

СТРУКТУРУВАННЯ ЗНАНЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

***Резюме.** Стаття піднімає проблему структурування знань, яка є актуальною у сучасному навчальному процесі. Простежуються витоки цього поняття, аналізується досвід науковців з питання структурування навчальної інформації.*

***Ключові слова:** структурування знань, навчальний матеріал, система знань, модель.*

Постановка проблеми. Метою вищої освіти сьогодні є формування особистості студента-громадянина, активізація його творчих сил та здібностей, що неможливо без глибоких змін у системі підготовки спеціалістів, без підвищення їх загальноосвітнього рівня, професійної майстерності та мобільності, без формування інтелектуальних якостей. У сучасному світі стрімко поширюється інформатизація суспільства, формується нове інформаційне середовище, постійно зростає обсяг навчальної інформації, яка має бути засвоєна студентами ВНЗ за короткий проміжок часу. У зв'язку з цим набуває актуальності розробка ефективних дидактичних технологій організації навчальної інформації, які ураховують природні особливості систематизації знань у мисленні людини. Уміння працювати з інформацією означає, насамперед, уміння правильно її структурувати.

Проблема структурування або структурного аналізу знань сьогодні набуває особливої актуальності у зв'язку з необхідністю їх моделювання з метою аналізу й практичного використання.

Метою статті є розкрити сутність поняття «структурування знань» та показати його необхідність у навчальному процесі.

Завданнями наукового дослідження вважаємо наступні: простежити витоки поняття «структурування» та проаналізувати досвід науковців з цієї проблеми.

Виклад основного матеріалу. Витоки поняття структурування – у стародавній Греції в ученнях Піфагора, Платона та Аристотеля. Платон, використовуючи досвід афінської та спартанської систем виховання, першим у світі обґрунтував систему освіти й виховання молоді [3, 34]. У галузі структурування знань він зробив певний внесок: поділив знання на складові, що розрізняються за двома вимірами – вимір конкретних речей і вимір фіксованих якостей. Такий підхід дозволяє розглядати предмет знань не тільки на сьогоднішньому стані, а й на будь-якому іншому етапі їх становлення. Тому перед тим, як дати визначення поняттю чи категорії, що вивчаються, необхідно з'ясувати, що являє собою поняття й категорія взагалі; а перед тим, як мислити й зробити умовивід, необхідно визначитися, що таке мислення й умовивід.

Значна кількість розвинутих Платоном ідей і принципів структурування знань були продовжені його послідовниками. Серед останніх особливе місце належить Аристотелю, який розробив логічний апарат пізнання навколишнього середовища, увів термін «універсалії» – загальні поняття абстрагованих від реальності речей – і зауважив, що «для отримання цих абстракцій ми починаємо з речей, що пізнаються, і переходимо до речей більш зрозумілих і які пізнаються» [3, 66].

Подальший розвиток ідей структурування можна спостерігати в працях Імануїла Канта, Огюста Конта, Ернста Маха, Томаса Куна, які неодноразово наголошували на необхідності створення формальної системи знань [3, 38].

Саме на основі їхніх філософських теорій з'явилась нова течія – структуралізм (від лат. *structura* – будова), яка була зорієнтована на знання гуманітарного напрямку і об'єктом дослідження якої виступає структура як сукупність знакових систем.

Основним методом пізнання згідно з теорією структуралізму, є структурний метод як

спосіб пізнання мови, науки і мистецтва, суть якого полягає у виявленні структури як відносно стійкої сукупності відношень; використанні методологічного підходу до визначення відношень між елементами досліджуваної системи (К. Леві-Строс, М.Фуко, Р.Барт, Ж.Дерріда).

Одним із напрямків структуралізму, що виник у другій половині ХХ століття, є структуралістське літературознавство, у якому виділяється два основних розділи – структурна лінгвістика і структурна поетика (І.А.Бодуен де Куртене і Ф.Соссюр). Воно досліджує не звуки, слова і граматичні форми, які вивчаються літературознавством як таким, а постійно діючі закони, які реалізуються в мові та літературі.

