

ResearchGate

Google Scholar

eLIBRARY.RU

I^{WORLD}
of
JOURNALS



DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

OPEN ACCESS

"IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION"

international scientific-practical journal

ALMATY, KAZAKHSTAN

ISSN: 3007-8946

15 DECEMBER 2024



els.education23@mail.ru



irc-els.com

international scientific centre "Endless light in science"

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION»**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION»**



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

15 декабря 2024 г.
Almaty, Kazakhstan

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-3-7

SPEKTRAL ANALİZ METODU İLƏ RADIOAKTİV ÇİRKLƏNMƏNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

TURAN NAHİD OĞLU SADIQLI

Naxçıvan Dövlət Universiteti
Memarlıq və mühəndislik fakültəsi
Ekologiya mühəndisliyi IV kurs tələbəsi

***Xülasə:** Spektral analiz metodu, radioaktiv çirklənmənin öyrənilməsi və monitorinqi üçün effektiv bir üsuldür. Bu metod, maddənin spektrindəki xarakteristik xətləri təhlil edərək, onun tərkibindəki elementləri və izotopları müəyyən etməyə imkan verir. Elektromaqnit şüalanma müxtəlif dalğa uzunluqlarında yayılan şüaların spektrini təmin edir. Radionuklidlərin identifikasiyası, fotonlar, yüklü hissəciklər və neytronlar kimi radioaktiv parçalanma məhsullarının növü və enerjisini ölçməklə həyata keçirilir. Gamma-spektrometr, radioaktiv maddələrin spektral xətləri üzərindən analizi təmin edir və radionuklidlərin növü və miqdarını təyin edir. İnsitu gamma-şüaları spektrometriyası, torpaqda və ətraf mühitdəki radionuklidlərin fəaliyyətini ölçür və spektral yığılma vasitəsilə foton enerjilərini təhlil edir. Alfa və beta detektorları, alfa və beta radiasiyasını müəyyən edərək müxtəlif radionuklidləri aşkarlamağa kömək edir. Spektral analiz həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət analizi aparmağa imkan verir. Bu metod, ekoloji monitorinq, nüvə təhlükəsizliyi və sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə olunur, xüsusilə ətraf mühitdəki radioaktiv çirklənmənin təhlilində geniş tətbiq olunur. Lakin, yüksək dəqiqlik və mürəkkəb texnologiya tələb etdiyi üçün bəzi çətinliklər yarada bilər.*

***Açar sözlər:** Spektral, radioaktiv, radionuklid, alfa, beta, nüvə, optik, monitorinq, çirklənmə.*

Spektral analiz metodu, radioaktiv çirklənmənin öyrənilməsi və monitorinqində effektiv bir üsul olaraq geniş istifadə olunur. Bu metod, maddənin spektrindəki xarakteristik xətləri tədqiq edərək, onun tərkibindəki elementlərin və izotopların müəyyən edilməsinə imkan verir. Buradan da aydın olur ki, bu metod vasitəsi ilə ətraf mühitdə olan zərərli və toksik maddələrin öyrənilməsinə şərait yaradır. Əsas prinsipləri aşağıdakılardır.

1. Elektromaqnit Şüalanma: Maddə ionlaşdırıcı radiasiya təsirinə məruz qaldıqda müxtəlif dalğa uzunluqlarında şüalar yayır. Bu şüaların spektri onların tərkibini və miqdarını müəyyən etməyə imkan verir. Vakuumda və ya maddədə öz-özünə yayılan dalğalar şəklini alan hər yerdə rast gəlinən hadisədir. Bir-birinə perpendikulyar və enerjinin yayılma istiqamətinə perpendikulyar fazada salınan elektrik və maqnit sahəsi komponentlərindən ibarətdir. Elektromaqnit şüalanma dalğasının tezliyinə görə bir neçə növə bölünür; bu növlərə tezliyin və dalğa uzunluğunun dəyişməsi qanunauyğunluğa da daxildir: radio dalğaları, mikrodalğalar, terahertz radiasiya, infraqırmızı şüalanma, görünən işıq, ultrabənövşəyi şüalanma, rentgen şüaları və qamma şüaları. Kiçik və bir qədər dəyişən tezliklər müxtəlif orqanizmlərin gözü ilə hiss olunur; bu, görünən spektr və ya işıq dediyimiz hadisədir. Elektromaqnit radiasiya, qarşılıqlı əlaqədə olduğu maddəyə verilə bilən enerji və impuls daşıyır. [1]

2. Radionuklidlərin İdentifikasiyası: Hər bir radionuklid müəyyən spektral xətlərə malikdir. Bu xətlər vasitəsilə radionuklidlərin növü və konsentrasiyası təyin olunur. Radionuklidlərin identifikasiyası fotonlar (α -şüaları və qamma-şüaları), yüklü hissəciklər (elektronlar, protonlar, ağır hissəciklər) və neytronlar kimi radioaktiv parçalanma məhsullarının növünü, enerjisini və kəmiyyətlərini təyin edərək əldə edilir.

Radioaktiv mənbənin emissiyaları ölçülür və nəticədə detektor siqnalı qeydə alınır.

Mənbəni və detektoru ayırmaq üçün kağız parçası kimi aşağı zəiflədilmiş attenuator yerləşdirilir. Detektorun siqnalı zəifləməmiş siqnalda çox aşağı olarsa, radiasiyaya ionlaşdırıcı olmayan fotonlar, alfa hissəcikləri və ya digər ağır yüklü hissəciklər daxil ola bilər. Siqnal çox dəyişməzsə, mənbənin bu asanlıqla zəiflədilmiş radiasiya formalarını daxil etmək ehtimalı azdır. [2]

Mənbə ilə detektor arasında 1-4 mm-lik alüminium kimi orta zəifləmə zəiflədicisi yerləşdirilir. Detektorun siqnalı əvvəlki ölçmələrdən xeyli aşağı olarsa, mənbəyə kilovoltlu rentgen fotonları və elektronları daxil ola bilər. [2]

Mənbə ilə detektor arasında 1-5 mm qurğuşun kimi yüksək zəifləmə zəiflədicisi yerləşdirilir. Əgər detektorun siqnalı əvvəlki ölçmələrdən xeyli aşağı olarsa, mənbəyə meqavoltajlı qamma-şüa fotonları daxil ola bilər. [2]

3. Keyfiyyət və Kəmiyyət Analizi: Spektral analiz həm radioaktiv maddənin tərkibini (keyfiyyət analizi), həm də miqdarını (kəmiyyət analizi) müəyyən etməyə imkan verir.

İstifadə Edilən Cihazlar:

Gamma-spektrometr

Gamma şüalarının ölçülməsi və analizi üçün istifadə olunur. Radioaktiv maddələrin əsas spektral xətləri burada təhlil edilir. Hal-hazırda qamma-ray spektrometriyası radionuklidlərin analizi sahəsində ən güclü vasitədir. Qamma şüaları yayan radionuklidlərin keyfiyyət və kəmiyyət təyini üçün istifadə olunur. Radionuklidlərin çoxu sabit çürümə məhsullarına çevrilmələri zamanı qamma şüaları göndərilir.

Əksər nüvə reaksiyaları qamma radiasiyasının emissiyası ilə müşahidə olunur və buna görə də bu vasitə ilə reaksiyaları müşahidə etmək və ya reaksiya məhsullarını təhlil etmək üçün istifadə edilir. [3]

İnsitu Gamma-şüaları Spektrometriyasının İş Prinsipi

İnsitu gamma-şüaları spektrometriyası, gamma-emissiya edən radionuklidlərin torpaqda və ya ətraf mühitdəki fəaliyyətini ölçmək üçün istifadə olunan bir metodudur. Bu metodun iş prinsipi, detektor vasitəsilə gamma-şüalarının spektrinin toplanması və həmin spektrdəki foton enerjilərinin müəyyən radionuklidlərin spesifik "barmaq izi" kimi istifadə edilməsidir. Aşağıda insitu gamma-şüa spektrometriyasının əsas iş prinsipləri və mərhələləri verilmişdir:

1. Gamma-şüalarının aşkarlanması: [4]

Gamma-şüası, radionuklidlər tərəfindən yayılan yüksək enerjili fotonlardır. İnsitu ölçmələrdə detektor, ətraf mühitdən gələn bu şüaları aşkar edir. Detektorlar, xüsusilə NaI(Tl) (Sodyum Yodid) və HPGe (Germanium) kimi kristal materiallardan istifadə edilərək gamma-şüalarının enerji spektri toplanır.

2. Spektral yığılma:

Detektor, ətraf mühitdən gələn gamma-şüalarını qəbul edir və onların enerji səviyyələrini ölçür. Yığılmış məlumatlar, bir gamma-şüa spektri şəklində təqdim olunur. Bu spektrdəki hər bir hədd, müəyyən bir foton enerjisini təmsil edir. Hər radionuklidin özünəməxsus foton enerjiləri vardır, buna görə də bu həddlər radionuklidin öyrənilməsinə kömək edir.

3. Spektrin təhlili:

Gamma-şüa spektrindəki foton enerjiləri təhlil edilir. Hər radionuklid öz spesifik enerji fotonları ilə tanınır. Məsələn, Cs-137 radionuklidi 662 keV enerji səviyyəsində gamma-şüası yayır. Detektor tərəfindən alınan enerji spektri, hansı radionuklidin mövcud olduğunu müəyyən etməyə kömək edir.

Sayma sürətləri və aktivlik :

Gamma-şüa spektrindən alınan sayma sürətləri, müəyyən radionuklidlərin fəaliyyət səviyyələrini hesablamaq üçün istifadə olunur. Sayma sürətləri, spektrdəki foto-piklərin sayılması ilə müəyyən edilir və daha sonra aktivlik konsentrasiyası (**Bq/kg və ya Bq/m²**) kimi ifadə edilir.

4. Geometriya və düzəlişlər:

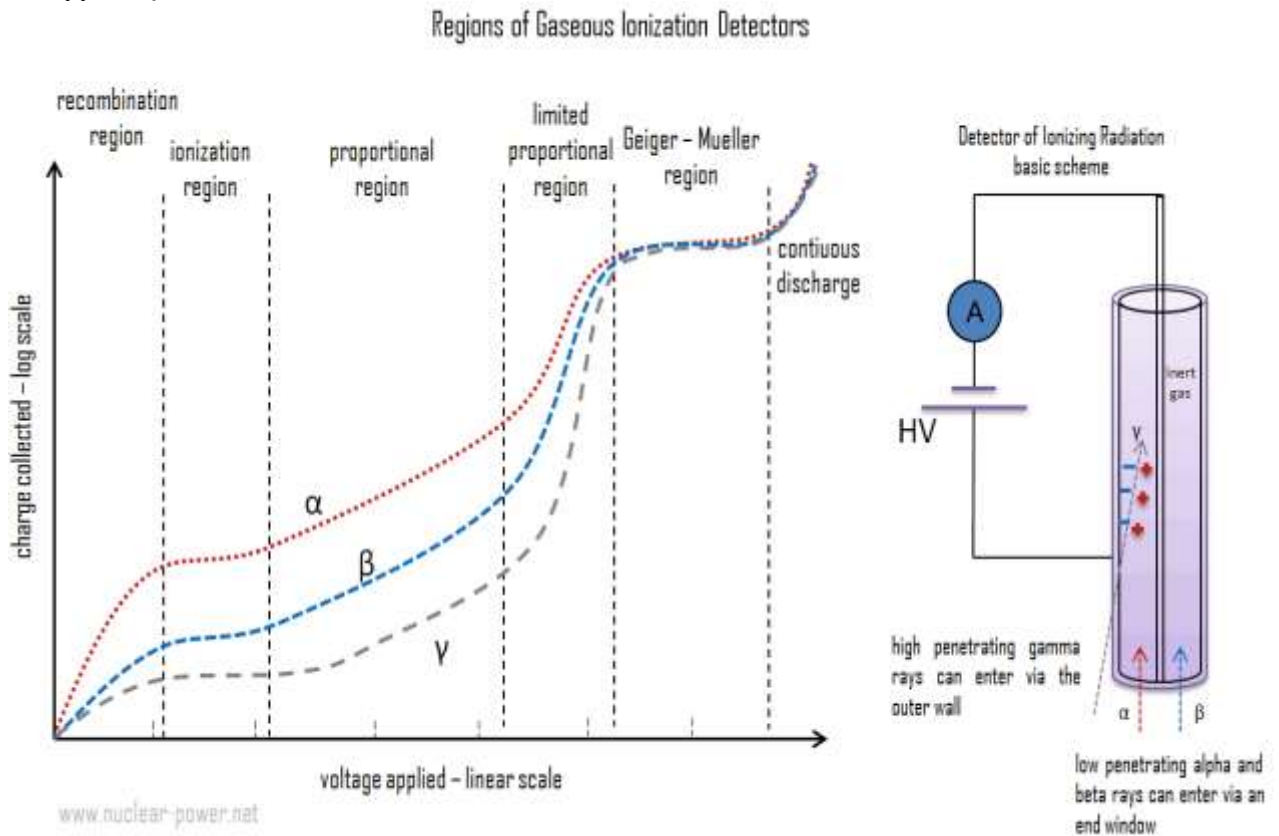
Aktivlik hesablama zamanı, detektorun torpağa olan mövqeyi, yığılma bucaqları, spektrin geometrik təsiri və digər faktorlar nəzərə alınır. Bəzi düzəlişlər, (həmin anda iki və ya daha çox fotonun eyni anda ölçülməsi) və ya geometrik düzəlişlər, nəticələrin dəqiqliyini artırır.

5. Təsir və paylanma analizi:

Gamma-şüalarının torpaqda və ya ətraf mühitdə necə paylandığına əsasən, aktivliyin şaquli paylanması da nəzərə alınır. Bu, detektorun müxtəlif bucaq altından gələn fotonlara reaksiyasını və radionuklidlərin yerə necə yayılmasını müəyyən etməyə kömək edir.

