих здібностей, створення внутрішньої потреби у саморозвитку й самовдосконаленні особистості, адаптації до нових швидкозмінних умов життя. Фундаменталізація сприяє цілісному сприйняттю учнем навколишнього світу.

Розглянемо з позицій сучасності принципи формування фундаментальних знань, які в світлі системного підходу корелюють з основними дидактичними принципами.

*Науковість* як провідний дидактичний принцип у теорії і практиці освіти сьогодні недооцінена. Це заважає системному розв'язанню актуальних завдань шкільного навчання, набуттю справжнього фундаментальних знань, без яких зараз не може обійтися жоден випускник середньої школи. Питанням науковості у навчанні займалися І. Лернер, Л. Зоріна, Л. Пермінова, М. Скаткін, який є автором категорії «науковість у навчанні». М. Скаткін і Л. Зоріна розвиток цього принципу пов'язували безпосередньо з досягненнями науково-технічної революції і науково-технічного прогресу, які були характерні для періоду розвинутого соціалізму. М. Скаткін висунув цей принцип у вигляді основних умов, що не втратили акту-



альності й тепер. А саме: наукова достовірність відомостей, що вивчаються, показ явищ у взаємозв'язку і розвитку, створення в учнів достовірних уявлень про пізнаваність світу й будову мікро- та макросвіту, ознайомлення з методами наукового дослідження тощо [6].

Л. Зоріна узагальнила і конкретизувала принцип науковості як основний методологічний принцип, (який сьогодні визначає фундаментальність знань — Л.Л.), виділила окремі види наукових знань (поняття, факти, закони, гіпотези, концепції, теорію як провідну одиницю змісту навчання). Вона визначила основні тенденції сучасної науки (диференціація та інтеграція), що мають бути відбиті в сучасному змісті навчання, встановила співвідношення між дослідом і мисленням (конструювання наукових знань не лише на підставі досвіду, а й на рівні теоретичних уявлень), висловила вимогу про ознайомлення учнів з методами наукового пізнання, які, на жаль, не знаходять достатнього розвитку в підручнику і методичній літературі.

З методологічних позицій в цілому принцип науковості змісту має задовольнятися дотриманням трьох взаємопов'язаних умов: а) відповідність навчального матеріалу рівню сучасної науки; б) необхідністю створення в учнів правильних уявлень про загальні методи наукового пізнання; в) потребою показу учням найважливіших закономірностей процесу пізнання.

Подальший розвиток принципу відбиття науки в навчальному змісті знаходимо у Л. Пермінової, яка для цього виходить за межі дидактичного знання в галузь загальнонаукового знання, тобто логіки, з якої у дидактики найбільш тісні зв'язки через їхню методологічну схожість. До засвоєння навчального змісту вона пропонує логіко-дидактичний підхід, який відбиває методологічний взаємозв'язок логічного і гносеологічного, демонструє логіко-психологічний ланцюжок формування мислення у взаємозв'язку емпіричного і теоретичного, що виражається послідовністю «поняття — судження — умовисновок — теорія». У межах логіко-дидактичного підходу й відбувається розвиток ідей науковості як принципу навчання. А саме: а) розвиток інтелекту має здійснюватися у взаємозв'язку структур мови і способів інтелектуальної і практичної діяльності; б) засвоєння нових знань має забезпечуватися пояснювальним способом навчання, оскільки необхідним є первинне накопичення знань про термінологію різних наук як розширення інформаційної картини світу; в) дидактичну основу засвоєння концептуальних знань становлять переважно евристичний, дослідницький спосіб їх набуття, тобто домінує проблемне навчання; г) процес розвитку структур інтелекту має відповідати психологічному циклу засвоєння знань: розпізнавання, ідентифікація, абстрагування, аналіз особливостей об'єкта вивчення, синтез особливостей у цілісну структуру, рефлексивна оцінка діяльності. З урахуванням зазначеного і має будуватися типологія пізнавальних завдань.

У логіко-дидактичному підході закономірною є увага до визначення інноваційного потенціалу змісту освіти, до наукових, методологічних аспектів теорії змісту освіти, адже це пов'язано з його фундаменталізацією. В реалізації пізнавальних функцій наукового знання є можливість використання структурно-логічних схем опису видів наукового знання, можливість забезпечення свідо-

мого формування наукової картини світу. Таким чином, можна узагальнити, що зміст принципу науковості зводиться до таких вимог: а) відповідність навчальних знань науковим; б) ознайомлення учнів з методами наукового пізнання; в) створення уявлень про процес пізнання; г) оволодіння учнями структурою і функціями наукового знання. Зазначені вимоги у сукупності відбивають із сучасних позицій взаємозв'язок гносеологічного, аксіологічного, логіко-дидактичного і методологічного у змісті принципу науковості в навчальному пізнанні, тобто виконання цих вимог здатне забезпечити фундаменталізацію знань [5].

