

## ЗАСОБИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗНАНЬ У НАВЧАННІ ХІМІЇ

*Анотація.* У статті теоретично обґрунтовані зміст і сутність засобів візуалізації знань, здійснена спроба їх класифікації на основі різних класифікаційних ознак, з'ясовано підпорядкування поняття «візуальні засоби» до поняття «наочні засоби».

**Постановка проблеми.** Досвід викладання хімії в загальноосвітній школі переконує, що специфіка і складність цього навчального предмета формують у школярів негативну установку щодо спроможності вивчати його на належному рівні. Розв'язання проблеми, на наш погляд, полягає у необхідності зміни прийомів мотивації до навчання, максимальному стимулюванні пізнавальної самостійності. Вивченню складних абстрактних тем сприяють не тільки методи навчання, а й засоби, в класифікації яких (І. Дрижун, С. Каменецький, А. Хуторський та ін.) окреме місце відведено засобам наочності.

Основою для класифікації наочних засобів навчання є відношення їх до певного чуттєвого подразника. У зв'язку з цим розрізняють візуальні (зорові) – предмети-оригінали або їх різноманітні еквіваленти, діаграми, карти, таблиці тощо; аудіальні (слухові) – радіо, магнітофони, музичні інструменти; аудіовізуальні (зорово-слухові) – фільми, телебачення, електронні підручники, педагогічні програмні засоби; тактильні засоби, тобто такі, що сприймаються шляхом дотику тощо.

Жоден із видів наочних засобів навчання не має абсолютних переваг перед іншими. Але практика, в ряді випадків, умотивовано доводить неабияку роль візуальних наочних засобів у навчанні, адже, за твердженнями фізіологів, близько 80 % інформації ми отримуємо завдяки зоровим аналізаторам.

**Аналіз актуальних досліджень.** Питанням підвищення результативності уроку на основі використання засобів візуалізації знань велика увага приділялася у працях П. Анохіна, П. Барабохи, В. Кузнецової, І. Павлова, О. Ухтомського, В. Шаталова. Проблеми їх розробки та застосування у навчальному процесі присвячені дисертаційні роботи українських (Н. Тарасенкова, Т. Матюшкіна) та російських дослідників (Н. Єжова, Н. Іванчук, О. Павлова, Н. Рєзник). Велике значення візуальної інформації підкреслювалося американськими вченими в 60-х роках ХХ ст. Тоді було висунуто концепцію «візуальної грамотності» (visual literacy), прихильники якої наголошували на необхідності навчати дітей невербальним прийомом комунікації і, в першу чергу, їх візуальним формам. В основі концепції знаходиться положення про визначальну роль зорових образів у процесах сприйняття та розуміння в сучасних умовах, коли відбувається дедалі ширша «візуалізація» світу та зростає інформаційне навантаження.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні змісту і сутності засобів візуалізації знань і здійсненні їх класифікації.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження вчених засвідчують, що пропускна здатність каналів зв'язку від рецепторів до центральної нервової системи різна: оптичного каналу зв'язку –  $1,6 \cdot 10^6$ , акустичного –  $0,32 \cdot 10^6$ , тактильного –  $0,13 \cdot 10^6$  біт/с. Це означає, що органи зору пропускають у мозок майже в 5 разів більше інформації, ніж органи слуху, і майже в 13 разів більше, ніж органи дотику. Інформація, що поступає до головного мозку через органи зору (по оптичному каналу), не вимагає значного перекодування, вона легко, швидко і міцно залишається в пам'яті людини [3].

У загальноприйнятому визначенні «візуалізація» (від лат. *viso* – дивлюся), «візуальний» (від лат. *visualis* – зоровий) означає видимий. «Візуальні спостереження» – ті, які проводяться неозброєним оком або за допомогою оптичних приладів [4].

