

Р. НАСИРОВ

СТУДЕНТТЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ӘРЕКЕТІ, ОЛАРДЫҢ ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТІН ЖӘНЕ БІЛІКТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗГІ ТӘСІЛІ

Соңғы жылдары Ресей мектептерінде химияны оқытудың дидактикалық моделінде оқытушы мен оқушының әрекет тәсіліне көзкарас кайтадан қызығушылық туғызуда [1]. Бұның себебі мектеп сабактарын оқытуда көптен кең колданыс таптаған әрекет тәсіліне арналған жаңа оқу құралдары мен әдістемелік құралдардың жарық көре бастауы [1-3].

Осы орайда біздің республикамыздың көптең мектептерінде де химия пәнін оқытуда педагогикалық психология тиімсіздеу деп мойындастын түсіндіру тәсілі осы уақытқа дейін кең колданылып келеді. Өйткені бұл тәсіл негізінде жаңа материалды баяндау кезінде В.П.Гаркуновтың химияны тиімді оқыту процесі құрылымында ұсынылған элементтерінің барлығын жүзеге асыру мүмкін емес [4].

Біз бұл мақалада тек мектеп оқыушысы емес, әрбір студент үшін де химиялық білімдерді менгеруде және қабілеттілігін қалыптастыруды маңызды рөль атқаратын оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің ғылыми-зерттеу әрекеті туралы сөз етпекпіз.

Егерде химияның даму тарихына көз жүгіртсек, онда адамзат баласы химиялық заттарды және түрленулерді алғашқы химиялық теориялардан көп бұрын бакылап, оларды пайдалануды үйренген. Алғашқы адамдар жүзім шырынының (нәр сүт) көніл көтеретін шарапқа, ал сүттің ашқылтым айранға айналатынын байқады. Олар тасты бір-біріне үйкеп отты алды, ағашты және де басқа жанғыш заттарды жандырды. Ағаштың жануын жылынуға және тамакты пісіруге пайдаланды. Археологтардың есептеулері адамдар бұл алғашқы химиялық реакцияны бұдан 50 000-100 000 жылдар бұрын ашқанын дәлелдеді. Кейінрек адамдар табиғи шикізаттарды пайдалы өнімдерге айналдырып, оларды өз қажеттіктеріне пайдалануды да іске асыра бастады. Олар жұмысқа сазды

от жалынында күйдірген кезде, оның қасиеттерінің өзгеретінін байқап, одан түрліше ыдыстар жасады. Әртүрлі аң терілерін тас қырғыштармен өндеп, одан тері астындағы ет-май қабатын айырған, сосын теріні ұзак уақыт суда және тері илеуге колданылатын өсімдік қабықтары түнбасында ұстап, илеп, кептірген. Нәтижесінде осындағы сатылы іс-әрекеттерден кейін тері жұмсағып, мықтылық қасиетке ие болған. Міне осындағы жай әдістерді менгеру үшін адамдарға бірнеше жұз жылдар керек болған.

Ең акырында біздің эрамыздан 4 мың жыл бұрын Египетте рудадан мыс пен қалайыны балқытып, бөліп алу іске асты. Бұдан кейін мың жылдар ішінде мыстың қалайымен құймасы болып табылатын қола алынды. Бұл құйма мыс пен қалайыға қарағанда анағұрлым қатты болды. Міне осылайша тастан жасалған құрал-жабдықтар қоладан жасала бастады. Осы кезден бастап, біздің эрамызға дейін адамзат баласының дамуында қола дәүірі орын алды. Египет қоласы құрамында қалайы мөлшері 2-ден 16%-ке жетті.