Схемою розвитку діалектичного мислення як логічного можна вважати сьогодні ланцюжок логіко-наукової послідовності у структурі наукової теорії і свідомості учнів: закони — теорії — наслідки — їх перевірка. Ця ідея складала науково-дидактичне підґрунтя до формування принципу набуття фундаментальних знань — *системності*. Він є невіддільним від інших принципів фундаменталізації змісту навчання. *Системність* — це невід'ємна властивість теоретичних знань, яка надає їх сукупності *цілісності* (також важливий принцип набуття фундаментальних знань). Системність характеризує наявність у свідомості учнів структурно-функціональних зв'язків між різнорідними елементами наукових знань [4]. Йдеться про співвідношення між поняттями і законами, науковими фактами і теоріями, причинами і наслідками. Саме ці зв'язки й забезпечують системність знань, за умови засвоєння їх відповідних компонентів (теорій, законів тощо). Наявність і роль цих зв'язків зазвичай випадають з уваги учнів. Найбільш складною для системного цілісного засвоєння учнями виявляється дедуктивна-наукова теорія. Вивчення її, як правило, охоплює великий обсяг матеріалу і має значний термін її вивчення. Такі знання «довгоживучі», якщо вони засвоєні з урахуванням зв'язків між поняттями. Нерозуміння учнями структурних зв'язків між поняттями та їх ієрархією, компонентами теорії, меж дії законів тощо може призвести до неусвідомлення навчальної інформації. Це заважає формуванню в учнів системи знань, не забезпечує їх фундаментальності. Лише коли сукупність знань у свідомості учнів утворює систему, зв'язки між елементами якої визначаються статусом знань в певній системі, тоді йдеться про системний характер засвоєння знань, системний спосіб мислення. Він є продуктом розвивального навчання і водночас його важливим компонентом, атрибутом фундаменталізації знань.

Принцип системності є необхідним компонентом для індивідуального розвитку кожної особистості, її творчих здібностей. Тож зміст навчання має охоплювати не лише знання з навчального предмета, а й додаткову інформацію, яка цікавить учнів. Принцип системності має включати й знання методологічні, знання про способи організації навчальної діяльності, логіку системного аналізу предмета вивчення, виявлення закономірностей механізмів засвоєння системних знань, поетапність їх формування в умовах діяльнісного підходу до навчання (щоб основою компетентності була діяльність учня, спрямована на відкриття предмета вивчення), на дослідження специфічних властивостей і закономірностей їх виникнення.

Особливу форму систематизації знань становить інтегрована наукова картина світу, яка являє собою якісне узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій [9, 55].



За теперішніх соціальних умов (глобальні зміни умов життя, швидкий розвиток виробничих та інформаційних технологій) виникає потреба приведення принципу системності у відповідність до швидкоплинних метаморфоз життя. Зокрема, сьогодні цей принцип стосується системної орієнтації мислення для відкриття нових пізнавальних можливостей і нових способів організації перетворювальної діяльності учнів. *Системність вимагає синтезу знань з різних наук з глибоким методологічним аналізом наукових досягнень.*

Нині системність наукових знань викликана не лише їх ускладненням, а й тим, що більшість традиційних наукових природничих дисциплін суттєво трансформували предмет свого дослідження (відкриття на стиках наук, їх інтеграція тощо). Складність і рівень організації досліджуваних явищ зумовили необхідність презентувати їх як цілісність специфічних систем, отже, і вивчення їх вимагає принципу системності. У науці відбувається осмислення системності світу як особливого його виміру, що відповідно до сучасних позицій вимагає нової орієнтації щодо способів організації пізнавальної та перетворювальної діяльності за принципом системності навчального змісту. Потрібно фундаментальне наукове забезпечення всієї системи навчання, передусім дидактичної теорії, що асимілює ідеї системності, розроблення та реалізації її принципів.

Лише системність наукових знань у поєднанні з іншими спорідненими дидактичними принципами (цілісність, генералізація знань тощо) може забезпечити фундаменталізацію знань учнів старшої школи. Адже системний підхід — головний методологічний напрям сучасної науки, спосіб пізнання, що визначається гносеологічною установкою розглядати певне поняття чи предмет в цілому як систему. Системність визначається як всезагальна форма об'єктивної реальності [1]. Системний підхід дає можливість розглядати зміст освіти як систему різних рівнів його формування. Система має будуватися на основі *ієрархічного принципу*. В системі знань має існувати ієрархія понять. Між поняттями системи існує рядопокладеність взаємозв'язків, їх підпорядкованість, мають встановлюватися генетичний зв'язок між поняттями і зв'язки, що відбивають взаємодію між поняттями різних груп чи класів. Змістово-логічні зв'язки реалізуються через внутрішньопредметні: логіко-генетичні, причинно-наслідкові, формально-логічні. Без розуміння ієрархії понять не можуть формуватися системні й цілісні знання. Без ієрархії зв'язків такі знання не можна вважати фундаментальними, вони будуть обмеженими щодо їх функціонування в практичній діяльності.