Інше тлумачення візуалізації зустрічається у відомих педагогічних концепціях: теорії схем (Р. Андерсон, Ф. Бартлетт), теорії фреймів

(Ч. Фолкер, М. Мінський) та ін. Зокрема, під поняттям «візуалізація» розуміють винесення у процесі пізнавальної діяльності із внутрішнього плану у зовнішній план мислеобразів, форма яких стихійно визначається механізмом асоціативної проекції. Дане визначення, як зауважує відомий російський учений-психолог Л. Веккер, дозволяє розмежувати поняття «візуальний», «візуальні засоби» від «наочний», «наочні засоби». У педагогічному значенні поняття «наочний» визначається як властивість, що виражає ступінь доступності і зрозумілості психічних образів об'єктів пізнання для суб'єкта пізнання. Тобто, поняття «наочний» завжди передбачає уявлення готового образу, заданого ззовні, а не породженого шляхом внутрішньої мисленнєвої діяльності людини.

На відміну від зорового сприйняття, яким володіють усі тварини, людина наділена візуалізацією, характерною рисою якої є презентування продуктів інтелектуально-розумової діяльності [1].

Співставляючи результати психолого-педагогічної літератури та дисертаційних досліджень переконуємося, що поняття «візуалізація» і «наочність» є взаємопов'язаними, взаємообумовленими, мають багато спільного, але повністю не співпадають, бо кожне з них наділене власними суттєвими ознаками: поняття «засоби візуалізації знань» є видовим по відношенню до родового поняття «засоби наочності».

Виходячи з проведеного аналізу, **засоби візуалізації знань** були визначені нами як матеріальні та ідеальні предмети, які є адекватним віддзеркаленням зовнішнього і внутрішнього світу в свідомості людини у формі уявлень, понять, думок, теорій.

Мета візуалізації – покращення передачі знань, стимулювання когнітивних процесів, вміння аналізувати й синтезувати зорову реальність. Засоби візуалізації знань (зразки речовин, макети виробничих апаратів, таблиці-плакати, схеми, діаграми, графіки тощо) завжди вважалися необхідним елементом викладання та засвоєння предметів природничого циклу. З їх допомогою значно ефективніше відбувається усвідомлення і

осмислення навчальної інформації, формування уявлень і понять, ознайомлення з явищами і процесами, які не можуть бути відтворені в класі під час уроку, уявлення про зміну характеристик явища чи процесу тощо. Таким чином, сутність візуальних засобів навчання, як відомо, усвідомлювалося завжди, але практика довела, що традиційно вони використовувалися тільки для ілюстрації того чи іншого об'єкта чи явища. З виникненням же різних педагогічних систем дидакти і методисти почали вивчати й інші можливості візуальних засобів, які крім наочно-образного мислення дозволяють формувати й абстрактно-логічне. Отже, візуалізована інформація не тільки ілюструє протікання різноманітних процесів, але дозволяє зробити доступнішими для сприйняття абстрактні хімічні об'єкти і явища, здійснювати індивідуальний підхід в навчанні, посилює мотивацію, підвищує ефективність процесу навчання хімії, створює умови для розвитку творчого мислення.

У педагогічній літературі ми не зустріли будь-якої класифікації засобів візуалізації знань, а намагаючись запропонувати свою, зіткнулися з рядом перешкод, пов'язаних, насамперед, зі складністю і багатогранністю досліджуваного поняття. Оскільки ж засоби візуалізації знань є компонентом наочних засобів навчання, то було вирішено, як один із варіантів, скласти перелік ознак, на основі яких можна здійснювати порівняння. За основу були взяті критерії, запропоновані А. Хуторським до категорії засобів навчання [5, с. 406]. Так, окремо взяті будь-які засоби візуалізації знань можна класифікувати за наступними ознаками: за складом об'єкта, за відношенням до змісту освіти, за складністю, за способом використання, за відношенням до джерела походження, за способом будови, за носієм інформації. Також ми виділяємо ознаку за формою подання інформації.