Bu üsul, ətraf mühitdəki radionuklidlərin in-situ (yerində) ölçülməsi və onların səviyyələrinin təhlilini təmin edir, beləliklə, torpaqda və ya digər ərazilərdəki çirklənmə və təbii radionuklidlərin mövcudluğu haqqında ətraflı məlumat əldə edilir. Bu texnika, həm də fəlakət zonalarında, məsələn, nüvə qəzasından sonra ərazinin monitorinqində istifadə olunur.

Alfa və Beta detektorları: Alfa və beta radiasiyasını ölçərək müxtəlif radioaktiv elementlərin müəyyənlişdirilməsinə kömək edir.



Alfa detektorlarının iş prinsipi: [4]

Alfa hissəcikləri (α), nüvə reaksiyaları və ya bəzi radioaktiv izotopların parçalanması nəticəsində yaranan yüksək enerjili, iki proton və iki neytronlardan ibarət olan hissəciklərdir. Alfa şüalarının detektorları əsasən aşağıdakı şəkildə işləyir:

1. **İonizasiya:** Alfa hissəcikləri maddə ilə qarşılaşdıqda yüksək enerji sərf edir və maddə ilə qarşılıqlı təsirə girərək ionlaşmaya səbəb olur. Bu prosesdə maddənin atomları və ya molekulları ionlaşır, yəni onların elektrik yükü dəyişir.

2. **İonlaşan qaz detektoru:** Alfa şüalarının detektorlarında, ionlaşma prosesi sayəsində yaranan elektron və pozitif yüklü ionlar toplanır. Bu proses, elektrodlar vasitəsilə elektrik cərəyanının yaranmasına səbəb olur. Bu cərəyan daha sonra ölçülür və Alfa şüalarının intensivliyi haqqında məlumat verir.

3. **Qazlı detektorlar (Geiger-Müller (GM) sayğacı və ya sayğaclar):** Alfa şüalarının tək-cə yüksək ionlaşdırıcı qabiliyyətinə görə, GM sayğacları kimi qazlı detektorlar istifadə edilir. Alfa hissəcikləri sayğacın daxilində ionlaşmaya səbəb olur və bu ionlaşma hadisəsi sayğacın göstəricisini dəyişir, bu da radiasiya intensivliyinin ölçülməsinə imkan verir.

4. **Şüşə və ya metal lövhələr:** Alfa hissəcikləri çox az nüfuz etmə qabiliyyətinə malik olduğu üçün detektorlarda xüsusi incə lövhə (şüşə və ya metal) istifadə olunur ki, Alfa hissəcikləri bu lövhə vasitəsilə daxil ola bilsin

Beta detektorlarının iş prinsipi: [5]

Beta hissəcikləri (β) tək elektronlar (β^-) və ya pozitronlar (β^+) olan radiasiyadır. Beta şüalarının detektorları, alfa şüalarından fərqli olaraq daha çox nüfuz edən hissəciklərdir və onların detektorları aşağıdakı şəkildə işləyir:

1. **İonizasiya və elektronları toplamaq:** Beta hissəcikləri maddə ilə qarşılaşdıqda ionlaşma yaradır. Bu zaman elektronlar və ionlar yaranır. Yaranan yüklər elektrik sahəsi ilə toplanaraq cərəyanın yaranmasına səbəb olur.

2. **Qazlı detektorlar (Geiger-Müller sayğacı və ya sayğaclar):** Beta şüalarının detektorları da alfa hissəcikləri kimi GM sayğacları və digər sayğaclardan istifadə edir. Beta şüalarının daha çox nüfuz etməsi səbəbindən, bu tip detektorlar beta hissəciklərini daha effektiv şəkildə aşkarlayır.

3. **Yarımkeçirici detektorlar:** Beta hissəciklərinin daha dəqiq ölçülməsi üçün yarımkeçirici materiallar məsələn, Silisium (Si) və ya Germanium (Ge) istifadə edilir. Bu detektorlar, beta şüalarının təmasda olduğu materiallarda yaradılan elektron və boşluqları ölçərək cərəyanı əldə edirlər.

4. **Lüminessensiya detektorları:** Beta şüaları maddə ilə qarşılaşdıqda fotonların (ışıq hissəcikləri) yayılmasına səbəb ola bilər. Detektorlar və şüaların işıq əmələ gətirən xüsusiyyətindən istifadə edərək radiasiya intensivliyini ölçür.

Alfa və Beta detektorlarının ümumi fərqləri:

• **Nüfuz etmə qabiliyyəti:** Alfa hissəcikləri çox zəif nüfuz edir, sadəcə bir neçə santimetr hava və ya incə metal təbəqə ilə tutulur. Beta hissəcikləri isə daha çox nüfuz etmə qabiliyyətinə malikdir, lakin hələ də metal və ya plastik təbəqələrlə tutulur.

• **İonlaşdırma qabiliyyəti:** Alfa hissəcikləri daha çox ionlaşma yaradır, buna görə daha çox cərəyan yaranır və bu, daha güclü siqnalların yaranmasına səbəb olur.

• **Detektor materialı:** Alfa şüalarını detektorlarda daha incə pəncərələr ilə müşahidə edirlər, amma beta şüaları daha qalın materiallardan (məsələn, alüminium) istifadə edilə bilər.

1. Spektral analiz metodu haqqında ümumi məlumat

Optik spektral analiz: Çirklənmədə iştirak edən bəzi elementlərin spektral xətləri öyrənilir.

Gamma spektral analiz: Radioaktiv parçalanma nəticəsində yaranan gama şüalarının enerjisi ölçülür.

2. Metodun üstünlükləri

Dəqiqlik: Maddənin tərkibindəki minimal miqdarda radionuklidi belə aşkar edir.

Qeyri-disstruktiv tədqiqat: Maddə fiziki olaraq dəyişdirilmədən analiz edilə bilər.

Çoxkomponentli analiz: Bir analizlə bir neçə radionuklid müəyyən edilə bilər.

3. Tətbiq sahələri

Ekoloji monitoring: Torpaq, su, və havada radioaktiv çirklənmənin səviyyəsinin müəyyən edilməsi.

Nüvə təhlükəsizliyi: Nüvə qəzasından sonra çirklənmə səviyyəsinin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və ekoloji monitoringin aparılması.

5. Problemlər və məhdudiyyətlər:

• Analizlər üçün yüksək səviyyəli avadanlıq tələb olunur ki buda çirklənmənin və öyrənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

• Bahalı alətlər və infrastruktur tələb edir.

• Bəzi hallarda yüksək həssaslıq tələb olunduğu üçün mürəkkəb texnologiyadan istifadə olunur. Buda iş prinsipini tədricən çətinləşdirir.

Spektral analiz metodu bu sahələrdə effektiv ola bilər.

1. Ətraf Mühitin Monitoringi: Hava, su və torpaq nümunələrində radioaktiv çirklənmənin səviyyəsinin təhlili.

2. Nüvə Enerjisi Stansiyaları: Radiasiya sızmalarını müəyyən etmək və onların ətraf mühitə təsirini öyrənmək.

3. Sənaye: Radioaktiv tullantıların idarə edilməsi və təhlükəsizlik standartlarının yoxlanılması.

Spektral analiz metodunun üstünlükləri

• Yüksək dəqiqliklə analiz imkanı.

- Sürətli və effektiv məlumat əldə etmə.
- Çoxsaylı radionuklidlərin eyni anda təhlili.

Nəticə : Spektral analiz metodu, radioaktiv çirklənmənin öyrənilməsi və monitorinqində mühüm əhəmiyyət daşıyan bir texnikadır. Bu metod, maddənin spektrindəki xarakterik xətləri təhlil edərək, onun tərkibindəki elementləri və izotopları dəqiq müəyyən etməyə imkan verir. Radionuklidlərin identifikasiyası, radioaktiv parçalanma zamanı yaranan fotonlar, yüklü hissəciklər və neytronların enerjilərinin ölçülməsi ilə həyata keçirilir. Gamma-spektrometriya, qamma şüalarının analizini təmin edərək, radionuklidlərin növü və miqdarını təyin etməkdə əsas vasitədir. İnsitu gamma-şüaları spektrometriyası, ətraf mühitdəki radionuklidlərin mövcudluğunu və aktivliyini yerində ölçmə imkanını verir, bu da çirklənmənin dəqiq qiymətləndirilməsinə şərait yaradır. Alfa və beta detektorları isə müvafiq radiasiya növlərini aşkarlamaq üçün istifadə olunur, burada alfa hissəciklərinin zəif nüfuz etmə qabiliyyəti və beta hissəciklərinin daha yüksək nüfuz etməsi nəzərə alınır. Spektral analiz metodu həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət analizlərini həyata keçirə bildiyi üçün ekoloji monitorinq, nüvə təhlükəsizliyi və sənaye sahələrində geniş tətbiq tapır. Bu metod torpaq, su və hava kimi ətraf mühit nümunələrində radioaktiv çirklənməni effektiv şəkildə təhlil etməyə imkan verir. Lakin, bu metod yüksək səviyyəli avadanlıq və mürəkkəb texnologiyaların tətbiqini tələb etdiyi üçün müəyyən çətinliklər və maliyyə sərfiyyatı ilə müşayiət oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. <https://techxplore.com/tags/electromagnetic+radiation/>
2. <https://oncologymedicalphysics.com/identifying-radionuclides/#:~:text=Radionuclide%20identification%20is%20achieved%20by,heavy%20particles%2C%20and%20neutrons.>
3. <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/gamma-spectrometry>
4. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/AQ-49_web.pdf
5. <https://www.jinr.ru/>

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-8-11

UDC 636.087.25

SARKYT: A TRADITIONAL KAZAKH PRACTICE FOR REDUCING FOOD WASTE

BAIZAKOVA AIGANYM SERIKOVNA

Ph.D student of the Department of Tourism, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

YERYOMENKO TATYANA YURYEVNA

Teacher of the Department of Design, Service and Tourism; «Turan-Astana» University, Astana, Kazakhstan

***Annotation.** In the context of the global food waste crisis, the relevance of studying traditional practices aimed at reducing food losses is increasing. The article is devoted to the study of the Kazakh tradition "sarkyt" as one of such examples. The authors analyze the historical roots of the tradition, its cultural significance and the potential for creating more sustainable food systems in the modern world. Based on the conducted research, specific recommendations are proposed for adapting the principles of "sarkyt" to modern conditions, which can be useful for developing effective strategies for combating food waste at various levels.*

***Keywords.** sarkyt, Kazakh tradition, food waste, sustainable consumption, cultural heritage, food history.*

The Turkic peoples, especially the Kazakhs, are distinguished by their hospitality and special respect for guests. Sarkyt - gifts distributed after the feast is one of the most popular and stable traditions of Kazakh hospitality. All Kazakhs remember sarkyt as a childhood holiday. This custom has deep roots in nomadic societies, when a traveler who was accepted for a stay was given treats for a long journey. The wisdom of steppe life is that you help others because you can find yourself in the same situation, a kind of cycle in which people help each other and share resources.

Sarkyt is a way to express gratitude and respect for the guests. After the feast, a sarkyt is held – the distribution of products from the table – most often sweets, for children and grandchildren. Sometimes in the southern regions of Kazakhstan sweets are not served at all, they completely go to sarkyt [1].

To this day, no festive event is complete without the subsequent distribution of gifts. The people love sarkyt, as well as many other traditions. They are always happy to give someone a nice gift (figure 1).



Figure 1. Sarkyt for guests

The Kazakh custom of *as беру* referred to the traditional form of exchange, where on the one hand services and offerings were performed, on the other – arranging reusable funeral treats by the family, the family of the deceased, accompanied by games, competitions and the presentation of *zhyrtys* and *sarkyt* [2].

In addition to the kind words addressed to the assembled guests, they usually collected a *sarkyt*, or *korzhyn* – "travel bag" / *zholin* – "on (his) way". Today it is a package that is filled with viands from the festive table. The guests take it home or give it to other people so that they can eat from the generous table and join the common share, according to the covenant of the ancestors of the connecting people into a single whole [3].

The tradition of "sarkyt" among the Kazakhs can really be considered as a way to combat food waste, despite the fact that its roots are associated with respect, hospitality and the transfer of well-being. *Sarkyt* is leftover food or treats that a guest takes home with him after an event, holiday or celebration.

Although *sarkyt* was not originally created for the purpose of waste management, it is relevant in the modern world. This tradition can be interpreted as an ethnocultural way of increasing environmental responsibility, which maintains a balance between abundance and rationality. The tradition of *sarkyt* has taken root in Kazakh culture as an expression of respect and hospitality.

Widespread implementation of the concept of "sarkyt" can minimize food waste, because it has not only traditional, but also socio-ecological aspects (Table 1).

Table 1

Whole uses of "sarkyt"

Purpose	Characteristics
Rational use of food	On Kazakh holidays, a lot of food is usually prepared, as redundancy is considered a symbol of hospitality. Thanks to the <i>sarkyt</i> , the leftovers are not thrown away, but handed over to the guests. This allows you to effectively distribute food and avoid spoilage.
Maintaining a tradition of generosity	The host shows his concern for the guests and their families, giving them the opportunity to take a piece of the holiday with them. The guests, in turn, respect the work of the hostess, accepting <i>Sarkyt</i> , which eliminates waste.
Social benefits	Often, <i>sarkyt</i> was passed on to those who could not attend the holiday (for example, elderly or sick relatives). This strengthened community ties and ensured that food would not be wasted.
The environmental aspect	Today, in an era of growing global food waste, <i>sarkyt</i> can be considered as a practice in harmony with modern approaches to sustainable consumption.

