

ӘОЖ 546(075.8)

Н.С. Далабаева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

E-mail: nursain@mail.ru

**Химиялық эксперимент – химияны оқытудың негізі**

**Аңдатпа.** Химиялық эксперименттің жіктелуі мен олардың орындалу әдістемесінің ерекшеліктері қарастырылып, химия пәнін оқытуда алатын орны баяндалған. Сонымен қатар химия пәнін оқытуда эксперименттің түрлерін қолдана отырып, эксперименттік есептерді өздігінен шеше алу құзіреттілігі дамитындығы айтылған. Химиялық экспериментті жүргізу барысында қатты заттардың суда ерігіштігі талданумен қатар, ерігіштік, ерігіштік кезіндегі тепе-теңдік, оның сандық бағалануы және еру үдерісі себебінің табиғаты қарастырылған.

**Түйін сөздер:** химиялық эксперимент, әдістеме, эксперименттік есеп, құзіреттілік, ерігіштік, тепе-теңдік, еру үдерісі.

Химияны оқытудың негізі – химиялық эксперимент болғандықтан, оқу үдерісі кезінде зертханалық сабақтар мен практикалық жұмыстарды ұйымдастырумен қатар оған қажетті құрал-жабдықтардың заманауи талаптарға сай болуы білім алушылардың химиядан алған білімдерін толық жетілдіре түсуіне мүмкіндік туады. Қазіргі таңда тұлғаның құзіретті болуына білім, білік, дағдымен қатар пәндік құзіреттіліктің қалыптасуы ерекше рөл атқарады. Осыған орай химия пәні бойынша пәндік құзіреттіліктер жүйесін химиялық эксперимент арқылы жүзеге асырып, оны күнделікті өмірде қолдану өзекті болып табылады.

Қазіргі заманғы тұлғалық – бағдарланған оқыту тәсілін оқу үдерісіне қолдану білім алушылардың ғылымға, білімге деген қызығушылықтарын арттыруға жол ашады. Осы мақсатта химияның қолданбалы, практикалық және экологиялық бағытын күшейтуді жүзеге асырудың бірден-бір жолы химиялық эксперимент.

Химия саласында тұлғаның дамуы мен тәрбиеленуіне химиялық эксперименттің маңыздылығын химия ғылымының әлемге танылуына айтарлықтай зор үлес қосып, химияның негізін қалаушы ғалымдар А.Лавуазье, М.И. Ломоносов, Д.И. Менделеев т.б, ғалым – әдіскерлер В.Н. Верховский, П.И. Воскресенский т.б еңбектерінде де қарастырылған [1].

Химиялық эксперимент химияны оқыту

кезіндегі оқу үдерістің негізгі бөлігі болып табылады. Химиялық экспериментте әрбір ғылыми түсінік теориядан біртіндеп практикаға ұштасуы қажет. Оқытушылар химияның негізін түсіндіру барысында оның тарихынан бастап, әртүрлі химиялық экспериментті қолдану арқылы теориялық білімді нақтылауға үйретеді, ал білім алушылар химиялық экспериментті жүргізу кезінде жалпы заңдылықтарды өздігінен жүйелеп, нақты нәтижеге көз жеткізуге тырысады. Химиялық экспериментті жүйелі жүргізудегі білік пен дағды тек қана оқу үдерісінде ғана емес, әрі қарай өздігінен ғылыми, әдістемелік, практикалық ізденістер жүргізгенде дами түседі. Химиялық экспериментті мынадай бірнеше сатылар арқылы жүргізуге болады:

- химиялық эксперименттің мақсаты мен міндетін қою;
- химиялық экспериментті талдау;
- химиялық заттар мен химиялық реакцияларды зерделеу;
- химиялық экспериментті жоспарлау, жүргізу және бақылау;
- химиялық эксперименттің орындалу техникасын игеру;
- химиялық эксперименттің нәтижесін бағалау.