Предметом дослідження структуралістського літературознавства є з'ясування внутрішніх відношень і зв'язків, що лежать в основі мови й мовленнєвої діяльності (Ю.М.Тинянов, В.Б. Шкловський, Р.О.Якобсон, А.Н. Колмогоров).

Як філософська теорія структуралізм визначив свої методи наукового пізнання. Найчастіше вони зазначаються як методи структуралізму:

- виділення первинної множини об'єктів, які можуть бути поєднані структурно;
- виявлення в кожному структурному елементі суттєвих для цієї системи властивостей;
- з'ясування відношень між елементами системи та побудова її абстрактної структури шляхом безпосереднього синтезування або формально-логічного й математичного моделювання;
- теоретичне передбачення можливого механізму реалізації цієї системи, можливих наслідків усього процесу й перевірка їх на практиці (М.Гаврилов).

Таким чином, стає зрозумілим, що структурування як засіб побудови моделей є необхідною умовою для розкриття поняття «структурування знань», тобто структурування охоплює великий спектр понять та процесів; у той час як моделювання спрямоване на створення певної моделі, в якій може бути відображена відповідна структура знань або реальні об'єкти для покращення способів керування ними.

Сучасні підходи до структурування знань у своїй основі мають три філософські течії: структуралізм (теорія розкриття моделей, які лежать в основі соціальних і культурних явищ та знакових систем), семіотика (наука про використання знаків), інтереси якої розповсюджуються на комунікаційні та виробничі процеси, і синергетика (вивчення загальних закономірностей самоорганізації і становлення структур, які утворюються в складних, відкритих системах), яка дозволяє розглядати будь-яку систему шляхом її розподілу на структуру класів і структуру об'єктів, що, у свою чергу, дозволяє структурувати явища, які досліджуються згідно із змістовими лініями та ієрархією їх складових.

Комплексне використання цих течій дає підстави для існування двох способів структурування – змістового та процесуального. Для змістового структурування предметом дослідження виступає навчальний матеріал, а для процесуального – етапи навчання.

Результатом процесу структурування знань, з точки зору Д.Юма, О.Конта, І.А.Бодуена де Куртене, прийнято вважати поле знань, яке визначається як умовний опис основних понять і категорій навчальних предметів у їх взаємозв'язку, що можуть бути представлені у вигляді тексту, таблиць, схем після завершення процесу виокремлення знань на стадії структурування.

Формування поля знань базується на виявленні понятійного апарату галузі знань із певного предмета. Згідно дослідників Н.П.Муранової, Г.О.Підкурганної, Б.М.Фуртак, головним методом ототожнення освітніх явищ і процесів є об'єктивно-орієнтований аналіз, який передбачає первинний розподіл структури знань з подальшою її систематизацією.

У психолого-педагогічній літературі існує певна кількість наукових праць, у яких використовується системно-структурний аналіз як метод побудови моделей логічної структури навчального матеріалу. Ці моделі, не зважаючи на їх різноманітність у плані обґрунтування підходів і методів, пройшли апробацію в реальному педагогічному процесі й

дали свої позитивні результати.

Вплив логічних зв'язків (відношень) в навчальному матеріалі на дидактичні властивості різних варіантів його пояснення досліджував А.М. Сохор. У праці «Логічна структура навчального матеріалу. Питання дидактичного аналізу» він показав структуру навчального матеріалу як систему, послідовність, взаємозв'язок складових, що становить єдине ціле [7]. На його думку, від того, що розуміється під елементом навчального матеріалу, і від того, як встановлюються зв'язки між ними, залежать і варіанти представлення логічної його структури.