* compiled by the authors

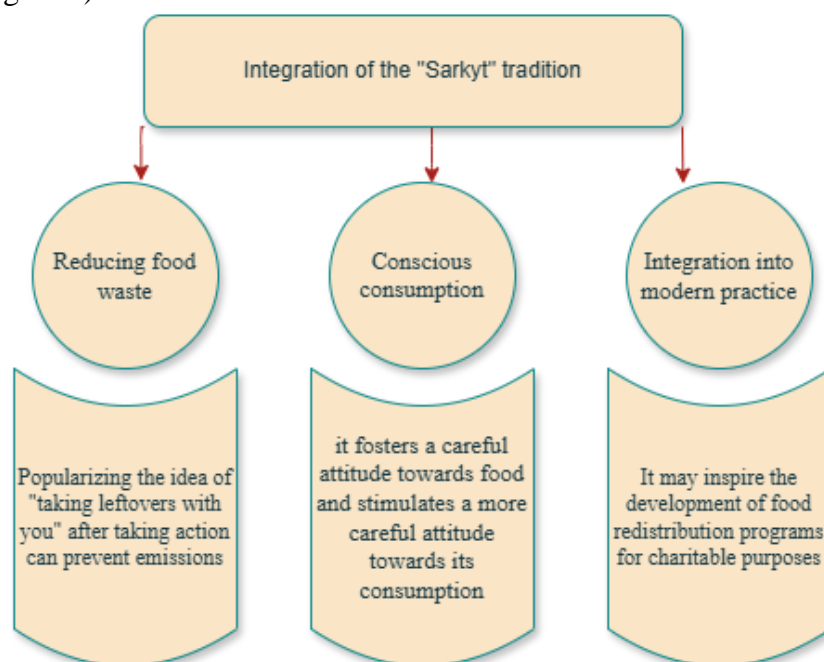
Sarkyt is a unique Kazakh tradition that combines cultural, social and environmental aspects. It not only promotes the rational use of food, but also strengthens the bonds between people through generosity and care. In the modern world, *sarkyt* can become an inspiring example for sustainable consumption and food waste management.

Kazakhs, who lead a nomadic lifestyle, valued every resource, including food, so food could never be thrown away. The surplus food was passed on to guests, relatives, or those in need. This approach was formed on the basis of saving resources and collectivism. In the conditions of the steppe climate, the rational use of food was vital. Food was considered a common good, and its redistribution strengthened social ties.

Today, about 30% of all food produced in the world is thrown away. The *sarkyt* tradition shows that food can be redistributed within a community, minimizing waste. In the past, *sarkyt* was given

to those in need, so food became available even for those who could not afford luxury. This created a kind of social protection system.

In the context of global environmental challenges, the Sarkyt tradition can be adapted to solve various problems (figure 2).



* compiled by the authors

Figure 2. adaptation of the "Sarkyt" tradition to solving global problems with food waste

Sarkyt also has analogies in other cultures:

- "Doggy bag" in Western countries. Today, many restaurants offer customers to pick up leftovers. However, unlike Sarkyt, this is more related to individualism than to collective redistribution [4].

- The Japanese practice of "mottainai". This philosophy, expressing regret for the waste of resources, echoes the Kazakh approach to food conservation.

Today, the tradition of sarkyt is facing several problems. In some sectors of society, food transfer may be perceived as an outdated practice. With the transition to an urban lifestyle, the frequency of home holidays decreases, where it is possible to implement sarkyt. However, its revival may become part of a global movement for sustainable consumption and the fight against food waste. For example, the organization of events with the redistribution of food and the popularization of tradition in schools and universities as an example of environmental responsibility.

Sarkyt is not just a cultural tradition, but also a practical solution relevant to the modern world. Its revival can contribute to reducing food waste, strengthening social ties and popularizing the idea of caring for resources.

REFERENCES

1. Mahmutov Z. A., Fajzullina G. Sh. Sovremennaja nacional'naja kuhnja tatar Kazahstana: funucii, specifika i transformacija //Gumanitarnye nauki v Sibiri. – 2014. – №. 2. – S. 55-59.
2. Suraganova Z. K. Osobennosti sovremennoj pominal'noj obrjadnosti kazahov Central'nogo Kazahstana //Ølketanu-Kraevedenie 2'2010. – 2010. – S. 60.
3. Oktjabr'skaja I. V., Suraganova Z. K. Gostepriimstvo v kul'ture kazahov v kontekste prestizhnogo potreblenija. Tradicii i sovremennost' //reformy pa Stolypina: regional'nyj aspekt (k 150-letiju reformatora). – 2012. – №. 2. – S. 78.
4. Mirosa M., Liu Y., Mirosa R. Consumers' behaviors and attitudes toward doggy bags: Identifying barriers and benefits to promoting behavior change //Journal of Food Products Marketing. – 2018. – T. 24. – №. 5. – C. 563-590.
5. Sirola N. et al. Mottainai!—a practice theoretical analysis of Japanese consumers' food waste reduction //Sustainability. – 2019. – T. 11. – №. 23. – C. 6645.

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-12-16

UDC 551.4

APPLICATION OF MORPHOMETRIC INDICATORS IN THE ASSESSMENT OF TOURISM, ECOLOGICAL RECREATION, AND NATURAL DISASTER RISKS IN THE SAMUR-DEVECHI PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGION

HUMBATOVA SHAFİGA YUSUB

PhD, Baku State University

GADASHOVA NARMİN MAHİR

Master's student, Baku State University

Baku, Republic of Azerbaijan

Summary. *The Samur-Devechi physical-geographical region is not only favorable for ecotourism but also rich in natural resource potential. The region's favorable relief, consisting of both flat and mountainous areas, provides opportunities for tourism development. However, alongside the growth of tourism, the region faces natural and anthropogenic changes, infrastructure challenges, and ecological risks. Natural disasters such as floods, landslides, droughts caused by climate change, and strong winds are significant concerns. Despite its richness in ecological recreation opportunities, the region also encounters risks associated with ecological recreation. The analysis of morphometric indicators of the Samur-Devechi region plays a crucial role in evaluating tourism potential, ecological recreation, natural disaster risks, and developing mitigation measures.*

Keywords. *Samur-Devechi physical-geographical region, tourism, ecological recreation, natural disasters, risks, morphometric indicators*

Introduction. The Samur-Devechi physical-geographical region, located in the northeastern part of Azerbaijan and part of the Greater Caucasus province, boasts high tourism potential due to its geographical structure, rich natural beauty, and strategic location. All these features provide a strong foundation for tourism development. However, it is crucial to address the risks associated with tourism development in the region. Understanding the causes of these risks and implementing mitigation strategies require a thorough study of the region's morphometric indicators and the accurate application of the findings. This region, characterized by a diverse and rich relief, features river valleys, vast forest areas, its proximity to the Caspian Sea with beaches, springs, and other attractions, all of which directly contribute to tourism development. Nevertheless, both natural and anthropogenic factors have led to the formation of various risks in the area. Natural factors such as climate change, natural disasters (landslides, earthquakes, floods, etc.), and widespread drought create conditions for the emergence of tourism-related risks. Additionally, human activities, such as environmental pollution and excessive mass tourism, contribute to the degradation of the region's natural physical-geographical characteristics, loss of biodiversity, and the emergence of other ecological problems. [1, 2]

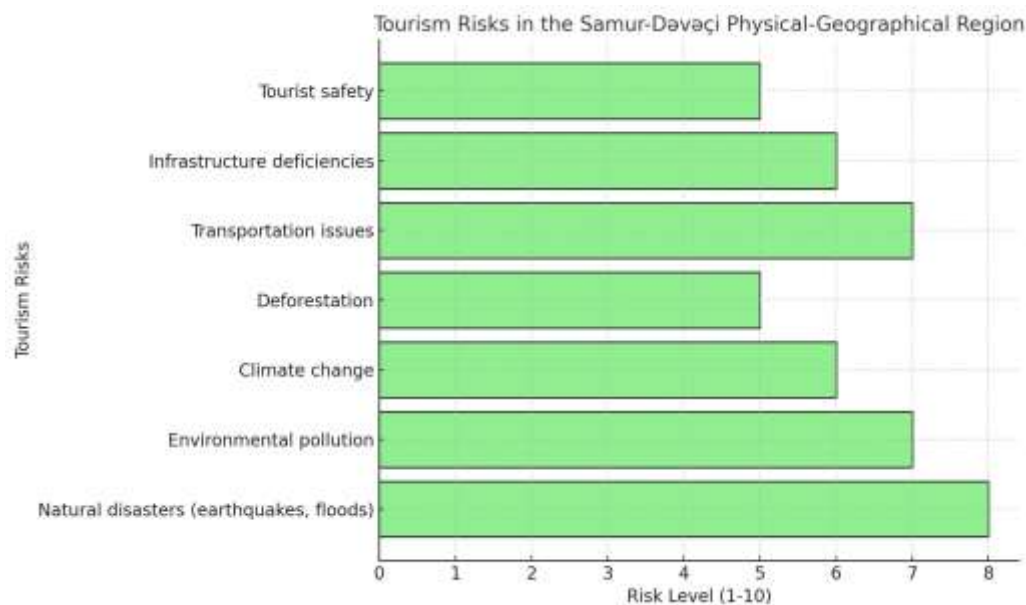
As noted, studying morphometric indicators plays a critical role in mitigating such problems. By utilizing morphometric indicators, which are used to measure the diversity and topographic variations of the region's physical-geographical features, it is possible to minimize emerging risks. In the Samur-Devechi physical-geographical region, the slope difference between the Greater Caucasus Mountains and the Caspian Sea, along with elevation and inclination degrees, also influences tourism risks. For instance, as slope processes and surface inclination increase, the likelihood of landslides and other geophysical risks rises. Morphometric indicators, which are essential in determining slope inclination, elevation zones, and other hypsometric characteristics of the terrain, are based on extensive field research. These indicators play a key role in assessing and forecasting tourism-related risks. Due to the predominance of flat areas, horizontal fragmentation and slight surface inclinations are observed. In such regions, identified through morphometric studies,

special attention should be paid to developing tourism areas. In addition to relief, another significant physical-geographical factor to consider is the region's water bodies, such as rivers and lakes. Areas near rivers, where natural disasters like floods frequently occur, require particular attention for tourism development. Flood events or rising river levels can cause significant negative impacts on surrounding areas. Therefore, it is essential to thoroughly study the morphometric indicators of rivers flowing through the Samur-Devechi region, such as the Valvalachay, Qudyalchay, Qusarchay, Samur River, and Gilgilchay. [5]

Based on conducted research and studies, the final stage of obtaining morphometric indicators involves presenting them in the form of maps, tables, graphs, or diagrams. This approach allows for a clear visual representation of all physical-geographical features in the Samur-Devechi physical-geographical region that either facilitate or negatively impact tourism development. Morphometric indicators provide the ability to forecast safety issues in the tourism sector in advance and enable effective management. A detailed study of the physical-geographical characteristics of the region not only contributes to the preservation of its natural resources but also lays the groundwork for its economic development.

Graph 1. The tourism risks of the Samur-Dəvəçi physical-geographical region (the levels of risks are evaluated on a scale from 1 to 10)

One of the key factors considered during the assessment of risks in a given area is the occurrence of natural disasters. Despite having a flat surface and being located below sea level, natural disasters can also occur in the Samur-Devechi physical-geographical region. Depending on various



geographical and climatic conditions, the area is prone to several natural disasters, including droughts, strong winds, landslides, and floods. These natural disasters adversely affect the region's physical, economic, social, and ecological characteristics. However, morphometric indicators play a significant role in assessing and managing these risks.

The flat surface of the area, combined with its interaction with mountainous regions, primarily leads to the occurrence of natural disasters such as floods and landslides. The Samur River, which serves as the primary water resource for the region, experiences flooding due to intense precipitation or rising water levels in the reservoirs. Flooding incidents, particularly observed during spring and autumn, cause significant damage to surrounding villages, infrastructure facilities, and agricultural lands. The submergence of agricultural fields leads to crop losses, while the inundation of nearby areas may result in human casualties as well.

Another natural disaster is landslides. Landslides, caused by slope inclination, are more commonly observed in mountainous and sloped areas, particularly in regions where forest cover is

poorly developed. In such areas, geological-geomorphological structures, intense precipitation, and anthropogenic factors (such as deforestation and construction activities) are the primary causes of landslides.

The slope inclination ranges from approximately 0-5° in flat areas to 5-20° in foothill regions. This indicates that landslides occur in various directions across the Samur-Devechi region. Landslides are also observed along the Caspian Sea coast. The primary factors contributing to landslides in this area include coastal erosion and tectonic movements. Changes in the Caspian Sea's water levels and the impact of waves weaken coastal slopes, causing soil instability and resulting in landslides.

Additionally, landslide risks are prevalent in coastal areas where clay and sand formations are widely distributed. Forest cover is one of the most significant factors preventing landslides. Deforestation and the removal of vegetation reduce soil cohesion, leading to large-scale landslides. Factors such as precipitation, drought, and the reduction of water resources also contribute to the occurrence of landslides.

Considering all these factors, the significance of morphometric indicators becomes even more evident. Morphometric indicators, which play a crucial role in the assessment and management of natural disasters, provide a comprehensive explanation of various aspects of the terrain, including elevation zones, degrees and zones of inclination, slope processes and gradients, the presence of water bodies, as well as other geological and geomorphological features. To minimize the impact of risks posed by natural disasters, it is essential to carefully analyze the morphometric indicators of the area.

Assessment of Flood Risks

- **Relief, River Basins, and Precipitation Analysis:** During the assessment of flood risks, morphometric analyses are used to examine the terrain, river basins, precipitation levels, and other related factors. Understanding the flow directions of rivers and their accumulation areas is particularly important for evaluating flood risks. By identifying and analyzing river flow directions and accumulation zones, it is possible to determine the areas most prone to flooding.