Значимість фундаментальної освіти — перш за все в її цілісності. Тому з позиції фундаменталізації освіти принцип цілісності знань є спорідненим до вищезазначених принципів навчання [9, 35]. Він є одним з найактуальніших у зарубіжній і вітчизняній педагогіці, особливо в процесі вивчення природничих предметів, бо забезпечує учням адекватне уявлення про навколишній світ, в якому все взаємообумовлено і взаємопов'язано. Принцип цілісності змісту навчання є одним з базисних принципів формування навчального змісту. В учнів має сформуватися не просто сукупність знань про об'єктивний світ, а певна система уявлень про загальні властивості, сфери, рівні й закономірності реальної дійсності [9, 35]. Цілісність знань разом із зазначеними вище принципа-

ми забезпечує їх поєднання, зокрема і традиційних знань, усунення їх фрагментарності та вузькопредметності. Цілісність забезпечується інтеграцією різнопредметних знань. Для формування природничо-наукової картини світу необхідні саме цілісні знання про природу, завдяки вичлененню, систематизації й узагальненню ядра природничих знань. Це надає знанням фундаментальності, забезпечує формування природоохоронної свідомості, розвиток екологічної культури [3]. Фундаменталізація освіти передбачає цілісність, глибину і взаємопроникнення загальнофілософських, загальнокультурних, психолого-педагогічних та спеціальних знань, високий рівень узагальненнь і водночас актуалізацію здобутих знань, вмінь і навичок. В основі цілісного навчального курсу з будь-якого природничого предмета мають бути покладені фундаментальні поняття [7, 59].

Для сучасної науки важливою тенденцією і водночас дидактичним принципом є *генералізація* знань на основі узагальнених ідей і посилення функції теорії в науці. Такий підхід дає можливість, з одного боку, структурно організувати й ущільнити інформацію в систему знань, а з другого, — передбачити нові знання, виконуючи функцію метода пізнання. У природничих науках посилення функції теорії та дедуктивного способу вивчення навчального змісту пов'язано з ростом математизації та формалізації науки [4, 83]. До того ж, зростання обсягу наукової інформації також вимагає ущільнення змісту, підвищення його теоретичного рівня без механічного скорочення, засвоєння учнями лише ядра природничо-наукових знань, тобто перетворення змісту в бік узагальнення з одночасним підвищенням мотивації до вивчення природничих предметів. Отже, генералізація навчального змісту з природничих предметів, його концепція означає чеховську вимогу: щоб словам було тісно, а думкам просторо. Тобто треба при побудові змісту підручників з природничих предметів фіксувати в мінімальному обсязі максимальний інформаційний зміст (інформацію про найбільш загальні властивості матерії). Побудова фактологічного матеріалу має проводитися навколо стрижневих, провідних ідей (теорій, законів тощо) за різними рівнями засвоєння знань. Генералізація знань предметних, кроспредметних, що відображають найбільш загальні властивості природи і водночас є універсальними засобами пізнання, й забезпечує фундаменталізацію освіти, набуття світоглядних, методологічних знань.

Нині панівною методичною ідеєю набуття природничих знань в середній школі є генералізація навчального матеріалу навколо фундаментальних положень, ідей, принципів і закономірностей природничих наук [7, 60]. Адже потік інформації зростає як сніговий ком, засвоїти її всю навіть в окремій галузі знань фізично неможливо. Нині, на думку С. Гончаренка, фундаменталізацію не можна зводити до механічного збільшення обсягів викладання кожної з природничих дисциплін: аналіз шкільних навчальних планів свідчить, що можливість збільшення інформації в навчальну змісті вже практично вичерпані [2, 2]. Тож підвищення рівня засвоєння знань, розвиток мислення учнів сьогодні неможливий без скорочення обсягу навчального матеріалу за рахунок його ущільнення, виділення основного ядра природничо-наукових знань, тобто їх генералізації [3, 3].