Химия пәнінен білімнің жоғары деңгейде болуы химиялық экспериментті білім алушылардың өздері өздігінен жасағанда ғана көрінеді. Сонда ғана біліммен бірге білік, дағды, одан әрі пәндік

қүзіреттіліктері қалыптасады. Эксперименттік біліктілікті тек орта және жоғары оқу орындарында ғана терең игеріп қоймай, қалыптасқан дағдыны өнеркәсіп, өндірістерде тәжірибені жүргізу барысында қолданылатын құрал-жабдықтар мен ірі қондырғылардың жұмыс істеу техникасын меңгеруге де қолдануға машықтанған жөн. Ол үшін қарапайым ережелер мен қауіпсіздік ережелерін есте ұстаған абзал. Солардың бірі: ыдыстар, құрал-жабдықтар, химиялық реактивтермен жұмыс жасай білу; қыздыру, еріту, газдарды жинау іс-әрекеттерін игеру; химиялық құбылыстар мен үдерістерді бақылау және оларды түсіндіре біл; жасалған жұмыстың нәтижесін ауызша түсіндіріп, жазбаша жаза білу;

отандық және халықаралық әдебиет көздері және анықтамалықтар мен ақпарат жүйесін тиімді қолдана білу.

Қазіргі уақытта болашақ мектеп ұстаздарының химия ғылымы бойынша біліктілігін көтеру мақсатында оқу-әдістемелік үдерісті жетілдіруге көп көңіл бөлінуде. Осыған орай химияны оқыту барысында теориялық білім мен практиканы байланыстырып, зертханалық тәжірибелер мен практикалық жұмыстардың рөлін күшейтудің маңызы зор.

Химиялық экспериментті жүргізу барысында орындалатын педагогиканың дидактикалық қызметтерін де қарастыратын болсақ, әр қызметтің өзіне тән нәтижеге бағдарланғанын көруге болады (1-кесте).

**1-кесте** – Химиялық экспериментте орындалатын дидактикалық қызметтер

Қызметтері	Нәтижеге бағдарланып орындалуы
Ақпараттық	алғаш рет заттар мен құбылыстарды таниды, химиялық эксперименттің көмегімен заттың қасиеті және айналулары туралы түсінік қалыптасады
Эврикалық	химиядағы көптеген эмпирикалық түсініктерді, қорытындыларды, заңдылықтарды қалыптастырады
Критерилік	химиядан алған теориялық білімдерді практикамен ұштастырып, көз жеткізеді, сыни тұрғыдан талдайды
Түзетушілік	оқытушы білім алушылардың химиядан қалыптасатын ғылыми түсініктерін нақтылайды, химиялық эксперимент жасағанда жіберген қателіктерін түзетеді
Зерттеушілік	затты талдаудан бастап синтездеуге дейін практикалық білік пен дағдыларды дамытылады
Жалпылаушылық	әртүрлі эмпирикалық нәтижелерді сыни тұрғыдан қорытындылап, жүйелейді

Келтірілген кестеден көрінгендей химиялық эксперименттің көмегімен білім алушылардың: құбылыстарды байқауын, түсініктерді қалыптастыруын, жаңа оқу материалдарын зерделеуін, білімді бекіту мен кеңейтуін, практикалық білік пен дағдыны жетілдіруін, пәнге деген қызығушылықтарын дамытуға болады. Әдетте, химия пәні сабағы бойынша орындалатын оқу тәжірибелерді жүргізілу тәсіліне байланысты былай жіктейді:

- көрнекілік эксперимент;
- зертханалық тәжірибелер;
- практикалық жұмыстар.

Әрине, әрбір оқу химиялық эксперименттің түрлерінің белгілі бір мақсатты және орындалатын ерекшеліктері бар.

Көрнекілік эксперимент – мұғалімнің немесе білім алушының, яғни көрнекілікті тәжірибе көрсетушінің көмегімен барлық білім алушылардың байқауы арқылы жасалынады. Көрнекілік эксперименттің мақсаты – химия түсі-

нігін қалыптастыру, құбылысты қадағалауға, байқауға үйрету. Бұл эксперименттің өзін үшке бөлуге болады: табиғи (оттектің алынуы және қасиеттері, ас тұзындағы қоспаларды анықтау т.б.), имитациялық (бром суын иод суына алмастыру т.б.), мультимедиялық (графиттен алмаздың алынуы). Көрнекілік эксперименттердің түйінді жетістіктері – көрнекілігі және білім алушылардың назарын үдеріске аударту, химиялық әрекеттесуді жүргізуге қажетті химиялық реактивтерді үнемдеу. Алайда эксперименттің бұл түрі арқылы білім алушылардың арнайы біліктерін қалыптастыру мүмкін емес.