- **Slope Degree and Elevation Indicators:** Flood risks are higher in elevated areas with steep slopes and significant inclinations. Therefore, analyzing the morphometric indicators of elevation zones in the Samur-Devechi region is crucial for assessing flood risks.

- **Water Accumulation Capacity of Areas:** Morphometric analyses can help identify the water accumulation capacity of specific areas. This information is vital for pinpointing high-risk zones and conducting detailed evaluations, making these analyses a critical component in flood risk assessment.

[7]

Table 1. “Flood Risk Assessment”

Risk Factors	Description	Risk Level	Notes
Topography	Steep slopes, proximity to riverbeds	High	Increased landslide risk in slope areas.
Precipitation Amount	Annual precipitation exceeding the norm	High	Peaks during winter and spring seasons.
River Flow	Intense river flow and history of flooding	Medium	Expansion of river basins is required.
Soil Cover	Reduction in vegetation cover, erosion risk	High	Reforestation is necessary.
Population Density	Settlements close to riverbeds	High	Human life and infrastructure are at risk.
Impact of Climate Change	Effects of climate change on extreme weather events	High	Increases the likelihood of flooding.
Infrastructure Condition	Current state of dams and drainage systems	Medium	Needs modernization with advanced technologies.

When **assessing the risks of landslides**, the geological composition of the soil, the slope gradient of the area, and the direction of water flow are first determined. The main morphometric indicators are as follows:

- **Soil Type and Geological Structure:** The composition of the soil plays a significant role in the occurrence of landslides. For instance, the type of soil—whether it is loosely compacted, rocky, or composed of hard bedrock—and its geological structure, such as the presence of water-permeable or

impermeable rocks, are revealed during morphometric analysis. This enables the identification of areas within the Samur-Devechi region that are more prone to landslides. Consequently, protective measures can be developed to prevent such natural disasters.

- **Slope Gradient and Elevation:** Similar to floods, factors such as the slope gradient, steepness, and elevation of an area are crucial in the formation of landslides. It is evident that landslides are inevitable in areas with significant elevation and noticeable steepness. [8]

The assessment of drought risks can initially be analyzed based on the region's climatic data, the condition of river networks and other water bodies, as well as the area's topography.

- **Uneven Distribution of Precipitation:** The distribution of precipitation, which is directly linked to climate and topography, can be analyzed based on research and the results of the obtained analyses. It is evident that drought is more prevalent in areas with low precipitation levels.

- **Water Availability and Presence of Water Bodies:** Morphometric indicators play a significant role in determining how water bodies have changed over the years and their current state in recent years. Field studies conducted on water bodies within the region reveal factors such as water levels, their distribution across the area, fluctuations in water levels, and the causes behind these changes. Based on these morphometric indicators, the main factors contributing to drought can be identified.

The natural disasters occurring in Samur-Devechi, which have been increasing in recent years, pose serious risks. These risks are assessed over the years through morphometric indicators, playing a crucial role in their effective management. Measures such as sustainable landscape management, infrastructure reinforcement, and others help mitigate the arising problems to the minimum.

REFERENCES:

1. M. A. Museyib, Physical Geography of Azerbaijan. 1998. Baku.
2. M. A. Museyib, R. Y. Guliyev, Geomorphology of Azerbaijan. 2018. Baku.
3. V. A. Qurbanov, "Ecological Problems Created by Natural Destructive Processes in the Northeast and Southwest Slopes of the Greater Caucasus and Protective Measures Against Them." Master's thesis. 2015. Baku.
4. <https://cografiyamektebi.blogspot.com/>
5. https://az.m.wikipedia.org/wiki/Samur-%C5%9Eabran_fiziki-co%C4%9Frafii_rayonu
6. https://www.azerbajjans.com/content_289_az.html
7. <https://meteo.az/index.php?ln=az&pg=150>
8. https://azertag.az/xeber/azerbaycanda_torpaq_surusmesi_ile_bagli_tedqiqatlar_aparilir-1023151

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-17-20

ӘӨЖ 372.854

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ - ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ПОТЕНЦИАЛЫН АРТТЫРУДАҒЫ ЖАҢА МҮМКІНДІК

ҚЫДЫРӘЛІ МАРЖАН БОЛАТҚЫЗЫ

Астана халықаралық университетінің магистранты

Ғылыми жетекші **МҰСАБАЕВА Б.Х.**

Астана, Қазақстан

***Аннотация:** Бұл мақалада химияны оқытуда виртуалды зертханаларды қолданудың теориялық және практикалық аспектілері кешенді талданады. Оқушылардың оқу мотивациясын арттыру, пәндік білімді игеру тиімділігін жоғарылату және практикалық дағдыларды қалыптастыруда виртуалды зертханалардың әлеуеті сараланған. Дәстүрлі зертханалармен салыстырмалы талдау негізінде олардың артықшылықтары мен шектеулері анықталып, виртуалды зертханаларды білім беру үдерісіне енгізудің тиімді әдістері ұсынылады. Сонымен қатар, заманауи цифрлық технологияларды интеграциялау арқылы оқытуды оңтайландыруға арналған жаңа тәсілдер қарастырылған. Мақала қашықтықтан оқыту, аралас білім беру форматтары және білім беру технологияларын дамыту перспективаларын кеңейтуге арналған практикалық ұсыныстар береді.*

***Кілт сөздер:** виртуалды зертхана, химияны оқыту әдістемесі, цифрлық білім беру технологиялары, оқу мотивациясы, практикалық дағдылар, педагогикалық инновациялар, қашықтықтан оқыту.*

Виртуалды зертханалар қазіргі заманғы білім беру үдерісінде инновациялық оқыту құралдарының бірі болып табылады. Олар оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын арттырып, оқу материалын түсінуге көмектеседі. Химия пәнінде эксперименттердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және олардың қолжетімділігін арттыру маңызды міндеттердің бірі болып саналады. Алайда, дәстүрлі зертханаларды ұйымдастыру көптеген мектептерде қаржылық және техникалық ресурстардың жетіспеушілігіне байланысты қиындық туғызады. Виртуалды зертханалар осы мәселелерді шешіп, химиялық эксперименттерді қауіпсіз, қолжетімді және қызықты түрде өткізуге жағдай жасайды.

Бұл мақалада виртуалды зертханаларды химияны оқытуда қолданудың тиімділігі мен артықшылықтарын зерттеу басты мақсат болып табылады. Сонымен қатар, виртуалды зертханалардың оқушылардың оқу потенциалына әсері, олардың педагогикалық, техникалық және экономикалық ерекшеліктері талданады. Мақаланың міндеті – осы тақырып бойынша ғылыми әдебиеттерді жан-жақты талдап, қазіргі заманғы инновациялық тәсілдер мен олардың білім беру жүйесіндегі маңыздылығын анықтау.

Виртуалды зертханалар ұғымы компьютерлік немесе веб-негізделген платформаларды қамтиды, олар арқылы оқушылар нақты өмірдегі химиялық тәжірибелерді модельдей алады. Мұндай зертханалар оқытудың дәстүрлі әдістерін толықтыра отырып, эксперименттерді интерактивті түрде орындауға мүмкіндік береді.

Виртуалды зертханалар білім беру саласында жаңа технология ретінде кеңінен зерттелуде. Олардың химияны оқытуда қолданылуы бойынша бірқатар зерттеулерде оң нәтижелер көрсетілген. Мәселен, оқушылардың виртуалды зертханаларды қолдану арқылы тәжірибелерді жақсырақ түсінетіні және оқу мотивациясының артатыны туралы мәліметтер жиі кездеседі. Алайда, виртуалды зертханалардың педагогикалық ықпалына байланысты әртүрлі көзқарастар бар [1].

Зерттеулерде виртуалды зертханалардың артықшылықтары ретінде қауіпсіздіктің жоғары деңгейі, қолжетімділік және шығындардың аздығы атап өтіледі. Сонымен бірге,

техникалық қиындықтар, бағдарламалық қамтамасыз етудің жетіспеушілігі және интернетке тәуелділік сияқты шектеулер де бар. Қазіргі уақытта көптеген білім беру ұйымдары виртуалды зертханаларды оқу бағдарламасына енгізіп, олардың тиімділігін арттыру үшін жаңа инновацияларды қолдануда. Әсіресе, химияны оқытуда интерактивті симуляциялар мен қашықтан оқытуға арналған платформалар кеңінен қолданылып жатыр.

Виртуалды зертханалар білім беру үдерісіне инновациялық тәсілдер енгізу арқылы оқушылардың оқу потенциалын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл технология оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашып, білім беру сапасын жақсартуға бағытталған бірнеше артықшылықтарды ұсынады [2].

Виртуалды зертханалар оқушыларға күрделі химиялық тәжірибелерді қауіпсіз және қызықты форматта орындауға мүмкіндік береді. Мұндай зертханалар интерактивті элементтерді қамтиды, бұл оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Оқушылар зерттеу жұмыстарына белсенді қатыса отырып, нәтижелерді нақты уақыт режимінде көре алады. Бұл тәсіл олардың оқу мотивациясын күшейтеді және химия пәнін тереңірек түсінуге жағдай жасайды. Зерттеулер көрсеткендей, виртуалды зертханаларды қолданған оқушылардың оқу үлгерімі дәстүрлі әдістерге қарағанда жоғары болады.



Сурет 1- Виртуалды зертханалардың мүмкіндіктері мен кемшіліктері

Виртуалды зертханалар практикалық дағдыларды қалыптастыруда ерекше рөл атқарады. Олар оқушыларға әртүрлі химиялық реакциялар мен процестерді өз бетімен зерттеуге мүмкіндік береді. Тәжірибелерді орындау барысында оқушылар аналитикалық және логикалық ойлау қабілеттерін дамытады. Сонымен қатар, қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, виртуалды зертханалар күрделі эксперименттерді модельдеу арқылы оқушыларды тәуекелсіз тәжірибе жасауға үйретеді. Бұл олардың болашақта ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау дағдыларын нығайтады [3].

Виртуалды зертханалар әрбір оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімделуге мүмкіндік береді. Олар оқушылардың білім деңгейіне сәйкес тәжірибелерді таңдап, жеке қарқынмен жұмыс істеуге жағдай жасайды. Оқушылар өз қателіктерін қайталамай, әртүрлі әдістерді сынап көре алады, бұл олардың өзіндік оқыту процесін басқаруға ықпал етеді. Сонымен қатар, виртуалды зертханалар оқушылардың дербестігін арттырып, күрделі тақырыптарды меңгеруде тиімді құрал ретінде қызмет етеді. Персонализацияланған оқыту тәсілі білімді

жақсырақ меңгеруге және оқушылардың өзіне деген сенімін арттыруға мүмкіндік береді.

Виртуалды зертханалар оқушылардың химия пәнін тереңірек түсінуіне, аналитикалық және тәжірибелік дағдыларын дамытуына, сондай-ақ жеке қажеттіліктеріне сәйкес оқу процесін ұйымдастыруына жағдай жасайды.

Кесте 1-Дәстүрлі және виртуалды зертханаларды салыстырмалы талдау

Критерийлер	Дәстүрлі зертханалар	Виртуалды зертханалар
Қолдану қауіпсіздігі	Химиялық заттармен жұмыс істеу кезінде қауіпті	Абсолютті қауіпсіз
Қолжетімділік	Арнайы жабдықтар мен ресурстар қажет	Интернет пен құрылғы қажет
Эксперименттердің түрлілігі	Шектеулі, жабдықтармен анықталады	Шексіз (виртуалды модельдермен шектеледі)
Шығындар	Жоғары (реактивтер, құрал-жабдықтар)	Төмен (бағдарламалық жасақтамаға ғана шығын)
Тәжірибелік дағдыларды дамыту	Жоғары (тәжірибені қолмен орындау)	Орташа (тәжірибені орындау алгоритмдерін үйрену)
Оқу мотивациясына әсері	Орташа (жұмыстың бірсарындылығы мүмкін)	Жоғары (интерактивті және ойынға ұқсас элементтер)
Нақты нәтижелерге жету ықтималдығы	Жоғары (тәжірибенің нақты нәтижелері)	Орташа (модельдеу арқылы нәтижелер алу)
Оқушылардың өзіндік жұмысы	Орташа (мұғалімнің бақылауы қажет)	Жоғары (оқушылардың дербес әрекеттеріне мүмкіндік бар)

Виртуалды зертханалар білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде кеңінен қолданылуда. Орта мектептерде олар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, химиялық құбылыстарды түсінуді жеңілдетеді. Колледждерде олар зерттеудің бастапқы дағдыларын қалыптастыру үшін қолданылады. Жоғары оқу орындарында (ЖОО) виртуалды зертханалар күрделі химиялық процестерді модельдеу, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу және қашықтықтан оқытуда ерекше рөл атқарады. Өртүрлі деңгейлердегі оқу орындарында виртуалды зертханаларды қолдану оқытудың икемділігін арттырады және дәстүрлі зертханалардағы ресурстардың жетіспеушілігін азайтады [4].

Заманауи технологиялар виртуалды зертханаларды жасауда маңызды рөл атқарады. Виртуалды шындық (VR) және толықтырылған шындық (AR) технологиялары зертханалық тәжірибелерді нақты әрі интерактивті етуге мүмкіндік береді. Мысалы, 3D модельдеу және симуляция құралдары күрделі химиялық процестерді визуализациялауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жасанды интеллект (AI) виртуалды зертханаларда оқушылардың білім деңгейін талдап, оларға дербестендірілген ұсыныстар бере алады [5]. Бұл технологиялар оқытудың тиімділігін арттырып, білім беру саласын жаңа деңгейге көтереді.