Остання спрямована на виявлення мінімуму необхідних природничих знань, їх узагальнення, що дає змо-



гу виконати завдання, які стоять перед середньою школою. Таким чином, принцип генералізації набутих знань означає вимогу зосередити в мінімальному обсязі такий зміст, що характеризується великим пізнавальним навантаженням, концентрацією стрижневих знань, які відображають фундаментальні властивості природи [7, 58–59]. Генералізовані поняття є водночас універсальними засобами пізнання, бо вони є системними і дають інформацію про загальні властивості матерії. Провідною ідеєю вивчення природничих наук в середній школі є генералізація навчального матеріалу навколо фундаментальних концепцій, ідей, законів і закономірностей цих наук. Отже, знання є необхідним компонентом їх фундаменталізації.

Суттєвим для фундаменталізації знань є *принцип варіативності* (як підвид диференціації), який забезпечується добором навчального змісту, розширенням форм і методів навчання з метою врахування індивідуальних запитів учнів. Варіативність змісту освіти забезпечується за рахунок спецкурсів, елективів, факультативів, гуртків (зокрема у закладах позашкільної освіти), що сприяє професійній спрямованості та професійному самовизначенню випускників.

Для здобуття фундаментальних знань потрібним є і *принцип реалізації міждисциплінарних зв'язків*, адже для розв'язання практичних завдань необхідні саме транспредметні, а не вузько предметні знання. До того ж саме інтеграція наявних природничих знань допомагає сформулювати в учнів уявлення про єдину природничонаукову картину Всесвіту.

Важливим для формування фундаментальних знань став також *принцип випереджувальної освіти* (у світлі доповіді ЮНЕСКО «Освіта — прихований скарб»). Цей принцип передбачає перспективні варіанти наскрізного навчання від дитсадка до післядипломної освіти, вимагає швидких і гнучких змін у змісті та технологіях навчання відповідно до потреб практики.

*Наступність* освіти на різних її шаблях — також один з важливих принципів, що забезпечують її ефективність. Ця проблема не нова для педагогічної науки, проте на практиці спостерігається розрив у знаннях між основною і старшою школою, старшою і вищою школою. На цих перехідних етапах спостерігається втрата мотивації до вивчення предметів, особливо природничо-математичних як більш складних до засвоєння. Нині в аспекті компетентнісного підходу, з позицій вміння застосовувати знання, орієнтуючись на конкурентоспроможність особистості, принцип наступності знань набув більшої ак-

туальності, адже прогалини у знаннях (проблемні зони) заважають спрямованості мислення на власний розвиток, майбутнє професійне просування.

Резюмуючи, зазначимо, що розгляд принципів навчання — не самоціль, а спроба вичленення елементів фундаменталізації знань. Реалізація найважливіших для вивчення природничих наук принципів (науковості, системності, цілісності, ієрархії зв'язків в системі тощо) забезпечує інтеграцію природничих знань, їх фундаменталізацію. Це має знайти використання як у процесі конструювання змісту навчальних програм, так і під час організації самої навчальної діяльності учнів старших класів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Асманова И.Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / И.Ю. Асманова. — Ставрополь, 2004. — 175 с.
2. Гончаренко С.У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип / С.У. Гончаренко // Шлях освіти. — 2008. — № 1 — С. 2–6.
3. Гуз К.Ж. Теоретичні і методичні основи формування цілісності знань про природу учнів загальноосвітньої школи: дис. ... д-ра пед. наук 13.00.09 / К.Ж. Гуз. — К., 2008 // [www.lib.ua-ru.net/diss/cont/349528.html](http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/349528.html)
4. Зорина Л.Я. Дидактические ориентиры в практике обучения естественнонаучным дисциплинам / Л.Я. Зорина // Современная дидактика: теория — практика / под науч. ред. И.Я. Лернера, И.К. Журавлева. — М.: ИТПиМИО РАО, 1993. — 288 с.
5. Перминова Л.М. О дидактическом принципе научности / Л.И. Перминова // Педагогика. — 2010. — № 9. — С. 20–28.
6. Скаткин Н.Н. О принципах обучения в советской школе. / Н.Н. Скаткин // Советская педагогика. — 1950. — № 1.
7. Степанюк А.В. Фундаменталізація змісту біологічної освіти школярів / А.В. Степанюк // Педагогічний альманах. — 2010. — Вип. 5. — С. 58–64.
8. Тестов В.А. Фундаментальность образования: современные подходы / В.А. Тестов // Педагогика. — 2006. — № 4. — С. 3–9.
9. Тестов В.А. Педагогическое мировоззрение и современная научная картина мира / В. А. Тестов // Педагогика. — 2011. — № 7. — С. 34–42.
10. Яценко Н.Е. Толковый словарь обществоведческих терминов / Н.Е. Яценко. СПб.: Лань. — 1999. — 528 с.