Зертханалық тәжірибелер – оны орындаушы сыныптағы білім алушыларға мұғалімнің түсіндіруі арқылы жүргізіледі. Бұл зертханалық жұмыс қарапайым және ұзақтығы 2-3 минутқа созылуы және экспериментті жүргізу барысында қауіпсіз болуы шарт. Зертханалық тәжірибелерге қажетті құрал-жабдықтар мен химиялық реактивтер алдын ала дайындалады. Зертханалық

тәжірибелердің мақсаты – жаңа материалды игеру кезінде байқалатын құбылыстарды зерделеу (қышқылдар мен негіздерге индикатордың әсері т.б). Зертханалық тәжірибелер – мұғалімнің жаңа материалды түсіндіру кезінде айтылған түсініктерін дәлелдеуге және соған сәйкес химиялық экспериментті жүргізудің кейбір біліктігі қалыптасуына бағытталады әрі үнемі қажет етеді.

Практикалық жұмыстар – белгілі бір тақырыпты зерделеп жүйелеуде сабақ кезінде мұғалімнің қатынасуымен, білім алушылардың жүргізетін эксперименті. Практикалық жұмыстардың мақсаты – практикалық білік, дағдыларды қалыптастыру және кеңейту. Практикалық жұмыстар өзара екіге бөлінеді: нұсқау бойынша экспериментті жүргізу, мысалы көміртек (IV) оксидін алу және оның химиялық тәжірибелері, сонымен қатар эксперименттік есептер, мысалы мыс оксидін үш тәсілмен алу және бұл заттың негіздік оксид екендігін дәлелдеп шығару.

Практикалық жұмыстарда жаңа материалды игеру кезінде іс-әрекеттік біліктер мен дағдылар қалыптасады. Эксперименттің бұл түрін орындау кезінде туындайтын негізгі проблемалар білім алушыларды реактивтермен, құрал-жабдықтармен, ыдыстармен қамтамасыз ету, сонымен қатар техникалық қауіпсіздік ережесін сақтауды қадағалау.

Практикалық жұмыстар белгілі бір мақсатқа жету үшін бір немесе бірнеше сабақты зерделеудің соңында беріледі. Оның мәні практикалық жұмыс кезінде:

Біріншіден, білім алушылардың белгілі тәжірибелерді өздігінен орындау нәтижесі бойынша химиядан алған білімін бекіту. Осы практикалық жұмыс арқылы эксперименттік және теориялық материалды жинақтауға болады.

Екіншіден, біртіндеп оқушылардың практикалық біліктері дамиды және химиялық экспериментті орындау техникасын игереді.

Үшіншіден, эксперименттік есептерді шығару және практикалық сұрақтардың жауабын табу кезінде эврикалық деңгейге дейін жетеді, белсенді түрде өмірде химияны қолдану туралы көзқарастары кеңейеді.

Зертханалық тәжірибелер мен практикалық жұмыстарды орындау кезінде білім алушылар химиялық құбылыстар мен заңдылықтарды өздігінен зерделейді, практикада оларды дәлелдеп көз жеткізеді. Экспериментті жүргізу кезінде

шығармашылық ыңғайға сәйкес теориялық білімді қолдану арқылы экспериментті түсініп жасаудың өзі маңызды жетістік болып табылады.

Химиялық эксперименттің жоғарыда аталған 3 түрінен басқа виртуалды эксперимент және қызықты тәжірибелер жиынтығы бар. Еритін заттың молекулалары бір-бірінен ажырап, гидраттанған күйге ауысады, мысалы спирттің суда еруі.

Иондық байланыспен байланысқан заттар жеке иондар түзіп гидраттанған күйге ауысады, мысалы натрий хлоридінің суда еруі.

Ковалентті полюсті байланыспен байланысқан заттар суда ерігенде гидраттанған иондарға ауысады, мысалы хлорсутектің суда еруі.

Молекулалары иондарға диссоциацияланбай ерігіндіге өтетін заттар су молекулаларымен сутектік байланыстың түзілуі нәтижесінде ериді.

Енді еру кезінде іске асатын тепе-теңдікке келсек, заттардың суда ерігіштігіне сүйенуіміз қажет. Бұл ерігіштікті анықтайтын жалпы себептер қандай?

