

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Постановка проблеми. Підготовка вчителя хімії в контексті євроінтеграційного процесу, передбачає, крім інших, посилення технологічної, інформаційно-комунікативної, організаційно-методичної складових підготовки. Особливої уваги потребує методологічна складова професійної підготовки педагога.

У широкому розумінні методологія – це вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби наукової діяльності. У сучасній літературі під методологією розуміють методологію наукового пізнання, тобто вчення про принципи побудови, форми і способи науково-пізнавальної діяльності. Методологічні знання у курсі хімії – це узагальнені знання про методи і структуру хімічної науки, головні закономірності її функціонування та розвитку. Ці знання не є якимись зовнішніми, додатковими до предметних навпаки, вони внутрішньо притаманні сучасному курсу хімії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Формуванню методологічних знань учнів в педагогічній науці і практиці приділяється все ще мало уваги, хоча ця проблема не нова. Значення завдання навчання учнів методам наукового пізнання постійно підкреслюється багатьма дидактами і методистами - Скаткіним М. Н., Зоріною Л. Я., Загвязінським В. І. Загорським В. В. [1, 2, 4, 5, 6]. Дослідження Л. Я. Зоріної [5, 6] виявило, що методологічні знання на базі тільки предметних знань учнями самостійно не усвідомлюються, для цього потрібна інформація методологічного характеру; процес формування методологічних понять складається з двох етапів: ознайомлення з поняттям та практичне застосування (оперування) поняття під час виконання відповідних завдань.

Необхідність формування методологічних знань обґрунтована принципами дидактики: свідомості і активності навчання, науковості, системності і систематичності.

При обговоренні пізнавальної функції методологічних знань потрібно відмітити, що головним показником ефективності навчання стає не лише сума предметних знань засвоєних учнями, а сформованість у них умінь і навичок самостійно набувати нові знання в процесі навчальної і подальшої трудової діяльності. Проблема нашого дослідження є актуальною також у зв'язку з подоланням формалізму знань учнів. Однією з причин формалізму є відсутність знань в учнів про знання [7].

Метою статті є розробка методики формування методологічних знань учнів при навчанні хімії.

Виклад основного матеріалу. Одним з напрямів конструювання змісту освіти є посилення методологічної складової в структурі наукового знання: теорії, закони, принципи, моделі, поняття, величини, наукові факти; система способів дослідження, вживаних у базових науках, вчення про методи пізнання і перетворення світу.

Методологічні знання надзвичайно об'ємні, тому виникає проблема відбору знань про знання, конструювання дидактичного комплексу методологічних знань, що формуються в учнів.

При формуванні методичної системи з метою забезпечення єдності і взаємозв'язку усіх завдань навчання застосовані наступні вимоги:

- відповідність цілей навчання можливостям учнів;
- дотримання дидактичних принципів;
- створення цілісного уявлення про методи наукового пізнання;
- раціональність у витрачанні сил і часу учнів: формування методологічних знань - засіб зменшення навчального навантаження, а не навпаки;
- поєднання предметних і методологічних знань при провідній ролі змісту освіти.

Щоб виділити комплекс методологічних знань було використано опорні точки, зокрема:

1. цілі навчання;
2. дидактичні принципи;
3. зміст предмета хімії;
4. зміст знань про методи наукового пізнання;
5. можливості системи, в якій відбувається процес навчання (можливості педагогів, труднощі учнів та ін.);
6. особливості зовнішніх умов навчання. [4]

Відбір комплексу методологічних знань відбувався таким чином.

Цілі навчання і дидактичні принципи (опорні точки 1 і 2) зіставлялися зі змістом предмета хімії (опорна точка 3). В результаті спільного розгляду цих трьох об'єктів ми виділили об'єм комплексу методологічних знань.

Комплекс включає:

- загальнологічні методи пізнання: порівняння, класифікація, узагальнення, індукція, дедукція (аналіз, синтез, абстрагування - ці види розумової діяльності застосовуються і формуються при всіх вказаних операціях);
- експериментальні методи пізнання: спостереження, досвід;
- теоретичні методи пізнання: моделювання, аналогія, математизація, висунення і доказ гіпотези, уявний експеримент;

Щоб визначити "вертикальну" складову, з'ясувати зміст сформованих знань, проведено аналіз даного комплексу методологічних знань у поєднанні зі змістом знань про методи наукового пізнання, труднощі учнів (опорні точки 4 і 5), а також з цілями навчання (опорна точка 1.)