Біздің эрамызға дейін адамдарға алғаш таныс болған металдың бірі - аспаннан құлаған метеорит құрамындағы темір. Археологтардың зерттеулері Египетте табылған метеорит құрамындағы темірден жасалған құралдар біздің эрамызға дейінгі 4000 жылға жататынын көрсетті, ал бұл елде темірді рудадан алу біздің эрамызға дейінгі 2000 жылы іске асты. Бірақ біздің эрамызға дейін бұл металл сирек қолданылды. Өйткені бұл металды рудадан көптеп бөліп алу, оны өндөу ісі кейінрек іске асты. Темірдің жоғарғы температурада созылғыш қасиеті белгілі болғаннан кейінғана темірден жасалған құралдар кең етек алды. Адамдардың санжылдар бойы іс-әрекетінен тұған бұл нәтиже қазақ халқының «темірді қызырып сок» мақалымен жақсы сипатталады. Міне осылайша адамзат баласы өзінің заттық әрекеті

1-кесте. Оқу процесінің құрылымдық элементтері (В.П.Гаркунов)

Құрылымдық элементтер	1. Оқытушыдан немесе химияны оқыту құралдарынан шығатын информацияларды оқушылардың қабылдауы . 2. Химия негіздері оқу мазмұнын оқушының ұғынуы 3. Химия негіздері оқу мазмұнын оқушының este сактауы . 4. Химиялық білімдер мен іскерлікті оқу пәндері мазмұнын менгеруге және оқу-тәсілдерді шешуге қолдану . 5. Химиялық информацияларды ауызша және терминологиялық сипаттау .
------------------------------	---

Осы орайда Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университетінің «физика-информатика» және Атырау мұнай және газ институтының инженер-механикалық, мұнай мамандықтары үшін «Молекулалық физика және термодинамика негіздері» және «Жалпы химия» пәндері бойынша сынақтан өткен «Шикі мұнайды зерттеуге дайындау және оның тұтқырлығын анықтау» атты оқу-ғылыми экспериментті қысқаша сөз етеміз.

Ұсынылып отырған бұл жаңа оқу-ғылыми эксперимент «Молекулалық физика» пәні бойынша жоғары оқу орындарында көп жылдар бойы өткізіліп келетін «Сұйықтың тұтқырлық коэффициентін Стокс әдісімен анықтау» атты зертханалық жұмыстың жүйелі жалғасы болып табылады және үлкен қолданысқа ие болып отырған «Тасымалдау құбылысын» студенттердің толық менгеруіне негіз салады.

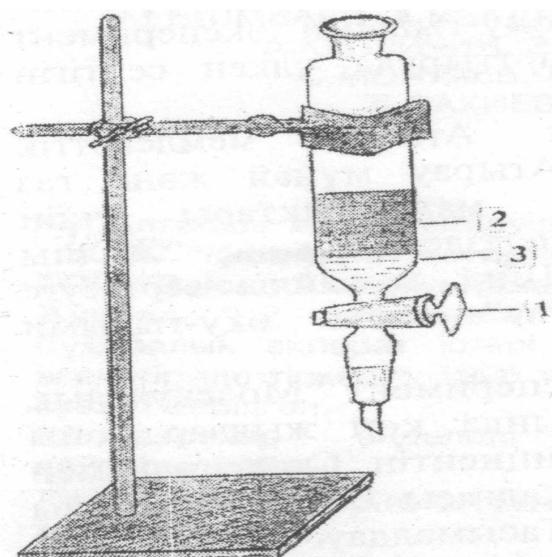
Студенттерге бұл оқу-ғылыми экспериментті ұсыну, біріншіден, Стокс әдісімен қара түсі бар мұнайдың тұтқырлығын тікелей анықтау мүмкін емес екендігінен туындаса, екіншіден, Батыс Қазақстанда ірілі уакты мұнайлардың көптеп өндіріліп, шетел зауыттарына құбырлармен тасымалдана бастауына байланысты тиімді тасымалдау технологиясын жасақтау мәселесіне тікелей байланысты болды. Ал мұнайды тасымалдау, дайындау және өндеу процесінде, оның реологиялық қасиеттерінің алатын орны айрықша.