Виртуалды зертханаларды одан әрі дамыту үшін келесі бағыттарда зерттеулер жүргізу ұсынылады:

1. Виртуалды зертханалардың оқу нәтижелеріне ұзақ мерзімді әсерін зерттеу.
2. Өртүрлі пәндерге арналған әмбебап виртуалды зертханалар платформаларын құру.
3. Пайдаланушылардың қажеттіліктеріне сәйкес бағдарламалық жасақтаманы оңтайландыру.
4. Оқушылардың практикалық және аналитикалық дағдыларын дамытуда виртуалды

зертханалардың рөлін терең зерттеу.

Виртуалды зертханалар білім беру үдерісінде маңызды инновациялық құрал ретінде ерекше орын алады. Олар оқу қауіпсіздігін арттырып, оқытуды қолжетімді әрі икемді етеді. Әдебиеттер шолуы виртуалды зертханалардың оқу мотивациясы мен тиімділігін арттыратынын дәлелдейді. Сонымен қатар, олардың белгілі бір шектеулері де бар екенін көрсетеді (мысалы, техникалық тәуелділік).

Виртуалды зертханаларды тиімді қолдану үшін білім беру ұйымдарына оларды дәстүрлі әдістермен үйлестіру ұсынылады. Педагогтарға виртуалды зертханаларды пайдалану бойынша арнайы тренингтер ұйымдастыру қажет. Сонымен қатар, оқушылардың қажеттіліктерін ескере отырып, контентті бейімдеу ұсынылады.

Виртуалды зертханалар білім беру саласын одан әрі дамытуға мүмкіндік береді. Болашақта бұл технологиялар қашықтықтан оқыту үдерісін толығымен трансформациялап, интерактивті және дербестендірілген оқыту құралдарына айналуы мүмкін. Сонымен қатар, заманауи технологиялармен интеграция арқылы виртуалды зертханалар білім беру сапасын жаһандық деңгейде жақсартуға үлес қосады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Берді, Д., Пралиева, Р. Химияны оқытуда цифрлық технологияларды қолданудың әдістемесі / Д. Берді, Р. Пралиева // *Асауі атындағы басылым*. – 2020. –№2. –Б. 277–286
2. Жамбыл, А., Кудреева, Л. Мектепте білім беру үшін виртуалды химия зертханасын әзірлеу / А. Жамбыл, Л. Кудреева // *Вестник КазНПУ*. – 2022. –№4(74)7-Б. 85-90
3. Қуандықова, Н., Әбдікарімов, М. Компьютерлік бағдарламаларды қолдану арқылы химияны оқытудың артықшылықтары / Н. Қуандықова, М. Әбдікарімов // *Вестник КазНПУ*. – 2022. –№4. –Б. 89–97
4. Мұратова, Ұ. Жоғары мектепте қашықтықтан оқыту жағдайында органикалық химия курсы бойынша виртуалды зертхананы қолдану / Ұ. Мұратова // *Вестник ЗКУ*. – 2022. – №2. –Б. 33–41
5. Туранова, Ұ.М., Жатқанбаева, Ж.К. Виртуалды зертханаға арналған органикалық химия бойынша зертханалық практикум әзірлеу технологиясы / Ұ.М. Туранова, Ж.К. Жатқанбаева // *ЕНУ басылымы*. – 2022.–№1. –Б. 312–314

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-21-26

УДК 14.35.18

ХИМИЯДАН БИЛИНГВАЛДЫ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІ

МЕХРАБ ҰЛБОСЫН ӨМІРӘЛІҚЫЗЫ

Астана Халықаралық университеті

Ғылыми жетекші – МҰСАБАЕВА Б.Х.

Астана, Қазақстан

***Аңдатпа.** Мақала мектептегі химияның ғылыми-теориялық билингвалды оқыту үдерісін сипаттауға арналған. Авторлар билингвалды білім беру мен билингвалды оқыту терминдерінің мән-мағынасын айқындайды. Заманауи ақпараттық қоғамдағы химия пәнінен екітілді жүйеде оқытудың негізгі аспектілері баяндалады. Жұмыстың мақсаты интеграция шеңберінде ағылшын тілі мен қазақ тілінде химия пәнінен білім берудің оқу жоспарының моделін ұсыну. Жұмыстың жаңашылдығы – екітілді жүйе бойынша орта мектепке “Көмірсутектер”, “Металдар”, тақырыбын оқытудың әдісін әзірлеу. Сонымен қатар, мақалада химияны оқытудағы әртүрлі тәсілдер мен интегративті стратегиялардың тиімділігін бағалауға мүмкіндік беретін екі тілді білім беруді зерттейтін ғалымдардың зерттеу жұмыстарына шолу жасалады. Жұмыс оқушылардың білім деңгейін, олардың тілдік құзыреттілігін және пәндік саладағы функционалдық сауаттылығын арттыру үшін екі тілді жүйені пайдаланудың маңыздылығын көрсетеді.*

***Кілт сөздер:** билингвалды оқыту, химия, ағылшын тілі, оқыту жүйесі, интегративті оқыту*

Билингвалды оқыту ұғымы белгілі бір салада екі тілді (ана тілі мен шет тілі) өзара байланыстыра қолдануға негізделетін пәндік оқыту деп түсіндіріледі. Бұл орайда тіл әлемдік арнайы біліммен байланысудың құралы ретінде рөл атқарады. Билингвалды оқыту кезінде білім беру мазмұны, оқы-тәрбиелік үдеріс пәндік және тілдік компоненттерді қатар алып жүруімен ерекшеленеді.

Қазіргі таңда Еуропа, Азия, Американың көптеген мектептерінде мектеп пәндерін коммуникативті шет тілі арқылы оқыту сәтті тәжірибеден өтуде. Осылайша, Content and Language Integrated Learning” (CLIL) – “Шет тілі мен пәнді интеграциялы” оқыту халықаралық жобасы іске асады. Бұл жобаның басты міндеті – білім алушыларда пәндік тақырыптағы дағдыларын, білімдерін тек ана тілінде емес, шет тілінде де жеткізу қабілетін дамыту. Бұл жобаның оқушылары болашақта көптілді меңгерген, жалпы ғылыми сауаттылығы кең тұлға болып шығатыны сөзсіз [1].

Білім беру процесінде екі тілді қолдануды көздейтін екі тілді оқытудың терең тарихи тамыры бар. Бұл тәсіл ғасырлар бойы әртүрлі мәдени және тарихи контексттерде болған.

Ежелгі әлемде екі тілді оқыту Рим империясы мен Ежелгі Греция сияқты көп мәдениетті қоғамдарда жиі кездеседі. Мысалы, Рим империясында латын тілімен қатар элитаны қалыптастыру үшін грек тілі кеңінен қолданылды. Орта ғасырда Еуропада Латын тілі Әмбебап оқыту тілі ретінде қызмет етті, бірақ әр түрлі аймақтарда оған жергілікті тіл қосылды. Араб әлемінде көптеген ғалымдар Араб тілін грек немесе парсы тілдерімен бірге қолданды. Отарлау дәуірінде екі тілді білім отарлаушылардың тілдері (мысалы, ағылшын, француз, испан) мектептерге жергілікті тілдермен тең дәрежеде енгізілген кезде жаңа форматқа ие болды [2].

XX ғасырдың ортасынан бастап екі тілді оқыту ғылыми зерттеулердің тақырыбына айналды. Иммерсия сияқты тәсілдер аз таралған тілдердің мәдени мұрасын сақтау және тілдік құзыреттілікті жақсарту үшін қолданыла бастады. Ал бүгінгі таңда екі тілді білім беру екі тілде академиялық дағдыларды дамытуда, жаһандық коммуникацияны нығайту мақсатында қолданылады.

Екі тілді оқыту жаһандану жағдайында мәдени мұраны сақтаудың да, оқушылардың танымдық қабілеттерін дамытудың да маңызды құралына айналды.

Білім беру саласындағы пәндерді интеграцияланған оқыту тәсілі еліміздің жоғары оқу орындарында, мектептерінде енгізіледі. Бұл оқушыға бір пәнді меңгеріп қана қоймай, халықаралық тіл болып табылатын ағылшын тілін де меңгеруге көмектеседі. Атап айтқанда, интеграцияланған пәндерді енгізу оқушының жалпы дамуына және сабақта тақырыпты тереңірек зерттеуге, әлем туралы тұтас түсінік қалыптастыруға ықпал етеді. Интеграцияланған сабақты өткізу кезінде, оқыту әдістемесі де маңызды орын алады. [3]

Химияны билингвалды оқытудың методикалық әдістері әртүрлі түрде қолданылады: ауызша, көрнекі, практикалық. Әр әдіс бес негізгі кезеңмен жүзеге асырылады: дайындық, таныстық, аналитикалық, қолданбалы және қорытынды. Әр кезеңде әртүрлі әдістемелік техниканы қолдануға болады.

Дайындық кезеңі оқушыларды тапсырманы орындауға ынталандыратын және оқушылардың іс-қимыл алгоритмін ашу үшін, алдын ала екі тілді сөйлесуді қамтиды. Алдын ала екі тілді әңгіме деп біз екі тілде (ана тілі және шет тілі) өткізілетін және оқушылардың жаңа қызмет түріне дайындық дәрежесін анықтауға және олардың алдында билингвалды әрекеттер алгоритмін ашуға бағытталған әңгімені айтамыз.

Танысу кезеңінде оқушы келесі әрекеттерді орындайды:

1) Химиялық ақпаратты мұғалімнен екі тілде (яғни ана және шет тілінде) алады немесе оны әртүрлі дереккөздерден дербес іздейді;

2) Химиялық ақпараттарды ана тілінде немесе шет тілінде қабылдайды (оқу немесе тыңдау)

Аналитикалық кезең ана тілінде немесе шет тілде алынған ақпараттарды өңдеуді келесі кезеңдер арқылы жүзеге асыруды қамтиды;

1) Алынған химиялық ақпаратқа анализ жасау (оқушыға мәтіндегі қандай сөздер, түсініктер және айналымдар оған түсінікті және оған қандай сөздерді білу керек);

2) Сөздікпен, белгісіз лексикалық бірліктерді және грамматикалық құрылымдарды іздеуге арналған грамматикалық анытамалықпен жұмыс жасау;

3) Билингвалды химиялық сөздікке белгісіз лексикалық бірліктерді жазу;

4) Ана тілінен шет тіліне аудару және керісінше шет тілден ана тіліне аудару;

Қолданбалы кезеңде оқушы алынған химиялық ақпараттарды қолданады

1) Билингвалды қарым- қатынас (оқушыларды ана тілінде және шет тілінде сөйлесуге тарту: алынған ақпараттарды талқылау, өз көзқарастарын ұсыну және қорғау, пікірталас баяндама жасау; егер оқушыларда қиындықтар туындаса, онд талқылау ана тілінде жүргізіледі);

2) Жазбаша (мәтін, диктант, жаттығулар, тапсырмаларды орындау және т.б) немесе практикалық (химиялық эксперимент жасау, жобалау, модельдеу) тапсырмаларды орындау

Қорытынды кезең екі тілді әңгімелесуді (оқушыларды коммуникация нәтижелерін ана тілінде және шет тілінде талқылауға тарту, жазбаша және тексеру жұмыстарын жүргізу) және өз-өзін рефлексиялауды қамтиды.

Біз химияны билингвалды оқытуда оқуды ұйымдастырудың келесі формаларын көрсетеміз: фронтальды, топтық, жұптық, жеке.

Оқу жұмысының фронтальды формасы әңгімелесуде, оқу пікірталастарында, дидактикалық карталармен жұмыс жасауда, жаттығу орындағанда, химиялық тапсырмаларды шешуде, рөлдік және дидактикалық ойындарды екі тілде өткізу, ана тілінде және шет тілінде жүзеге асырылады. Екі тілді оқытудағы фронтальды жұмыстың кемшіліктері ол – шет тілін меңгерудің деңгейлері әртүрлі болуы ескерілмейді, оқушылардың тілді меңгеру деңгейіне қарай тапсырмаларды саралау жоқ [4-6].

Оқу жұмысының топтық формасы жаттығуларды жасау, тапсырмаларды орындау, рөлдік ойындар өткізу және т.б арқылы жүзеге асады. Билингвалды оқыту кезінде оқушыларды тілді меңгеру деңгейлеріне қарай топқа бөлуге болады. Бұл жағдайда

тапсырманы әртүрлі деңгейде қалыптастыру керек: «А» - шет тілін жақсы меңгерген оқушылар үшін, «В» - шет тілін орташа меңгерген оқушылар үшін, «С» - шет тілін нашар білетін оқушылар үшін. Сонымен қатар бір топқа химияны білудің әртүрлі деңгейіндегі оқушылар кіре алады, сондықтан химияның тапсырмалары барлық топтарға бірдей. Топтардың қалыптасуына оқушылардың химиялық дайындығын алуға болады. Бұл жағдайда бір топқа тіл деңгейлері әртүрлі бырақ химиялық оқу деңгейлері мен дағдылары бірдей оқушылар кіруі мүмкін.

Оқу жұмысының жұптық формасы екі оқушының жұмысын қамтиды, олар шет тілін меңгерудің әртүрлі деңгейінде болуы мүмкін. Жұптасқан жұмыс формасы студенттік эксперименттерде (лабораториялық және практикалық жұмыс жүргізуде), жаттығу жасауда, дидактикалық карточкалармен жұмыс жасауда және т.б жүзеге асырылады.

Оқу жұмысының жекеленген формасында оқушылардың тілдік және химиялық білімдері ескеріледі. Бұл жағдайда тапсырмаларды екі критерий бойынша ажыратуға болады: химияны білу деңгейі, және шет тілді меңгеру деңгейі. Жеке жұмыс тапсырмаларды шешу, жаттығуларды орындау, тесттармен және әртүрлі әдебиеттер мен интернет желісі арқылы билингвалды химиялық сөздіктерді толтыру арқылы жүзеге асырылады.