Конкретизуємо відомості про засоби візуалізації знань в межах деяких класифікаційних ознак.

**За складом об'єкта** розрізняємо *матеріальні та ідеальні засоби візуалізації знань*. Під *матеріальними засобами візуалізації знань* розуміємо

предмети, які безпосередньо впливають на органи зору учнів і збагачують процес прямого і опосередкованого сприйняття знань. До них відносяться моделі, колекції, демонстраційне та лабораторне обладнання. Вважаємо, що до даної категорії слід віднести і підручники, навчальні посібники, першоджерела, дидактичні матеріали, оскільки при їх опрацюванні на допомогу слуховим рецепторам підключаються і зорові – учні в змозі відтворювати письмові тексти.

*Ідеальні об'єкти* мають дві форми – вербалізовану та матеріалізовану і не впливають на органи чуттів учнів безпосередньо. Візуальні засоби навчання належать до матеріалізованої форми. Процес сприйняття знань при цьому здійснюється через систему знаків і символів (схеми конкретних предметів, алгоритми, діаграми, графіки, схеми послідовності дій, структурно-логічні схеми тощо), систему умовних позначень різних дисциплін (для хімії – це хімічна символіка, математичний апарат необхідний для проведення розрахунків), ілюстрації (малюнки, фото, картини) тощо.

**За відношенням до рівнів змісту освіти** засоби візуалізації знань класифікуємо *на рівні уроку, на рівні предмета, на рівні всього процесу навчання*. Серед візуальних засобів *на рівні уроку* можна виокремити як матеріальні так і ідеальні. Матеріальними візуальними засобами навчання на рівні уроку вважаємо друковані (графіки, таблиці, портрети, плакати) і об'ємні (моделі, колекції, прилади, діючі макети) засоби, демонстраційне і лабораторне обладнання; технічні засоби навчання, проєкційний матеріал (слайди, відеофільми).

До ідеальних візуальних засобів навчання на рівні уроку відносимо мовну знакову систему, що використовується в усному та письмовому мовленні. Саме мова дозволяє здійснювати навчально-виховний процес. До цього підрівня належать також описи предметів і явищ умовно-графічними зображеннями (схеми, малюнки, креслення, діаграми, фотографії тощо); навчальні комп'ютерні програми з теми уроку.

*Другий рівень* стосується навчального предмета в цілому (у нашому випадку – хімії). На цьому етапі зміст навчального предмета визначається Державним стандартом і формується з урахуванням загальнорічної кількості навчальних годин і соціальної значимості окремих розділів чи тем. До засобів цього рівня відносяться такі, що дозволяють організувати і проводити на належному рівні викладання навчального предмета. Навчально-методичні комплекти вчителя та навчально-дидактичні комплекти з предмета учнів, першоджерела, довідники тощо становлять матеріальні візуалізовані засоби навчання.

Ідеальні візуалізовані засоби навчання хімії представлені хімічною символікою та системою позначень; математичним апаратом, який широко використовується; навчальними комп'ютерними програмами, що охоплюють весь курс навчання.

*Третій рівень* передбачає весь процес навчання у загальноосвітньому навчальному закладі і охоплює зміст Державного стандарту базової і повної середньої освіти. Державний стандарт загальної середньої освіти дає цілісне уявлення про змістове наповнення і співвідношення основних галузей знань за роками навчання в середній школі, мінімальну тривалість вивчення конкретної освітньої галузі знань або навчального предмета, конкретизує цілі загальноосвітньої підготовки учня середньої школи в навчальних програмах з предметів, що входять до інваріантної частини базового навчального плану, визначає вимоги до освіченості учнів і випускників основної та старшої школи, гарантії держави у її досягненні. Матеріальні візуалізовані засоби на третьому рівні – це кабінети хімії, лаборантські приміщення, лабораторії вищих навчальних закладів, бібліотеки (читальні- та Інтернет-зали), тоді як ідеальними візуалізованими засобами слід уважати методи і саму систему навчання.