Бұл оқу-ғылыми экспериментті қоюдың басты козғаушы күші университеттің ғылыми потенциалының өсіп, материалдық базасының нағаюна байланысты студенттердің, магистрлердің, аспирантардың және ізденушілердің үлкен тобының Қазақстанның шикі мұнайларының физика-химиялық қасиеттерін осы заманың құрделі қондырғылары ядролық магниттік резонанс (ЯМР) және электрондық парамагниттік резонанс (ЭПР)-радиоспектрометрлері, ультракүлгін (УК) және көрінетін жарық (КЖ), инфрақызыл (ИҚ), спектроскопиялары мен және рентгенфлуоресцентті талдау (РФТ) әдісі мен зерттеуге қызығушылығы болып табылады.

Мұнайды жер астынан өндіретін скважинадан алынған шикі мұнайдың құрамында әртүрлі мөлшерде су және механикалық қоспалар (күм, саз бөлшектері, минерал ұнтақтары) болады. Сондықтан олардың физикалық-химиялық қасиеттерін жоғарыда аталған приборлармен зерттеу және тұтқырлығын анықтау алдында, оны бірінші кезекте судан және механикалық қоспалардан тазарту керек.

1-тәжірибе. Мұнайдың суды бөлгіш воронка көмегімен болу.

Орындалуы: Егер де зерттеуге арналған скважинадан алынған шикі мұнай құрамында қабат сусы көп болса (~50% шамасында), онда оны бөлгіш воронкаға (2-сурет) құйып, оған сусыз кальций хлоридін (CaCl_2) қосып, 2-3 тәулік ішінде мұнайдадағы эмульсия түріндегі судың 97%-бөліп аламыз. Бөлінген суды ашқыш кран арқылы ағызып, мұнайды оның құрамындағы қабат сусынан айырамыз.



2-сурет. Аラласпайтын сұйықтарды бір-бірінен бөлуге арналған воронка: 1 – ашқыш кран, 2 – мұнай, 3 – су.

Бұл тәжірибелі орындау нәтижесінде студенттер өздеріне мынадай сұраптарды қояды: неліктен мұнайдан су бөлінеді? Неліктен су мұнайдың астына түседі және аラласпайды? Екі бір-бірімен аラласпайтын сұйықты бөлуде неге бөлгіш воронка қолданылады.

Шешімі: 1. Бөлгіш воронка көмегімен қабат сусын мұнайдадан бөлуді гравитациялық бөлу деп атайды, өйткені шикі мұнай ішіндегі эмульсия түріндегі су тамшылары үлкен тамшыға бірігіп жердің тартылыс күші өсерінен төмен құлап, тығыздығы мұнайға қарағанда жоғары болғандықтан бөлгіш воронкада мұнай бөлігінің астына орналасады. Зерттелетін мұнай және қабат сусының тығыздығы

$$\rho = \frac{m}{V}$$

өрнегімен анықталады. Сұйықтың көлемі (V) өлшеуіш колбалар көмегімен анықталса, ал оның массасы (m) аналитикалық таразы көмегімен өлшенеді. Алынған нәтижелер 2-кестеге толтырылады.

тұтқырлығы белгісіз мұнай үшін жазылған (1) - формулаласымен салыстырып,

$$\frac{\Delta p}{\Delta p_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

екенін және динамикалық тұтқырлықтан кинематикалық тұтқырлыққа өту формуласын

$$\frac{\eta}{\rho} = v$$

ескерсек, онда зерттелетін мұнай үшін кинематикалық тұтқырлықты есептеу өрнегін аламыз:

$$v = v_0 \frac{\tau}{\tau_0} \quad (2)$$

Студенттер бұл жұмысты орындау кезінде мұнай тұтқырлығының температураға тәуелді болатынын анықтап, Батыс Қазақстанның тұтқыр мұнайларын Өзен-Атырау-Самара мұнай құбыры бойынша тасымалдау технологиясымен танысады.