Виявлений зміст елементів комплексу, а також умінь методологічного характеру, якими повинні оволодіти учні в результаті засвоєння виділеного комплексу методологічних знань, ми відобразили в таблиці 1.

Таблиця 1. Зміст комплексу методологічних знань і вмінь, що формуються в учнів.

Знання, що формуються про методи пізнання	Навчальні одиниці знань	Методологічні уміння, що формуються
Загальнологічні: порівняння, класифікація, узагальнення, індукція, дедукція	Ознака класифікації; ознака порівняння; правила класифікації і порівняння; індукція; дедукція; узагальнення.	<ul style="list-style-type: none"> - Уміння порівнювати, класифікувати, систематизувати, раціонально узагальнювати; - будувати індуктивні і дедуктивні висновки; - здійснювати логічно несуперечливий перехід від початкових положень до наслідків.
Експериментальні: спостереження, досвід.	Роль експерименту в науковому пізнанні і практиці; види наукового експерименту - спостереження і досвід; вимоги до сучасного наукового експерименту.	<ul style="list-style-type: none"> - Описувати спостереження і досвід; - відрізнити істотне від другорядного в експерименті; - відмічати відмінність між тим, що очікувалося і що дійсно вийшло; - передбачати подальший хід експерименту; - самостійно висувати гіпотезу (робити висновки);

		<ul style="list-style-type: none"> - виводити закономірності на основі емпіричного матеріалу; - проектувати додатковий експеримент для підтвердження чи спростування запропонованої гіпотези.
<p>Теоретичні: моделювання, дія по аналогії, математизація, висунення і доказ гіпотези, уявний експеримент.</p>	<p>Призначення і функції моделі; умови коректного застосування математичного апарату для опису явищ; призначення уявного експерименту; структура закону, теорії.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Уміння висувати гіпотезу; - читати графіки; - складати і використовувати таблиці; - розуміти суть і структуру різних видів знань; - знати шляхи відкриття законів; - розуміти значення загальнонаукових термінів: визначення, закон, правило, гіпотеза, модель, експеримент, теорія, методи науки, явище, процес, науковий факт; - уміти проводити аналогії;

		<ul style="list-style-type: none"> - уміти проводити уявний експеримент; - використовувати теорію для пояснення і передбачення фактів.
--	--	--

На підставі виявленого комплексу методологічних знань в даній методичній системі ми виділили наступні напрями формування методологічних знань:

1. формування загальнологічних знань;
2. формування знань про науковий експеримент;
3. формування знань про методи теоретичного пізнання.

З точки зору оптимальності способів включення методологічних знань в зміст освіти предмета хімії та відповідно до цілей освіти - виконання принципів науковості, свідомості, систематичності при провідній ролі змісту освіти, методологічні знання слід переважно включати до складу предметного матеріалу, знаходячи раціональні способи поєднання предметного і методологічного матеріалу. В міру необхідності можливо також виділення їх у вигляді окремих навчальних одиниць.

Основу методичної системи складають наступні принципи:

- поетапне формування методологічних знань в учнів, при якому методи наукового пізнання вивчаються в цілісній системі, що відповідає логіці наукового пізнання;
- рівневе формування методологічних знань: відповідно до моделі структури методологічних знань виділено три рівні формування методологічних знань - знанієвий, діяльнісний, ціннісний.

Методична система складається з перехідних і взаємозв'язаних етапів і напрямів. Взаємозв'язок основних системоутворюючих елементів методичної системи в процесі формування методологічних знань можна представити схемою на рисунку 1.

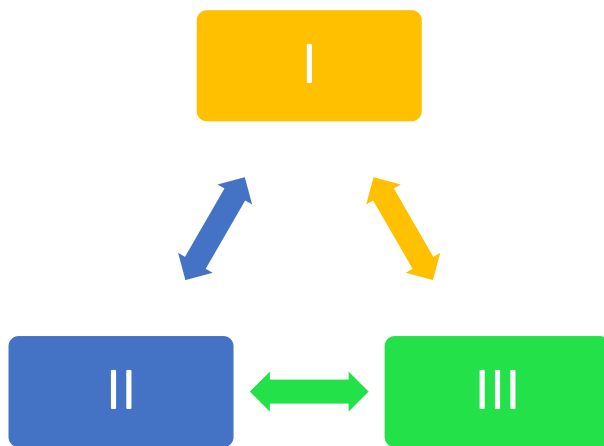


Рис. 1. Взаємозв'язок основних системотворних елементів методичної системи в процесі формування методологічних знань.