Әрбір қатты заттың еру дәрежесі минималды энергия үрдістерімен және жүйенің максималды ретсіздігімен анықталады. Ретсіздік дәйек әрқашан қатты заттың еруіне әсер етеді. Қатты заттың ретсіздік дәрежесін ерігіндімен салыстырғанда ретті болып келеді. Бірақ заттың суда ерігіштігі қатты күйіндегі жалпы энергиясына, оның суда таралу энергиясына тәуелді. Қатты заттың тұрақтылығы гидраттану энергиясының мәні төмен иондардың өзара күшті тартылуымен анықталады, сонымен қатар олардың жинақы болуы кристалдық торларының ретпен орналасқанына байланысты. Қатты заттардың иондарының арасындағы әрекеттесу неғұрлым күшті болуы олардың заряды үлкен және арақашықтығы кішкентай болуы шарт. Ковалентті байланысы бар қатты заттардың көбісінің ерігіштігі төмен. Себебі, молекулалардың арасындағы байланысты үзуге қажетті энергия молекуланың гидраттанған күйіне ауысуы кезінде бөлінетін энергиядан жоғары. Осыған байланысты қатты заттың ерігіштігі – қатты заттар арасындағы тартылыс күші төмен, еріген иондар немесе молекулалардың гидраттану энергиясы жоғары болуына тәуелді.

Ерігіштіктің сандық бағалануы тәжірибе жүзінде қатты заттың еріген бөлігін табу арқылы анықталады. Бірақ көптеген тұздар нашар еритін болғандықтан, олардың ерігіштігін

анықтау өте қиын. Мұндай заттар үшін ерігіштік көбейтіндісінің термодинамикалық есептеулері қолданылады. Жүйенің энергиясы  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  теңдеуімен есептелетін болғандықтан, еру үдерісі  $\Delta H$  пен  $\Delta S$  шамасына тәуелді, яғни ерігіштік тақырыбына байланысты эксперименттер жүргізу барысында алдымен теориялық білімді толықтырып, содан соң тәжірибенің орындалуын алгоритм арқылы жоғарыда 1-кестеде келтірілген химиялық эксперименттің дидактикалық қызметтерін ескере отырып, жүзеге асырса, білім алушылардың бойында пәндік құзіреттіліктер қалыптасады.

Сонымен, химиялық экспериментті жүргізу барысында ерітінділерді дайындау және олармен жұмыс жасау кезінде ерітіндіде өтетін барлық физика-химиялық үдерістердің ескерілуі, талданылуы білім алушылардың ерігіштік туралы толық түсінік қалыптастыруларына жол ашуға мүмкіндігі туатындығы көрінеді.

### Әдебиеттер

- 1 Чернобильская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Владос, 2000. – 336 с.
- 2 Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты. – М.: Владос, 1999. – 382 с.
- 3 Можаяев Г.М. Лабораторные работы по методике преподавания химии. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1997.
- 4 Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. – М.: Просвещение, 1980. – 150 с.
- 5 Чертков И.Н., Жуков П.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. – М.: Просвещение, 1989. – 191 с.
- 6 Нұрахметов Н.Н., Ташенов Ә.К. Бейметалдар химиясы. – Оқулық. Алматы: ЖШС РПБҚ, Дәуір, 2011. – 432 б.

Н.С. Далабаева

### Химический эксперимент – основа обучения химии

Рассмотрены особенности классификации и методика проведения химического эксперимента и их место при обучении химии. А также показано, что применение видов химических экспериментов развивает у обучающихся компетентность при решении экспериментальных задач по химии. Обсуждены особенности растворимости твердых веществ в воде при выполнении химического эксперимента и рассмотрении природы процесса растворения.

**Ключевые слова:** химический эксперимент, методика, экспериментальная задача, компетентность, растворимость, равновесие, процесс растворения.

N.S. Dalabayeva

### Chemical experiment – is the basis in learning of chemistry

Particular classification and method carrying out chemical experiment and their place in learning chemistry was considered. And also was showed that an application of kinds of chemical experiments competence develops in learning at the decision of experimental problems in chemistry. Features of solubility of firm substances in water are discussed at the chemical experiment and the process of dissolution.

**Keywords:** chemical experiment, methodical, experimental task, competence, solubility, balance, process of solution.