Студенттер Маңғышлақ түбебінің тұтқырлығы өте жоғары ауыр мұнайларының арнайы пештерде қыздырылып, құбырмен Ембі аймағына дейін айдалып, одан әрі оларға тұтқырлығы аз Ембі мұнайлары қосылып, құбырмен Атырауға, одан әрі Самара бағытына қыздырылмай айдалатынына және бұл күрделі тасымалдау технологиясында түрліше мұнайлар тұтқырлығының үлкен рөль атқаратынына көздері жетеді. Болашақта Қазақстан бойынша мұнай өндіру ісінде әртүрлі айматта орналасқан ауыр мұнайлардың үлес салмағының өсетініне байланысты, оларды зауыттарға тиімді тасымалдау технологиясын жасактауда тұтқырлықты анықтау одан әрі үлкен маңыз ала түсетін болады.

Сонымен қатар студенттер ғылыми әдебиеттермен жұмыс істеу кезінде, осы заманың ірі құралының бірі электрондық параметрлердің (ЭПР)-спектроскопиясы көмегімен мұнайды арнайы ерітілген өте орнықты нитоксили еркін радикалдарының айналу қозғалысын

зерттеу нәтижесі бойынша, мұнай тұтқырлығын анықтаудың жаңа әдісімен танысады [5-8].

Жоғарыда көрсетілген тәжірибелерді орындау кезінде студенттер түрліше міндетті бар химиялық және физикалық құралдарды, әдістерді мұнайдың физикалық қасиеттерін анықтау жұмыстауна қолдана білуді үйрене отырып, олардың көмегімен алынған нәтижелерді өздерінің теориялық білімі мен үйлестіруге мүмкіндік алады.

Педагогика ғылымы тәжірибесінен «әдіс дегеніміздің» – белгілі бір мақсатқа жетуге көмектесетін әрекеттер жиынтығы екені белгілі. Өзінің «Әдіс туралы ойлар» деген енбегінде француз математигі және философы Р.Декарт алғаш рет әдістің маңызын айтты. Адамдардың белгілі бір мақсатқа жетуі үшін қабілеті әртүрлі болғандықтан, оларға құрал керек. Ол құрал – ғылыми әдіс. Әдіс адамдардың қабілетін тенестіріп қана қоймайды, ол барлық зерттеушілердің бір түрлі нәтиже алуына әкеледі деген болатын. Демек жана технологиялар заманында осы текстес жұмыстарды оку үрдісіне енгізу болашақ мамандардың инновациялық ойлау қызметін жандандыруда үлкен септігін тигізере сөзсіз.

3-жұмыс. Топырақ суындағы және тамақ өнімдеріндегі нитратты анықтау (оку-ғылыми эксперимент)

Жұмыстың өзектілігі. Табиғатта адам қажетіне жарайтын жеміс ағаштары, бау-бақша дақылдары және барша жер бетінде өсетін өсімдіктер топырақтағы азотты тек нитрат және аммоний түздары түрінде сініреді. Өсімдіктердің азотпен қоректену дәрежесін анықтауда өсімдіктердегі және топырақтағы нитрат ионы (NO_3^-) мөлшерін білудің мәні зор. Екінші жағынан бұл азотты тыңайтқыштарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Адам немесе жануарлар организміне тамақтық өсімдіктермен келген нитрат нитритке дейін тоғыксызданады. Ал түзілген нитрит ионы жасу-

2-кесте. Кейір Қаспий маңы мұнайларының тығыздығын және кинематикалық тұтқырлығын анықтау

Мұнай кеніші	Скважина нөмері	ρ^{20} , г/см ³	v_{20} , мм ² /с
Қаламқас			
Қаражанбас			
Қарамылтық			
Забурын			
Оңтүстік Қожа			
Теніз			
Батыс-Тепловски			
Қарашығанак			
Шынғыз			