Способом наочного представлення таких структур є логічні схеми, у яких елементами знання виступають поняття, думки, закони, найважливіші досліди. Ці складові сполучені стрілками відповідно до послідовності викладу навчального матеріалу в підручнику. Фактично структурно-логічні схеми є орієнтованими графами. Зверху графа поміщаються структурні елементи матеріалу, що вивчається, а за допомогою ребер зображаються зв'язки між ними. Тому за допомогою графів можна наочно представити структуру навчального матеріалу.

А.В.Усова і В.А.Беліков визначають такі критерії зв'язків між елементами:

1. Наявність причинно-наслідкових відношень між елементами.
2. Зв'язок між основними, так званими родовими поняттями, і їх похідними.
3. Функціональні зв'язки між елементами.
4. Зв'язок між елементами, один з яких входить до складу іншого. [9].

Причинно-наслідкові, функціональні і зв'язки між елементами, один з яких входить до складу іншого, позначаються векторами (від причини – до наслідку; від другорядного – до основного).

Навчальний матеріал, який структурований таким чином, безперечно, при умілому використанні має ряд дидактичних переваг. Однак А.Н. Уман у роботі, присвяченій проблемам структурування і організації навчального матеріалу [8], відзначає, що лінійні структури (інформація, що висловлюються в певній послідовності) одних і тих же знань у різних підручниках і навчальних посібниках навіть з одного предмета не збігаються. Фактично лінійних структур одного і того ж матеріалу стільки, скільки існує підручників з певного предмета.

А.І. Уман робить висновок, що коли структурування знань ведеться способом простих одиниць, то завдання об'єднуються у велику кількість блоків, які мають розрізнений, автономний характер. Послідовність розташування таких блоків буває нелогічною, а завдання, спрямовані на вироблення умінь і навичок їх використання, не враховують системи знань в цілому. Виконання завдань сприяє підключенню до засвоєних раніше окремих, не зв'язаних між собою компонентів нового. Тому структурування змісту навчального матеріалу, що проводиться методом простих дистантних одиниць, значно зменшує його дидактичну цінність. [8].

Така ситуація може ускладнюватися, якщо навчальний текст, що піддається структуруванню, побудований згідно з принципом лінійної систематичності. У розумінні К. Сосницького, навчальний матеріал – це ланцюг елементів змісту, в якому попередня ланка є основою для наступної, знаходиться у смисловій залежності від неї. Така побудова приводить часто до чисто механічного запам'ятовування фактів і до їх ланцюгового відтворення. Через це вилучення з послідовного ланцюга знань хоч однієї з її ланок дуже ускладнено [6, 20].

Широко відомі опорні сигнали й опорні конспекти В.Ф. Шаталова та його послідовників також відображають логічну структуру навчальних текстів [10, 185].

Варіантом перетворення структури навчального матеріалу є виділення з нього групи елементів, що об'єднуються за певною ознакою. Прикладом може бути таблиця, що відображає основні властивості дефініції, що вивчається.

Установлення відносин підпорядкування й супідрядності між видовими й родовими поняттями, відмінностей за певними ознаками, використання аналогій дозволяє будувати класифікаційні схеми [10, 190].

При аналізі, виявленні й конструюванні структури навчального матеріалу неминує виникати питання про її оптимальність, що вимагає науковців спиратися на принципи впорядкування системи знань. Так, Л.В. Занков при розгляді питань систематичності навчання вважає, що не можна приходити в суперечність із системою й логікою відповідної науки. М.О. Данилов відзначає, що логіка навчального предмета, яка відображає логіку відповідної науки, характеризується системою наукових понять, які входять у програму курсу, послідовністю їх розташування й характером зв'язків між ними [8, 125]. Отже, вчений основою логічної структури змісту навчального матеріалу вважає систему понять, а питання про логіку відповідної науки в цьому випадку залишається відкритим.

Л.Я. Зоріна, вводячи в дидактику поняття системних знань як знань структурно адекватних науковій теорії, стверджує, що при їх відборі з основ теорії орієнтиром, що спрямовує й корегує відбір, може служити такий дидактичний принцип – орієнтація на цілісність, системність засвоєння провідної дидактичної одиниці. Мінімальний зміст основ теорії повинен бути необхідним і достатнім для того, щоб відобразити цілісність її структури [5, 42].