I. Зміст.

II. Рівні формування.

III. Етапність.

Формування методологічних знань відбувається впродовж усього процесу навчання. Керівництво таким процесом можливо тільки на основі його цілісності, етапності, спадкоємності і безперервності. Це припускає поетапне формування методологічних знань в учнів, вивчення методів наукового пізнання в цілісній системі, що відповідає логіці наукового пізнання.

Методична система формування методологічних знань в учнів при навчанні хімії включає наступні етапи:

- I. Первинне навчання методам наукового пізнання.
- II. Розвиток знань учнів про методи наукового пізнання.
- III. Створення уявлення про цілісний шлях наукового пізнання.
- IV. Вдосконалення знань про методи наукового пізнання.

На I етапі створюються первинні уявлення про окремі загальнологічні методи пізнання (порівняння, класифікації), експериментальні (спостереження, досвід). На цьому етапі відбувається ознайомлення учнів з особливостями спостереження як методу пізнання; навчання прийомам спостереження на підставі загальнологічних методів пізнання. Учні навчаються умінням виділяти істотні сторони об'єкту (вибірковість спостереження, повнота і точність сприйняття). На цьому етапі створюється також достатній емпіричний базис для подальшого засвоєння теорії.

На II етапі отримані знання розвиваються на основі вивчення природної класифікації хімічних елементів, сучасної хімії, що є фундаментом. На цьому етапі зростає роль теоретичних методів пізнання.

III етап характеризується створенням уявлень про цілісний шлях наукового дослідження, подальшим поглибленням знань про методи пізнання і вмінням поєднувати різні види методологічних умінь.

Діяльність учнів на III етапі переважно будується так, щоб вони вчилися відтворювати логіку побудови наукового знання.

Створення уявлень про цілісний шлях наукового дослідження відбувалося на двох рівнях. На першому рівні учні опановували схему шляху наукового дослідження: спостереження і пошук закономірностей → гіпотеза → експеримент → закон. На другому рівні здійснювалося цілісне вивчення теорії, її структури і найважливіших характеристик.

Для того, щоб учні мали можливість простежити логіку наукової діяльності в категоріях явище - зміст, ми проводили їх через послідовні кроки:

- дослідження явища, накопичення інформації про нього;
- систематизація інформації і пошук закономірностей;
- пояснення закономірностей, встановлення причин їх існування.

Велику увагу на цьому етапі ми приділяли тому, щоб методологічні знання про експериментальні і теоретичні методи дослідження у свідомості учня завжди представлялися як дві нерозривно пов'язані і взаємодіючі сторони єдиного наукового підходу до пізнання дійсності.

На цьому етапі з метою створення уявлення про цілісний шлях наукового дослідження і опанування учнями теоретичними методами пізнання, ми використали:

- історико-науковий матеріал;
- таку організацію матеріалу, при якій видно структуру теорій;
- включення знань про теорію як форму знання і метод пізнання;
- використання теорії для пояснення і передбачення фактів і явищ.

На IV етапі проводилося закріплення і вдосконалення отриманих умінь, комплексне використання різних умінь, отриманих на попередніх етапах формування методологічних знань. Навчання на цьому етапі характеризується використанням дослідницьких завдань. Це допомагало контролювати процес формування методологічних знань, виявляти недоліки і удосконалювати уміння.

Рівні формування методологічних знань учнів.

На знанієвому рівні ми вважали важливим ввести в наукову мову учнів терміни формальної логіки (ознака класифікації, ознака порівняння та ін.), дати їм уявлення про те, для чого потрібне це знання, як можуть застосовуватися окремі методи пізнання. Учні знайомилися із структурою теорії і призначенням її елементів, з шляхами відкриття законів.

Якщо на знанієвому рівні методи пізнання виступали як об'єкти пізнання, то на діяльнісному рівні вивчені методологічні знання перетворювалися з об'єкту пізнання в інструмент пізнання.