4-кесте

№	Өнімнің аты мөлшері, мг/кг	Нитраттың қалыпты мөлшері, мг/кг	Нитраттың анықталған алшактауы, %	Қалыпты жайдан мөлшері	100 г өнімдегі нитрат
1 қияр					
2 карбыз					
3 картоп					
4 т.т					

Жергілікті жерде өсірілген бау-бақша және жеміс дақылдарындағы нитраттардың мөлшеріне талдау жасаңдар. Бұл қорытындыларды сырттан өкелінген бау-бақша және жемістердегі нитраттардың мөлшерімен салыстырыңдар. Олардың қайсысыларын пайдалану кезінде нитраттармен улану мүмкіндігінің болатынына баға беріндер.

Ұсынылған тәжірибелердегі туындаityн сұрақтарды ғылыми түрғыдан шешу студенттерден тек химиялық білімдерді ғана емес, агрономиялық, физикалық, биологиялық, топырақтану, экологиялық т.б. білімдерді де қажет етеді.

Орыстың көрнекті академигі А.Н. Несмеяновтың «ғылымның негізгі дамуы ғылымдардың түйіскен жерінде және олар өсудің нүктелері болып табылады» деп айтқан сөзі ұсынылып отырған және осы типтес пәнаралық сипаты бар ғылыми - зерттеу жұмыстарының отандық мектеп және жоғары мектептің химия дидактикасы ғылымын дамытуда болашағының зор екенін айқындай түседі.

ӘДЕБІЕТ

1. Пак М.С. Дидактика химии. М.: Владос, 2004. 316с.
2. Кузнецова Л.М. Учебно-познавательная деятельность – генетический исток знаний школьников// Материалы 57 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием «Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования». Санкт-Петербург (Россия). 2010. С. 42-47.

3. Akhmetov M., Isaeva O., Pilnikova N. Using visual methods for students training in chemistry. Chemistry

education-2009, Riga, 06-07 November, 2009, Scientific paper in conference proceedings. Академическое издательство Латвийского университета. 2009. С. 190-195.

4. Гаркунов В.П. Методика преподавания химии. М.: Просвещение, 1984.

5. Nasirov R. Investigation of oil viscosity characteristics by the paramagnetic probe method.//International conference on nitroxide radicals. Abstracts. 1989. Novosibirsk. USSR.

6. Насиров Р., Соловьев С.П. Оценка вязкости нефти с помощью параметрического зонда //Информационный сборник. Научно-технические достижения и передовой опыт, рекомендуемые для внедрения в нефтяной промышленности.

7. Насиров Р., Қалауова А.С., Қоспанова Б.К. Электрондық параметрический резонанс (ЭПР) құбылдырыш және оның қолданылуы// Научный журнал МО и Н РК «Поиск». 2001. №6. С.46-49.

8. Насиров Р., Қалауова А.С., Қоспанова Б.К. Мұнай саласы мамандықтары студенттерін химия пәні бойынша оқулықтармен, ғылыми және мәліметші кітаптармен дербес жұмыс істеуге үрету// Научный журнал МО и Н РК «Поиск». 2002. №3. С.203-208.

9. Насиров Р., Мажитов С. Үйірмегегі ғылыми-зерттеу//Казахстан мектебі. 1987. №7. Б.66-68.

10. Насиров Р. Иондар арасындағы генетикалық байланыс// Казахстан мектебі.1988. №1. Б.64-67.

11. Насиров Р., Мажитов С. Экспериментальные работы в кружке «Юный химик»// Химия в школе. 1989. №5. С.107-108.

12. Насиров Р., Баймукашева Г. К., Матвеева Э.Ф. Эксперимент межпредметного характера на занятиях кружка // Химия в школе. 2008.-№4.-С.64-70.

13. Насиров Р., Баймукашева Г., Матвеева Э.Ф. Изучение проблемы генетической связи на примере связи между ионами NO_2^- и NO_2^+ и ее применение// Научно-педагогический журнал «Образование». 2005. №5. С.63-67.