Основи теорії, на думку Л.Я. Зоріної, повинні включати групу основних понять, основних законів (постулатів) і наслідків. Руйнування цієї структури перетворює теорію з цілісної системи у складну для засвоєння й запам'ятовування сукупність знань.

Л.Я. Зоріна стверджує, що кожен елемент теорії, будучи пов'язаний з іншим, має в той же час свій власний зміст, усередині якого функціонують властиві йому зв'язки, які залежать від виду знання і додають йому цілісність і структурність [5, 115].

Схожої точки зору дотримується й науковець Ю.І. Дік, який вважає, що навчальний курс будується на основі генералізації навчального матеріалу навколо фундаментальних наукових теорій. З педагогічною метою в процесі навчання доцільно відтворювати генезис теоретичного узагальнення знання у вигляді циклічної спіралі: факти – модель – наслідки – практика – нові факти. Це, на його думку, сприяє ефективному розвитку творчих здібностей, формуванню логіки мислення особистості. [4].

У когнітивній лінгвістиці виділяються чотири підходи до структурування знань: пропозиціональний, фреймовий, прототипний і мережний [1, 586-587].

Пропозиція – це структура репрезентації знань про певну ситуацію, для якої характерна істинність і несуперечність [1, 501]. Пропозиція кваліфікується як модель позначеної реченням ситуації, як семантична структура речення, що відображає об'єктивний зміст без урахування організації форми [2, 535]. З. Пилішин вважає, що пропозиція є основною формою зберігання знань та опосередковує зв'язок вербальних і невербальних репрезентацій. У когнітивній лінгвістиці пропозиція як тип репрезентації знань стоїть в одному ряду зі схемами, метафоричними й метонімічними моделями (Дж. Лакофф), образними моделями (А. Пейвіо), аналоговими структурами (З. Пилішин), ментальними моделями (Ф. Джонсон-Лерд). Пропозиція розглядається як ядро фрейму (Ч. Філлмор, Р. Ленекер, Д. Норман, Р. Румельхарт та ін.).

Фрейм як структура репрезентації знань відображає здобуту у досвіді інформацію про стереотипну ситуацію і про текст, що її описує, а також інструкції з її використання. Структура фрейму забезпечує об'єднання мисленнево-вербальної інформації з образною, сенсомоторною, емоційною й прагматичною.

Прототипний підхід до структурування знань ґрунтується на положенні, що прототип є уявним корелятом найкращого зразка із класу об'єктів або найтипівішим представником певної категорії, вибір якого обумовлений досвідом людини, способом її пізнавальної діяльності й особливостями мислення. На думку Е. Рош, прототип є об'єкт когнітивної

референції і вбирає в себе найвиразніші ознаки категорії як рубрики досвіду. Теорія прототипів розглядає ментальну категоризацію як результат сприйняття, соматички, культури, метафоризації, метонімії й образності мови. Об'єкти можуть або мати певні якості, або їм приписують ці якості. Класична теорія категоризації розглядає категорії множини, що складаються із зведених у класи одиниць із загальними, тотожними ознаками й характеристиками [1, 203]. Прототипний підхід до виділення категорій ґрунтується на наявності центрального члена категорії – прототипу, під який підводять нові члени категорії.

Мережний підхід до структурування знань будується на положенні, що мережа представляє знання у вигляді множинних зв'язків різнопланової концептуальної інформації (модальної, онтологічної, прагматичної), а також у вигляді зв'язків концептів у концептосферах (доменах) і концептуальній системі.