Билингвалды химиялық тілді қолдану қабілетін дамыту, сонымен қатар оқушылардың қызығушылығы мен қажеттіліктерін ескеру мақсатында, итернет желісі арқылы әртүрлі жұмыс формаларын іске асыруды ұсынамыз. Сонымен «Көміртек» (Carbon) тақырыбын зерттеу кезінде біз оқушыларға келесі бағыттар бойынша тапсырмаларды орындауды, презентация жасауды ұсына аламыз «Көміртектің аллотропты модификациясы» (“Allotropic modifications of carbon”), «Гауһар тастардың қасиеттері мен сорттары» (“Properties and Types of Diamonds”), «Гауһар тастардың тарихы» (“The History of great diamonds”), «Графиттердің қасиеттері мен қолданылуы» (“Properties and uses of graphite”), «Фуллерендер» (“Fullerenes”). Жұмысты орындау үшін оқушылар интернет желісіндегі ресурстарды қолдана алады, ал соңғы слайдта дереккөздерге сілтемелерді көрсете алады. «Металдар» тақырыбын зерттеу барысында оқушыларға адам өміріндегі металдар тақырыбында ағылшын тілінде қабырға газетін жасау үшін химиядан шет тілді сайттарды қолдануды тапсыруға болады: «Металдар мен қорытпаларды қолдану» (“Uses of metals and alloys”), «Металдардың биологиялық рөлі» (“The Biological Role of Metals”), «Адамзат тарихындағы металдар» (“Metals in Human History”) және т.б. [7].

Біздің ойымызша, 9-сыныптағы элементтер химиясын зерттеудегі жұмыстың мұндай формалары өзекті, өйткені осы уақытқа дейін оқушылар шет тіліндегі химия бойынша қажетті лексикалық минимумды қалыптастырды және зерттелетін тақырыптар баланың күнделікті өмірімен байланысты немесе оның қызығушылық саласына енеді. Сонымен қатар, интернеттің шет тілді ресурстарын қолдана отырып жұмыс істеу формалары оқушылардың ақпараттық-коммуникативтік құзыреттілігін дамытуға, яғни ақпаратты әртүрлі көздерден алу және өңдеу, сондай-ақ оны беру қабілетіне ықпал етеді

Мысалы, «Металдар мен қорытпалардың қолданылуы» (“Uses of metals and alloys”) тақырыбын қарастырайық.

1 тапсырма. Мәтінмен жұмыс. Мәтінді ағылшын тілінен қазақ тіліне аударыңыз және кілтті сөздер арқылы толықтырыңыз. Металдар мен қорытпаларға қатысты терминдердің нақты аудармасына ерекше назар аударыңыз.

Kілт сөздер: aluminum, steel, gold, copper, iron

“Metals and alloys are essential materials in modern life, finding applications across numerous industries. Their unique properties, such as strength, conductivity, and malleability, make them indispensable. _____, a relatively abundant metal, forms the backbone of many structures, from skyscrapers to bridges. _____, an alloy of iron and carbon, boasts enhanced strength and durability,

ОФ “Международный научно-исследовательский центр “Endless Light in Science”

making it ideal for construction and automotive applications. _____, known for its lightness and corrosion resistance, is widely used in aircraft manufacturing and packaging. _____, an excellent conductor of electricity, is crucial in electrical wiring and electronics. _____, prized for its inertness and beauty, is used in jewelry and electronics. Different alloys offer a wide range of properties, allowing engineers to tailor materials for specific needs. For example, brass (copper and zinc) is used in musical instruments due to its acoustic properties, while stainless steel (iron, chromium, and nickel) resists corrosion, making it suitable for kitchen utensils and medical equipment. The choice of metal or alloy depends on the required properties, cost, and environmental considerations.”

Мәтіннің сұрақтары:

1. What are some key properties of metals that make them useful?
2. What is steel, and what are its main applications?
3. Why is aluminum suitable for aircraft manufacturing?
4. What is the main application of copper?
5. Give an example of an alloy and its specific use, explaining why it's suitable for that application.
6. What factors influence the choice of a metal or alloy for a particular application?

2 тапсырма. Мәтіннен 5 металды немесе қорытпаны, олардың негізгі қасиеттерін (қазақ тілінде) және оларды қолдану мысалдарын (қазақ тілінде) көрсететін 1-кестеге жасаңыз.


Кесте 1. Метал/қорытпа туралы ақпарат

Метал/қорытпа	Негізгі қасиеттері	Қолданылу аймағы
Темір (Iron)	Берік, иілгіш	Құрылыс, болат шығару өндірісі
Қалайы (Steel)	Беріктілігі, тозуға қабілеттілігі	Құрылыс, көлік жасау өнеркәсібі
...		

3 тапсырма. 2-кестені толтыру. Кестенің бірінші бағанында берілген бұйымдардың қандай металдан немесе қорытпадан жасалғанын екі тілде жазыңыз.

Кесте 2. Бұйымдар.

Бұйымдар	Қазақ тіліндегі атауы	Ағылшын тіліндегі атауы
	Болат (темір+көміртек)	Steel (iron+carbon)
	Мыс	Copper
	Алюминий	Aluminum

	Қола (мыс+қалайы)	Bronze (copper+tin)
---	----------------------	------------------------

4 тапсырма. Мәтіндегі ақпаратты пайдалана отыра, 100-150 сөзден тұратын шағын эссе жазыңыз. Мәтінде ғаламтордан алынған жаңа ақпараттарды жүйелі түрде қолдануға болады.

Бағалау критериясы:

1. Мәтіннің сұрақтарына дұрыс жауап беру.
2. Аударманың дәлідігі, 1-кестені дұрыс толтыруы.
3. 2-кестені дұрыс толтыруы
4. Шығарманың логикалық байланысы, сауаттылығы, жаңашылдығы.

Химияны билингвалды жүйе бойынша оқыту барысында педагогтар да өздеріне қойылатын талапты қатаң орындағандары жөн. Олар екі тілді жетік меңгерген, сабақты өткізу әдістерінен хабардар өз ісінің маманы болуы қажет. Химияны екі тілде оқыту методикалық әдісін енгізбес бұрын, мұғалім оқушылардың тілді меңгеру деңгейін анықтаған жөн, ол үшін мұғалім оқушылардың шет тіл пәніне өтілетін сабақтарға қатысып, пән мұғаліммен ақылдасу керек. Тек содан кейін ғана химияны шет тілде оқытудың деңгейін анықтауға болады [8].

Мұғалімнің сабаққа дайындық кезінде қызметі келесі әрекеттерді қамиды:

- 1) Оқушыларда туындаған қиындықтарды анықтап, алдын алу үшін, химия пәнін екі тілді оқыту кезінде оқушыларды бақылау.
- 2) Химия және шет тіл пәнінен методикалық әдебиеттермен жұмыс жасау
- 3) Ана тілі және шет тілінде химиялық құрамын іріктеу.
- 4) Зерттеудегі химиялық материалды түсіну үшін, лексикалық минимумды іріктеу. Жаңа сөздерді енгізу үшін методикалық әдістерді таңдау.
- 5) Оқушылардың химиялық және тілдік дайындықтарын ескере отырып, және сабақта берілген тапсырмаларға қарап, екі тілді оқытудың методикалық әдістерін, насандары мен құралдарын таңдау.
- 6) Таңдалған екі тілді оқытудың әдістері, методикалық әдістері, нысандары мен құралдарын пайдалана отырып, сабақтың жоспары мен конспектісін жасау.
- 7) Ана тілінде және шет тілінде дидактикалық карточкалар дайындау, көрнекі материалдарды (иллюстрациялар, компьютерлік презентациялар, видеоматериалдар) дайындау.

Мұғалімнің сабақта билингвалды оқыту кезіндегі әрекеті мыналарды қамтиды [9, 10]:

- 1) Оқушылардың билингвалды қызметінің алгоритмін ашу
- 2) Химиялық ақпараттарды екі тілде оқыту (ауызша айту, әңгімелесу, жазбаша мәтін, видеоматериалдар және т.б)
- 3) Оқушының толыққанды жұмыс жасауы үшін химияны екі тілде оқытудың әртүрлі құралдарын беру: сөздіктер, дидактикалық карточкалар, салыстырмалы схемалар, везуалды қолдау карточкалары, және т.б.
- 4) Екі тілді жұмыс кезінде оқушыларға көмек көрсету.
- 5) Оқушылардың екі тілді жұмыстарының нәтижесін тексеру.
- 6) Жұмысты қорытындылау.

Осылайша, химияны екі тілде оқыту процесін ұйымдастыру үшін, мұғалім сабақтың мақсаттары мен міндеттеріне, зерттелетін химиялық материалдың мазмұнына және оқушылардың химиялық және тілдік дайындық деңгейіне байланысты әр түрлі әдістерді,

методикалық әдістерді, құралдарын және оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың формаларын қолдана алады.

Қорыта келе, билингвалды оқыту жүйесі бәсекеге қабілетті, көптілді маманды дайындайды деп айтуға болады. Заман ағымына сай дамыған, шет тілін меңгерген болашақ химик мамандары отандық өндіріс ошақтарын, технологияны, химия өнеркәсібін дамытуға өз үлестерін қосатыны сөзсіз. Ал біз ұсынған оқыту әдістемесінің формасы біліктілігі жоғары болашақ химик мамандарын мектептен бастап даярлаудың алғышарты іспеттес.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ибрагимова Ж.А., Жұмахмет И.Ж. Үштілді меңгеру заман талабы. Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы №6 (72), 2017, 28-31 бб.
2. Свитюк Светлана Юрьевна Общие представления о билингвизме в психологии // Психология в экономике и управлении. 2017. №2. – с. 104-109
3. Багироков Хазрет Заурбечевич Билингвизм - инструмент исследования двуязычия в тексте // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 2: Филология и искусствоведение. 2020. №1 (252). – с 111.
4. Боченкова М. Ю. Билингвизм и билингвальная среда как социокультурный и психолого-педагогический феномен / М. Ю. Боченкова // Концепт. — 2016. — Т. 2. — С. 591-595.
5. Мильруд Радислав Петрович, Максимова Инна Радиславовна Учебный билингвизм: вчера, сегодня и завтра // Язык и культура. 2017. №37. – С. 1054-1068
6. Салехова Ляйля Леонардовна, Мухаметшин Ленар Миннеханович Билингвизм и абстрактное мышление: взаимодействие в контексте изучения алгебры // Вестник ТГГПУ. 2020. №2 (60). – С.215-223
7. Мифтахова Нурия Шайхулисламовна, Иванов Василий Григорьевич Адаптационное обучение билингвальных студентов в высшей школе // Высшее образование в России. 2013. №3. – С. 108-119
8. Эмирова М. Влияние двуязычия на когнитивные процессы // Всемирный ученый. 2024. №36. – С. 5-8
9. Гильмуллина Лейсан Галимзяновна Анализ проблемы эффектов билингвизма на исполнительные функции в зарубежной науке // Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». 2022. №1. С. 288-295
10. Щеглова И.В. Билингвизм – понятие с интерпретационной активностью. – Тамбов: Грамота, 2017. № 9 (75): в 2-х ч. Ч. 2 – С. 183-186.

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-27-35

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ (СПИРТТЕР, АЛЬДЕГИДТЕР, КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ) БОЙЫНША ЖАППАЙ АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСЫН ҚҰРУ

САЯБАЙ АҚНИЕТ ЕСІМХАНҚЫЗЫ

7M01510-Химия, 1-курс, магистрант студенті
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Алматы қ., Қазақстан

Аңдатпа: Бұл мақалада органикалық химияның негізгі тақырыптарын қамтитын жаппай ашық онлайн курс (ЖАОК) құрудың әдістемесі мен маңыздылығы қарастырылады. Спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдары органикалық химияның маңызды бөлімдері болып табылады, және олардың қасиеттерін, синтезін, қолдану салаларын түсіндіру білім алушылар үшін ерекше мәнге ие. Осы тақырыптарды қамтитын ЖАОК құру арқылы химияны терең әрі қолжетімді түрде оқытуға жағдай жасалады.

Түйінді сөздер: Жаппай ашық онлайн курстар, органикалық химия, спирттер, альдегидтер, карбон қышқылдары, цифрландыру, онлайн оқыту, білім беру технологиялары, қашықтықтан оқыту.

СОЗДАНИЕ МООК ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (СПИРТЫ, АЛЬДЕГИДЫ, КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ)

САЯБАЙ АҚНИЕТ ЕСІМХАНҚЫЗЫ

магистрант 1-го курса, 7M01510-Химия
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Аннотация: В данной статье рассматривается методика и значимость создания массового открытого онлайн-курса (МООК), охватывающего основные темы органической химии. Спирты, альдегиды и карбоновые кислоты являются важными разделами органической химии, и их свойства, синтез и области применения имеют особое значение для студентов. Создание МОК по этим темам позволяет обеспечивать углубленное и доступное обучение химии.

Ключевые слова: Массовые открытые онлайн-курсы, органическая химия, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, цифровизация, онлайн-обучение, образовательные технологии, дистанционное обучение.

CREATION OF A MOOC ON ORGANIC CHEMISTRY (ALCOHOLS, ALDEHYDES, CARBOXYLIC ACIDS)

SAYABAY AKHNIET ESIMKHANKYZY

1st-year Master's Student, 7M01510-Chemistry
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Abstract: This article discusses the methodology and significance of creating a Massive Open Online Course (MOOC) covering key topics in organic chemistry. Alcohols, aldehydes, and carboxylic acids are essential sections of organic chemistry, and understanding their properties, synthesis, and applications is of great importance for learners. By creating a MOOC on these topics, it becomes possible to provide in-depth and accessible chemistry education.