(семья, общество), не отделим от индивидуума и имеет свойство отчуждаться в форме продуктов умственного и физического труда; способности к умственному и физическому труду, знания, здоровье, опыт накапливаются в течение активной жизни и выступают как потенциал, который требует своего сохранения и воспроизведения.

Как показал анализ зарубежной и отечественной экономической литературы, принципиальным отличием во мнениях ученых выступает их отношение к структуре человеческого капитала, т.е. к тому, что считать человеческим капиталом – самого человека или только его способности к труду.

Различные авторы включают в структуру человеческого капитала разное число характеристик. Большинство зарубежных экономистов считают, что человеческий капитал состоит из приобретенных знаний, навыков, мотиваций и энергии, которыми наделены человеческие существа и которые могут использоваться в течение определенного периода времени в целях производства товаров и услуг [5].

Согласно точке зрения А. Добрынина, С. Дятлова и Е. Цыреновой, человеческий капитал представляет собой совокупность следующих факторов: запас здоровья, знания, навыки, способности, мотивации [2, с. 46].

По мнению Т. Мясоедовой структура человеческого капитала может включать в себя природные способности, здоровье, знания, общую культуру, профессиональные навыки, мотивацию к работе и обучению [6].

С позиции М. Дьяче

нко человеческий капитал определяется детерминантами природных способностей, здоровья, образования (знания, навыки, умение, опыт), мотивации и компетенции (рис.1).

Человеческий капитал можно классифицировать по ряду признаков. Например, Г. Беккер делит человеческий капитал на два элемента: специфический (неперемещаемый) и общий (перемещаемый). Общий человеческий капитал мож-

но использовать применительно к широкому спектру специальностей и рабочих мест. Он является результатом общей подготовки, в ходе которой человек приобретает знания и навыки, которые могут найти применение на множестве фирм (например: знание законодательства, компьютерная грамотность, основ иностранного языка...). Специфический человеческий капитал повышает производительность труда лишь в ограниченном хозяйственном пространстве, включает знания и навыки, приобретенные в результате специальной подготовки и представляющие интерес лишь для той организации, где они были получены, и для того рабочего места, где он трудится. Общий человеческий капитал накапливается в основном в молодости, в период пребывания в учебных заведениях, а специфический – в период трудовой активности. Но, по его мнению, эта закономерность не абсолютна. В техническом лицее или в университетских лабораториях можно приобрести весьма специфические навыки, а практическая работа может обогатить человека знаниями с весьма широким полем приложения (умение выгодно подать и эффективно использовать свои сильные стороны – способность к самомобилизации, искусство руководить людьми...) [7].

Человеческий капитал можно рассматривать и состоящим из: 1) качеств и способностей людей, участвующих в производстве самого человеческого капитала; 2) той части этого капитала, «услуги которого предлагаются на рынке ... и которые являются вложением в производство других предметов и услуг» [8].

Классификация видов человеческого капитала предложенная В. Смирновым и И. Скобляковой, позволяет рассматривать и оценивать человеческий капитал на уровне отдельного человека (индивидуальный человеческий капитал), отдельного предприятия или группы предприятий (человеческий капитал фирмы) и государства в целом (национальный человеческий капитал). По их мнению, индивидуальный человеческий капитал состоит из капитала здоровья, культурно-нравственный капитала, трудового, интеллектуального и организационно-предпринимательского капитала [9].

Капитал здоровья – это физическая сила, выносливость, работоспособность, иммунитет к болезням, увеличение периода активной трудовой деятельности необходимы каждому человеку, в любой сфере профессиональной деятельности.

Трудовой капитал – это знания, профессиональные способности человека выполнять конкретную работу. Он формируется всю жизнь по мере накопления опыта, трудовых навыков, уме-



Рис. 1. Структура объектов человеческого капитала