Специфіка організації знань людини полягає у з'ясуванні смислу і конструюванні значення. Мова як специфічний вид знакової діяльності задіяна в процесі концептуалізації дійсності не тільки для створення мовних систем знань, але й для зберігання, переробки й використання інформації. Знання можуть зберігатись у вигляді образів, пропозицій, голограм і просторово-часових координат. Для структурування знань використовується пропозиціональний, фреймовий, прототипний і мережний підходи, які надають широкий вибір типів репрезентації знань: пропозицію, схему, метафору, метонімію, фрейм, загальну ознаку, прототип, категорію, мережу, домен і концептуальну систему.

Кількість праць, присвячених цій проблемі, є достатньо великою. Але незважаючи на це, на практиці викладачі все ж таки спираються радше на власну інтуїцію, ніж на певний алгоритм, або комплекс формальних правил. Спроби застосування таких правил є поки що поодинокими. До них можна віднести метод проектів (Дж. Дьюї), методи програмованого навчання (Б. Ф. Скіннер, Н. Краудер) і модульного навчання (Дж. Рассел), технологію випередженого навчання (С. М. Лисенкова), метод опорних конспектів (В. Ф. Шаталов) і метод узагальнення (В. В. Давидов, А. В. Усова).

Висновки. Отже, під структуруванням змісту знань при організації навчально-пізнавального процесу зі студентами ми розуміємо процес, який полягає у спеціальній побудові навчального матеріалу і спрямований на обробку, цільову орієнтацію наукової інформації та її адаптацію до умов навчання.

Перспективу подальшого дослідження в цьому напрямку бачимо у аналізі методів, які відповідають принципу структурування знань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Селіванова О. Сучасна лінгвістика: термінологічна енциклопедія / Олена Селіванова. – Полтава: Довкілля-К, 2006. – 716 с.
2. Українська мова: енциклопедія / ред.: В.М.Русанівський, О.О.Тараненко, М.П. Зяблюк. [та ін.]. – [2-е вид.]. – К.: Вид-во "Укр. енцикл." імені М.П. Бажана, 2004. – 824 с.
2. Філософія: підручник / І.В.Бичко, І.В.Бойченко, В.Г.Табачковський [та ін.]. – [2-е вид. стереотип.]. – К.: Либідь, 2002. – 408 с.
3. Дик Ю.И. Проблемы и основные направления развития школьного физического образования в Российской Федерации: автореф. дисс. ...д-ра пед. наук в форме науч. докл. / Ю.И. Дик. – М.: 1996. – 59с.
4. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л.Я.Зорина – М., 1975. – 124с.
5. Сосницький К. Построение содержания ученика / Константин Сосницький // Проблемы школьного учебника. – Вып. 3. (Структура учебника). – М., 1975. – С.18-39.
6. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа / А.М. Сохор. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.
7. Уман А.И. О структурировании знаний и организации заданий в учебном материале /

- А.И. Уман // Проблемы школьного учебника. – Вып. 12. (О специфике учебников математики, физики, астрономии, черчения и трудового обучения). – М., 1983. – С. 15-28.
8. Усова А.В. Как овладеть рациональными умениями и навыками учебного труда: метод. реком. для уч-ся старших кл. средней школы / А.В. Усова, В.А. Беликов. – Магнитогорск, 1990. – Ч.1 – 30 с.
9. Шаталов В.Ф. Точка опоры / В.Ф.Шаталов. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.

А.П. МАРТЫНІУК. СТРУКТУРИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Резюме. Стаття піднімає проблему структурування знань, которая является актуальной в современном учебном процессе. Прослеживаются истоки этого понятия, анализируется опыт ученых по вопросу структурирования учебной информации.

Ключевые слова: структурирование знаний, учебный материал, система знаний, модель.

A.P. MARTYNIUK. STRUCTURING OF KNOWLEDGE AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

The summary. Article deals with the issue of structuring of knowledge that is topical in the modern classroom. The origin of this concept is shown in the scientific piece of writing. Scientists' experience on the problem of structuring of educational information is analyzed in the research.

Key words: structuring of knowledge, educational material, system of knowledge, model.

Одержано редакцією 22.03.2013 р.