Keywords: Massive Open Online Courses, Organic Chemistry, Alcohols, Aldehydes, Carboxylic Acids, Digitalization, Online Learning, Educational Technologies, Distance Learning.

Кіріспе. Бүгінгі таңда еліміздің білім беру жүйесінің ең басты міндеті – білім беруде түрлі инновациялық технологиялардың ең тиімді әдіс – тәсілдерін анықтап, оны педагогикалық тәжірибелерде қолдану арқылы сапалы білім қалыптастырып, бәсекеге қабілетті, өз алдына жеке әрекет ете алатын саналы ұрпақ тәрбиелеу. Бұл тұста үлкен жауапкершілік бірінші ата – анаға, екінші білімді бойына сіңіруіне себепші болар ұстаздар қауымына беріледі.

Елдегі білім берудің дамуын сипаттай келе, Президент Қазақстан өмірінің барлық саласында, соның ішінде білім беру мен ғылымда да көптеген міндеттерді шешу мүмкін болатын дамудың жаңа кезеңіне шыққанын атап өтіп, «Жаңа формацияның педагогы қажет. Мұғалімдердің жаңа ұрпағы білім деңгейі жөнінен әрдайым саналып келгендей біршама емес, әлдеқайда жоғары болуы тиіс – бұл уақыт талабы» деп, ұстаздарға жауапты талып қойылды.[1]

Қазіргі білім саласында инновациялық технологияларды меңгермейінше сауатты, жан – жақты дамыған, білгір маман болу мүмкін емес. Заман талабы артқан сайын білім саласында да түрлі өзгерістер орын алып, күн санап оқыту технологиялардың саны да артуда. Атап өтетін болсақ: деңгейлеп оқыту технологиясы; сыни тұрғыдан ойлау технологиясы; проблемалық оқыту технологиясы; ақпараттық технология; модульдік оқыту технологиясы; интерактивті оқыту технологиясы; дамыта және қарқынды оқыту технологиясы. Сонымен қатар қазіргі таңда онлайн курстар саны артуда, бұл кез келген студент өзінің кез келген уақытта онлайн курстар арқылы білім алуына мүмкіндік береді.

Онлайн курстар — бұл интернет арқылы өткізілетін оқу бағдарламалары, олар кез келген уақытта және кез келген жерде қатысуға мүмкіндік береді. Онлайн курстардың негізгі артықшылығы — оқу үдерісінің икемділігі мен қолжетімділігі. Оқушылар өздерінің қарқынында білім алып, қажетті материалдарды қайталап, тапсырмаларды орындауға уақыт таба алады. Көп адамға бір уақытта оқуға мүмкіндік береді, әрі бұл курстар әдетте тегін немесе төмен бағада болады. ЖАОК-тарда әр түрлі пәндер мен дағдыларды үйренуге болады, мысалы, математика, тілдер, информатика, экономика және т.б.[2]

Бұл курстардың негізгі ерекшеліктері:

1. Ашықтық: Кез келген адам тіркеліп, курсты тыңдай алады.
2. Интернет арқылы оқыту: Барлық сабақтар интернетте қолжетімді, сондықтан оқушылар өздерінің уақытын және орнын таңдай алады.
3. Кең ауқымда: Бұл курстар әлемнің әр түкпірінен қатысушыларды қабылдайды, олардың саны шектеусіз болуы мүмкін.
4. Сертификат: Көптеген ЖАОК-тар курсты аяқтаған соң қатысушыларға сертификат береді, бұл сертификат білім алушының кәсіби дамуына немесе еңбек нарығында танылуына көмек бола алады.[3]

Онлайн курстардың түрлері:

Онлайн курс түрлері:	Сипаттамасы:	Мысалы:
Ашық онлайн курстар (MOOC)	Бұл курстар көп адамға қолжетімді және көбінесе тегін немесе төмен бағада болады. Олар арнайы платформалар арқылы ұсынылады.	Coursera: Әлемнің жетекші университеттері мен ұйымдарынан ұсынылатын курстар. edX: Гарвард, MIT және басқа да беделді оқу орындарының курстары. Udemy: Әр түрлі тақырыптарда кәсіби даму мен дағдыларды үйрететін курстар.
Тақырыптық онлайн курстар	Әр түрлі салада терең білім алуға бағытталған курстар. Бұл курстарды көбінесе	Codecademy: бағдарламалау және кодтау

	жеке адамдар немесе арнайы ұйымдар ұсынады.	дағдыларын үйрететін онлайн курстар.
Сертификаттық курстар	Бұл курстар оқу аяқталғаннан кейін сертификат немесе диплом береді, бұл студенттің кәсіби дамуына көмектеседі.	Google IT Support Professional Certificate: Google ұсынатын бұл курс IT қолдау саласындағы негізгі дағдыларды үйретеді. Курсты аяқтаған соң, студент Google-дің сертификатын алады. IBM Data Science Professional Certificate: Бұл курс деректер ғылымы саласындағы негізгі құралдар мен әдістерді үйретеді.
Бейнемазмұнды курстар	Видеолар мен оқу материалдарын көру арқылы білім алуға арналған курстар.	Мұндай курстарды көбінесе YouTube сияқты платформаларда табуға болады.

Жаппай ашық онлайн курстың негізгі мақсаты – органикалық химияның күрделі тақырыптарын барынша қарапайым, түсінікті және қызықты түрде түсіндіру. Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылады:

1. Материалдарды жүйелеу: Спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдарының физикалық және химиялық қасиеттерін, синтез тәсілдерін, реакцияларын қамту.
2. Интерактивті әдістерді қолдану: Видео дәрістер, тест тапсырмалары, виртуалды зертханалар және анимацияларды пайдалану.
3. Өмбебап қолжетімділік: Курс кез келген платформада жұмыс істеуі және әртүрлі деңгейдегі білім алушыларға бейімделуі қажет.

Органикалық химия – молекулалық деңгейде тірі табиғаттың химиялық негіздерін зерттейтін ғылым саласы. Қазіргі таңда онлайн білім беру платформалары сапалы білімді қолжетімді етуге мүмкіндік береді. Спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдары сияқты органикалық қосылыстардың химиялық қасиеттерін және оларды қолдануды түсіндіру білім алушыларға теориялық білім мен практикалық дағдыларды меңгеруге көмектеседі.[4]

Курстың құрылымы:

Органикалық химия курсы бірнеше модульге бөліп жасау ұсынылады. Әр модульде тақырыпты терең меңгеруге арналған теориялық және практикалық материалдар қамтылуы тиіс.

1. Спирттер

- Құрылымы, номенклатурасы.
- Физикалық және химиялық қасиеттері.
- Спирттердің маңызды реакциялары: тотығу, дегидратация, эфирлену.
- Қолдану салалары (медицина, тұрмыстық химия, өндіріс).

2. Альдегидтер

- Құрылымы мен номенклатурасы.
- Карбонил тобының ерекшеліктері.
- Альдегидтердің реакциялары: тотығу, қосылу реакциялары.
- Альдегидтердің табиғатта кездесуі және өндірісте қолданылуы.

3. Карбон қышқылдары

- Құрылымы және номенклатурасы.
- Қышқылдық қасиеттері және тұздар түзуі.
- Химиялық қасиеттері: этерификация, декарбоксилдену.
- Биологиялық және өндірістік маңызы.

Бастапқы деректер және зерттеу әдістері. Жалпы ашық онлайн курстары (ЖАОК) туралы көптеген зерттеулер халықаралық және қазақстандық, орыс ғалымдары тарапынан жүргізілген. Бұл зерттеулер ЖАОК-тардың білім беру жүйесіне әсерін, студенттердің қатысуын, оқыту әдістерін, мотивациясын және сапасын талдайды. Орыс және қазақ ғалымдары өз зерттеулерінде ЖАОК-тың артықшылықтары мен қиындықтарын, сондай-ақ олардың білім беру саласындағы тиімділігін қарастырады.

Орыс ғалымдарының зерттеулері:

1. С.И. Зимняя — Ресейдің білім беру жүйесінің жетекші мамандарының бірі, ол онлайн білім беру мен ЖАОК-тардың педагогикалық аспектілерін зерттеген. Зимняяның пікірінше, ЖАОК-тар білім берудің жаңа моделі ретінде білім алушыларды белсенді оқытуға бағытталған. Оның зерттеуінде онлайн курстардың студенттердің мотивациясын арттыруға көмектесетіні көрсетілген, бірақ оларды тиімді пайдалану үшін арнайы оқу әдістемелерін қолдану қажеттілігі атап өтілген.

2. М.В. Гусев — Гусев ЖАОК-тардың педагогикалық нәтижелілігін зерттеп, олардың студенттерді өз бетінше оқуға ынталандыратынын атап өткен. Оның айтуынша, ЖАОК-тар білім алу процесін индивидуализациялауға мүмкіндік береді, бірақ бұл оқыту жүйесі қосымша педагогикалық қолдауды талап етеді.

3. Н.Е. Шмидт — Ресейде ЖАОК және МООС (Massive Open Online Courses) платформаларының оқыту процесіндегі рөлін зерттеген ғалым. Шмидт ЖАОК-тар білім беру жүйесінің демократиялануына ықпал етеді, өйткені олар оқу процесін арзандатып, оны кең ауқымда қолжетімді етеді деп атап өткен. Ол сондай-ақ ЖАОК-тардың инновациялық технологияларды қолданудағы маңыздылығын және педагогикалық үдерістерді жетілдіруге әсерін зерттеді.

Қазақ ғалымдарының зерттеулері:

Қазақстандық ғалымдар да ЖАОК туралы зерттеулер жүргізіп, бұл тақырыпты білім беру саласындағы инновация мен цифрландыру тұрғысынан қарастырды.

1. Н.М. Оразбекова — Оразбекова ЖАОК-тардың қазақстандық білім беру жүйесіне әсерін зерттеген. Ол ЖАОК-тарды білім беру процесін жақсартудың бір құралы ретінде қарастырып, олардың білім алушыларға тең мүмкіндіктер беретінін және ақпараттық технологиялардың көмегімен оқу сапасын арттыруға мүмкіндік туғызатынын атап өткен.

2. Қ.Ж. Жанысбекова — Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің профессоры Қ.Ж. Жанысбекова ЖАОК арқылы білім беру процесін ұйымдастыру мен оны тиімді басқару мәселелерін зерттеген. Оның зерттеуінде ЖАОК-тар білім беру жүйесінің икемділігін арттырып, әр түрлі білім деңгейлері мен стилдері үшін жаңа мүмкіндіктер ашатыны көрсетілген.

3. Т.Р. Кәрімова — Кәрімова ЖАОК-тың педагогикалық және психологиялық аспектілерін талдай отырып, олардың оқу үдерісінде қолданылуы мен студенттердің білім алу мотивациясына әсерін зерттеді. Ол ЖАОК-тардың ерекше мүмкіндіктері мен кемшіліктерін қарастыра келе, олардың Қазақстандағы жоғары білім жүйесіне ықпал етуін айқындады.

4. Е.Қ. Мұхамедов — Мұхамедов ЖАОК-тарды қазақстандық білім беру жүйесінің жаңартылған үлгісінде пайдалану жолдарын қарастырған. Оның зерттеуінде ашық онлайн курстардың жоғары оқу орындары мен білім беру мекемелерінде оқу сапасын арттыруда, студенттердің өзін-өзі дамытуы мен кәсіби дағдыларын жетілдіруде маңызы зор екендігі айтылған.

Шетелдік және Қазақстандағы ашық онлайн курстардың (Massive Open Online Courses, МООС) айырмашылықтары бірнеше аспектіде байқалады. Бұл ерекшеліктер курстардың

қолжетімділігі, мазмұн сапасы, платформалар, оқыту әдістері және аудитория қажеттіліктерімен байланысты.

Айырмашылығы	Шетелдік курстар	Қазақстандағы курстар
Мазмұн сапасы және әртүрлілігі	Әлемнің жетекші университеттері (мысалы, Harvard, MIT, Stanford) ұсынатын курстар жоғары сапалы контентпен ерекшеленеді. Олар кең ауқымды тақырыптарды қамтиды: ғылыми зерттеулер, бизнес, IT, философия, гуманитарлық ғылымдар, т.б.	Жергілікті курстар көбінесе сұранысқа сай бағыттарға шоғырланады, мысалы, мемлекеттік тіл, ЕНТ дайындық, кәсіби дағдылар (бағдарламалау, бухгалтерия). Контент сапасы жағы шетелдік курстармен салыстырғанда кейде қарапайымдау болуы мүмкін, бірақ аудиторияға бейімделген.
Оқыту тілі және қолжетімділік	Негізінен ағылшын тілінде ұсынылады. Бұл олардың халықаралық аудиторияға қолжетімділігін қамтамасыз етеді, бірақ ағылшын тілін білмейтіндер үшін кедергі болуы мүмкін.	Қазақ және орыс тілдерінде көптеп ұсынылады. Бұл жергілікті халыққа ыңғайлы, бірақ шетелдік тыңдаушылар үшін тартымсыз болуы ықтимал.
Технологиялық платформа	Coursera, edX, Udey, Khan Academy сияқты платформалар заманауи технологияларды қолданады, интерактивті тапсырмалар мен тесттер, сертификат беру жүйелері өте дамыған.	Otus, BilimLand, Kaspi платформалары сияқты ресурстар жергілікті нарыққа бейімделген. Бірақ технологиялық мүмкіндіктері кейде шетелдік аналогтардан төмен болуы мүмкін.
Құны және сертификаттау	Көптеген курстар тегін, бірақ сертификат алу үшін төлем жасау қажет. Сертификаттардың беделі жоғары, оларды жұмыс берушілер жиі мойындайды.	Көп жағдайда курстар ақылы, бірақ бағасы қолжетімді. Сертификаттар жергілікті деңгейде танымал болғанымен, халықаралық нарықта шектеулі қолданысқа ие.
Оқыту әдісі және аудитория	Оқытуда заманауи әдістерді (геймификация, нақты жобалармен жұмыс, виртуалды зертханалар) жиі қолданады. Курстарды әлемнің түкпір-түкпірінен әртүрлі деңгейдегі білім алушылар тыңдайды.	Жергілікті аудиторияның қажеттіліктеріне (мысалы, мемлекеттік қызметке дайындық, ұлттық емтихандар) негізделеді. Оқыту әдістері кейде теориялық сипатта болуы мүмкін.