У тому випадку, коли цілі уроку передбачали методологічні знання як об'єкт засвоєння, підбиралася система завдань з предметного матеріалу, на основі якого засвоювалися методологічні знання.

При складанні завдань ми спиралися на життєвий досвід учнів і знання отримані при вивченні інших предметів. З методів навчання в цьому випадку переважало пояснення учителя.

В цілях реалізації діяльнісного підходу учнів до оволодіння знаннями, ми намагалися так побудувати навчання, щоб учні самі виявляли стосунки між речовинами або явищами шляхом міркувань. Учили самостійно знаходити ознаки, що дозволяють виявляти стосунки між речовинами і явищами.

Методологічні знання якісно відрізняються від інших видів знань тим, що вони не можуть бути просто "вивчені". Вони повинні пройти через переживання учня, отримати його власну оцінку і переконаність в справедливості цієї оцінки. Їх не можна запозичити в "готовому вигляді" від інших людей.

Ціннісний аспект методологічних знань ми формували і контролювали за допомогою спеціальної організації діяльності учнів. Без розкриття ціннісних

аспектів методів пізнання в учнів може виробитися споглядальне відношення до методологічних знань.

Формування методологічних знань можна розбити на наступні етапи.

№	Учитель	Учень
1	На основі предметного матеріалу активує мотивацію і складає первинну думку учнів з даного питання. Для цього використовує, наступні прийоми: висловлює з позицій методології свою точку зору на вивчений матеріал; приводить в приклад висловлювання видатних учених.	Складає думку про важливість вивчення методу.
2	Організовує вивчення предметного матеріалу на основі оволодіння методів пізнання, розкриваючи при цьому ціннісний аспект методологічних знань, створює умови для розуміння учнями важливості методологічних знань. Організовує наявні в учня буденні уявлення про методи пізнання в напряму їх розвитку, перебудовує життєві, буденні уявлення на рівень наукових понять.	Пізнає предметний матеріал за допомогою методологічних знань, отримує підтвердження початковій думці про те, що методологічні знання допомагають кращому засвоєнню предметного матеріалу. Намагається опанувати стиль і спосіб методологічного мислення.

<p>Закріплює відношення, до методологічних знань і сприяє їх розвитку за допомогою цілеспрямованого підбору спеціальних завдань.</p>	<p>Реалізує мислення в навчальній діяльності за допомогою запропонованих учителем проблемних ситуацій, дослідницьких завдань, вивчення теоретичного матеріалу.</p>
--	--

Таким чином, методологічні знання є однією з умов, необхідних для реалізації основних принципів дидактики: систематичності, свідомості, науковості; методологічні знання формують науковий світогляд; є важливою умовою реалізації міжпредметних зв'язків в навчанні і підготовки до подальшої самоосвіти; є засобом усунення перевантаження і формалізму знань учнів; сприяють підвищенню інтересу до навчання.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з перевіркою ефективності запропонованої методичної системи формування методологічних знань учнів при навчанні хімії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Егорова Г. И. Формирование кругозора учащихся при реализации гуманитарной концепции химического образования: автореф. Дис. на соискание уч. ст. к.п.н. / Г. И. Егорова. – Омск, 1995. – 18 с.
2. Скаткин М. Н. Дидактика средней школы / М. Н. Скаткин. – М: Просвещение, 1982. – 319 с.
3. Загвязинский В. И. Опосредованное влияние методологии на практику / В.И. Загвязинский. – Советская педагогика, 1990. – №3. – С. 65-67.
4. Загорский В. В. О границах научного познания при обучении химии в средней школе / В. В. Загорский. – Химия: методика преподавания в школе, 2001. – №5. – С. 36-43.
5. Зорина Л. Я. Дидактические принципы. Принцип систематичности и системности / Л. Я. Зорина. – Химия: методика преподавания в школе, 2001. – №4. – С. 17-29.
6. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системных знаний старшеклассников / Л. Я. Зорина. – М. : Педагогика, 1978. – 128 с.
7. Лернер И. Я. Состав содержания общего образования и его системообразующие факторы / И. Я. Лернер // Теория содержания общего среднего образования и пути её построения : сб. науч. трудов АПН СССР. – М. : Изд-во АПН СССР, 1978. – С. 41–72.