**За складністю** засоби візуалізації хімічних знань бувають *простими і складними*. До перших ми відносимо певні моделі (кристалічна ґратка),

карти, таблиці. Серед складних слід виокремити макети складних установок, відеомагнітофони (засіб аудіовізуалізації знань), комп'ютерну мережу.

**За способом використання** засоби візуалізації знань можуть бути *статичними* – нерухомими (ілюстрації, картини, схеми, таблиці) і *динамічними* (відео, анімація, комп'ютерна мультиплікація) зображеннями.

Динамічний характер засобів візуалізації навчання притаманний електронним наочним засобам. Динаміка використовується не тільки для посилення емоційного впливу, але й для активізації пізнавальної діяльності, наочної демонстрації логіки руху від незнання до знання [2]. Динамічна наочність включає в себе відеотехніку, фільми, слайд-шоу, анімаційні таблиці, схеми, графіки тощо.

**За походженням** розрізняємо *штучні* (портрети вчених, ілюстрації, моделі кристалічних решіток) і *природні* (речовини, тіла) візуальні засоби навчання хімії. Перевага природних засобів візуалізації знань перед штучними очевидна. Але не слід применшувати роль останніх у навчально-виховному процесі. Можна виокремити ряд ситуацій, які вимагають застосування зображень чи ілюстрацій:

- об'єкти не можна побачити у справжньому вигляді (будова молекули, атома, йона, кристалічної ґратки тощо);
- необхідність зафіксувати і показати положення окремих елементів об'єкта один відносно одного в окремі моменти (перехід електронів з одного енергетичного рівня на інший);
- потреба візуально представити взаємопов'язані величини (хімічні, математичні формули);
- спрощення складних об'єктів і демонстрація принципу дії (схематичне зображення складних установок на хімічних виробництвах, перегрупування атомів у молекулі тощо).

Критерій, пов'язаний із **особливостями будови**, дозволяє розмежувати засоби візуалізації знань на 2-вимірні (друковані або площинні) – таблиці, портрети, графіки, опори, дидактичні картки і 3-вимірні (об'ємні) –

лабораторне обладнання, колекції, моделі засоби. Сюди ж відносимо змішані (макети установок) та віртуальні (електронні посібники, мультимедійні програми) засоби візуалізації знань

Подавати хімічну інформацію можна в **різних формах**. У нашому дослідженні розрізняємо передачу інформації за *знаково-символьною формою* (формули, символи хімічних елементів, цифри, розділові знаки тощо), *графічною формою* (графіки, таблиці, діаграми, малюнки, фотографії) і за допомогою *реальних предметів* (книги, макети, прилади, моделі тощо).

**Висновки.** Ми розглянули зміст і сутність поняття «візуалізації», місце засобів візуалізації знань у системі засобів навчання, здійснили класифікацію засобів візуалізації знань на основі деяких класифікаційних ознак.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Веккер, Л. М. Психика и реальность : Единая теория психических процессов / Л. М. Веккер. – М., 1998.
2. В.В. Кучурин. Электронные наглядные средства обучения на основе современных компьютерных технологий  
<http://pedsovet.org/forum/index.php?act=attach&type=post&id=7312>
3. Смирнова О. А. Використання таблиць і схем при вивченні інформатики. // Інформатика й освіта, №11, 2002.
4. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров ; редкол. : А. А. Гусев и др. – 4-е изд. – М., 1987.
5. Хуторской А. В. Современная дидактика : Учебник для вузов. – СПб : Питер, 2001. – 544с., с. 402.

*Аннотация.* В статье теоретически обосновано содержание и сущность средств визуализации знаний, осуществлена попытка их классификации, выяснено соподчинение понятия «визуальные средства» к понятию «наглядные средства».

*The summary.* In article the maintenance and essence of visualisation tools of knowledge is theoretically proved, attempt of their classification is implemented, subordination concepts «visual means» to concept «evident means» is found.