Шетелдік курстардың басты артықшылығы – мазмұн сапасы, технологиялық инновациялары және жаһандық қолжетімділігі. Ал Қазақстандағы онлайн курстар жергілікті аудиторияның қажеттіліктеріне бейімделуімен және қазақ/орыс тілдеріндегі ыңғайлылығымен

ерекшеленеді. Әрқайсысының өз мақсаттары мен артықшылықтары бар, сондықтан таңдау оқушының қажеттілігіне байланысты.

Онлайн курстарды зерттеу үшін ғалымдар мен зерттеушілер түрлі әдістер мен тәсілдерді қолданады. Бұл әдістер онлайн білім беру үдерісін, оның тиімділігін, қатысушылардың мотивациясын, оқыту сапасын, технологиялық құралдарды пайдалану мүмкіндіктерін және оқыту нәтижелерін бағалауға бағытталған. Әр түрлі зерттеу әдістері курстардың құрылымы мен мазмұнын, студенттердің оқудағы тәжірибелерін, курстың әсерін зерттеуге мүмкіндік береді. Мысалы:

Әдістің атауы:	Сипаттамасы:	Мысалы:
Квантитативті әдіс	Квантитативті әдістер деректерді сандық тұрғыдан жинап, талдауға мүмкіндік береді. Бұл әдістер студенттердің оқыту нәтижелерін, қатысу белсенділігін, тестілеу нәтижелерін және курстың басқа көрсеткіштерін бағалауға қолданылады.	Сауалнама және анкеталау: Онлайн курстарға қатысушы студенттерге сауалнамалар мен анкета толтыру арқылы олардың тәжірибесі, мотивациясы, оқу процесіне қатысу деңгейі мен қанағаттанушылығы туралы мәліметтер жинау. Мысалы: Студенттердің спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдары тақырыбына түсірілген видеокурстың дизайны, оқу материалы, бағалау әдістері бойынша пікірлерін жинау.
Сапалық әдіс	Сапалық әдістер көбінесе студенттердің оқу процесіндегі тәжірибелерін тереңірек түсінуге бағытталған. Бұл әдістер көбінесе мәтіндер мен интервьюлерді талдауға негізделген.	Интервью жүргізу: Онлайн курстарға қатысушылармен терең сұхбаттар өткізу. Бұл әдіс студенттердің жеке тәжірибелері мен пікірлерін түсінуге мүмкіндік береді. Мысалы: Онлайн курсты аяқтаған студенттермен сұхбат жүргізіп, курстың оқыту әдістері, түсініктілігі, тапсырмалар мен жаттығулардың тиімділігі, зертханалық жұмыстардың дұрыс жүргізілуі, курстың құрылымы туралы пікірлерін жинау.
Эксперименттік әдіс	Эксперименттік әдістер студенттердің оқу нәтижелеріне әсер ететін факторларды тексеруге мүмкіндік береді. Бұл әдіс көбінесе оқу процесіндегі өзгерістерді енгізу және	Контроллірленген эксперименттер: Студенттерге екі түрлі оқу әдісін ұсыну (мысалы, онлайн және дәстүрлі оқыту) және олардың оқу нәтижелерін салыстыру. Бұл әдіс оқыту әдістерінің

	олардың әсерін бақылау үшін қолданылады.	тиімділігін салыстыру үшін қолданылады. Мысалы: Бір топқа органикалық химияның негіздері спирттердің құрылысы мен химиялық қасиеттері тақырыбында онлайн курстар, ал екінші топқа дәл сол тақырыпты дәстүрлі курстар бойынша семинар сабағы өтіліп, нәтижелер салыстырылады. студенттердің қалай жауап беретінін талдау.
Құжаттамалық талдау	Құжаттамалық талдау онлайн курстардың мазмұны мен құрылымын, бағалау жүйесін, оқыту әдістерін зерттеуге бағытталған.	Курс құрылымы мен дизайнын талдау: Онлайн курстың құрылымын, оның мазмұнын, оқу мақсаттарын және мақсатты аудиториясын зерттеу. Мысалы: Курстың оқу бағдарламасы мен жоспарлары (спирттер, альдегидтер, карбон қышқылдары) тақырыптары бойынша қалай ұйымдастырылғанын талдау.
Ұзақ мерзімді зерттеу	Бұл әдіс онлайн курстардың студенттердің білім деңгейіне, дағдыларына және мотивациясына ұзақ мерзімді әсерін зерттеуге бағытталған. Зерттеу барысында студенттердің оқу нәтижелері уақыт өте келе бақыланады.	Студенттердің ұзақ мерзімді нәтижелерін бақылау: Курстың аяқталғаннан кейін бірнеше ай немесе жылдар бойы студенттердің кәсіби даму жолын немесе білім деңгейін бақылау. Мысалы: Онлайн курсты аяқтаған студенттердің жұмысқа орналасу деңгейін немесе мансаптық өсімін зерттеу.

Курстың әдістемелік ерекшеліктері:

- Визуализация құралдары: Қосылыстардың құрылымдық формулалары мен химиялық реакцияларын көрсету үшін анимациялар мен 3D-модельдер пайдаланылады.
- Зертханалық симуляциялар: Қашықтан оқыту жағдайында тәжірибелік жұмыстарды орындау үшін виртуалды зертханалар ұйымдастырылады.
- Тест тапсырмалары мен кері байланыс: Әр модуль бойынша білімді бағалау үшін көп нұсқалы тестілер, ашық сұрақтар, пікір алмасу форумдары ұйымдастырылады.

Жалпы, онлайн курстар — өз бетінше білім алу үшін тамаша мүмкіндік, әрі кәсіби дағдыларды жетілдіруге өте ыңғайлы құрал. Дегенменде MOOK өзіндік кемшіліктері бар, олар:

1. Жеке байланыс шектеулігі:
 - Студенттер оқытушымен бетпе-бет қарым-қатынас жасай алмайды.
 - Индивидуалды кері байланыстың болмауы кейбір қатысушылар үшін қиындық туғызуы мүмкін.
2. Мотивацияның төмендеуі:
 - Тұрақты бақылаудың болмауы кейбір қатысушылардың курсты аяқтамауына әкелуі мүмкін.
 - Өзін-өзі ұйымдастыру дағдылары жоқ адамдар үшін қиын болуы мүмкін.
3. Техникалық қиындықтар:
 - Интернетке қолжетімділігі жоқ немесе баяу байланысы бар адамдар үшін курсқа қатысу қиын.
 - Кейбір платформаларда қолданушы интерфейсі күрделі болуы мүмкін.
4. Практикалық білімнің шектеулігі:
 - Зертханалық тәжірибелер мен тәжірибелік сабақтарды толыққанды алмастыра алмайды.
 - Виртуалды құралдар нақты құралдармен жұмыс істеу тәжірибесін бере алмауы мүмкін.
5. Сапа әртүрлілігі:
 - Кейбір курстардың мазмұны сапасыз немесе толық емес болуы мүмкін.
 - Курсты жасаушылардың біліктілігі әрдайым жоғары бола бермейді.[5]

Тұжырымдар. Қорыта айтқанда, органикалық химия бойынша ЖАОК құру химияны үйренушілерге теория мен практиканы біріктіре отырып, білім беру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл курс мектеп оқушыларына, студенттерге, сондай-ақ химияға қызығушылық танытатын барлық адамдарға пайдалы бола алады.

Органикалық химия бойынша ЖАОК құру – білім беру сапасын жақсартып, химияны тереңірек және қызықты етіп үйренуге мүмкіндік береді. Әсіресе, спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдары сияқты тақырыптарды онлайн форматта меңгеру оқушылардың аналитикалық ойлау қабілетін дамытуға және химияның күнделікті өмірдегі маңыздылығын түсінуге ықпал етеді. Сонымен қатар, курстың мазмұны мектеп мұғалімдері мен университет оқытушыларына көмекші оқу құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Жаппай ашық онлайн курс органикалық химияның күрделі тақырыптарын түсінуді жеңілдетіп, оқушылардың химияға деген қызығушылығын арттыра алады. Спирттер, альдегидтер және карбон қышқылдары бойынша білімді жүйелі түрде беру арқылы болашақ мамандардың біліктілігін арттыруға ықпал етуге болады.

Жаппай ашық онлайн курстар білім беру саласын жаңғыртуда үлкен мүмкіндіктер ұсынады. Алайда олардың тиімділігі аудиторияның қажеттіліктерін түсініп, сапалы контент жасауға байланысты. Артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып, курстарды дәстүрлі білім беру әдістерімен толықтырып қолдану – үздік шешім болмақ.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Svetak. (n.d.). MOOC: Массовые открытые онлайн-курсы. Взято с <https://svetak.ru/blog/mooc-massovye-otkrytye-onlayn-kursy>
2. Foxford. (n.d.). Понятия об органическом веществе и органической химии. Взято с https://foxford.ru/wiki/himiya/ponyatiya-ob-organicheskom-veschestve-i-organicheskoy-himii?srsId=AfmBOoo6Tsj95d2jIBHqVnHO1JR3g8A-Ue_Drs5tCixex5AfDZaOZfDU
3. Большая российская энциклопедия. (2023). Алканы. Взято с <https://bigenc.ru/c/alkany-960e55>
4. Website Rating. Ахсан Зафиер (2024). Статистика и тенденции онлайн-обучения. Взято с <https://www.websiterating.com/ru/blog/research/online-learning-statistics/>
5. Open Education. librarian (2013). MOOC и открытое образование: значение для высшего образования. Взято с <https://open-education.net/services/mooc-i-otkrytoe-obrazovanie-znachenie-dlya-vysshego-obrazovaniya/>

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-36-41

УДК 665.6

ПОЛИМЕР-БИТУМДЫ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТАР ЖӘНЕ КӨМІРТЕКТІ НАНОТҮТІКТЕР НЕГІЗІНДЕ АСФАЛЬТБЕТОН ЖАБЫНЫНЫҢ БЕРІКТІГІН АРТТЫРУ

ЖҰМАҒҰЛ ДІЛНАЗ ЖАҚСЫҒҰЛҚЫЗЫ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институтының магистранты

Ғылыми жетекшісі – **НАУРЫЗОВА С.З.**

Алматы, Қазақстан

Аннотация: Тұтқыр битум санатына жататын және жылы мезгілде жол жұмыстарына қолданылатын БНД 70/100 маркалы мұнай жол битумын орташа тәуліктік температурада +5°C төмен емес температурада өзгерту мүмкіндігі зерттелді. Полимер-битум байланыстырғыштары (ПББ) үшін полимерлік материалдар ретінде бутадиенмен стиролдың және винилацетатпен этиленнің сополимерлері қолданылды. Ыстыққа төзімділігі мен серпімділігі жоғары ПМБ алу үшін олардың оңтайлы концентрациясы анықталды. Көміртекті нанотүтіктер битумға функционалды қоспа болды. Модификацияланған битум және олардың негізіндегі асфальтбетон қоспаларының физика-механикалық сипаттамалары келтірілген. Асфальтбетонға аздаған мөлшерде болса да нанотүтіктерді енгізу 0-ден 50 °C-қа дейінгі әртүрлі температурада ығысуға төзімділік пен беріктіктің жоғарылауына әкелетіні көрсетілген.

Кілт сөздер: битум BND 70/100; стирол бутадиеннің және этиленвинилацетаттың сополимерлері; полимерлі битум байланыстырғыш; нанотүтіктер; асфальтбетон; ығысуға төзімділік; жұмыс температурасының диапазоны

Жолдардың беткі қабатының жай-күйіне көлік ағынының механикалық әсерімен қатар, тұрақты құрылымдық өзгерістердің көзі ретінде қызмет ететін сыртқы температураның айтарлықтай ауытқуы көп әсер етеді. Жол төсемдерінің тозуының күшеюінің қазіргі жағдайында асфальтбетонды жабынның беріктігі мәселесін шешу арқылы қолданыстағы жол желісінің көліктік-пайдалану жағдайын жақсартуға болады. Қаптамалардың үстіңгі қабаттары үшін жоғары беріктікке, ығысуға, жарықтарға және суға төзімділікке және сонымен бірге үлкен серпімділікке ие материал қажет [1, 2].

Жол құрылысының проблемалары саланы жоғары сапалы материалдармен және ең алдымен асфальтбетон жабынының негізгі құрамдас бөлігі – тұрақты битум байланыстырғышпен қамтамасыз ету мәселелерімен тығыз байланысты, онсыз жолды айтарлықтай жақсартуға сену қиын. еуропалық деңгейге жету үшін құрылыс. Бұл зерттеулер асфальтбетонды қоспалар үшін жоғары сапалы полимерлі-битумды байланыстырғыштардың (ПББ) және функционалды түрлендірілген битумдардың композицияларын әзірлеу арқылы асфальтбетонды жабындардың беріктігін арттырудың өзекті мәселесін шешуге арналған. Бұл зерттеулердің мақсаты конструкциялық-механикалық қасиеттері және температура тұрақтылығы жақсартылған асфальтбетон қоспаларын алу болып табылады.

Асфальтбетонның құрылымы жабынның қажетті қызмет ету мерзімі ішінде жоғары ығысуға және жарықтарға төзімділікті қамтамасыз етуі керек. Сондықтан бұл жұмыста қойылған мақсатқа материалдың әртүрлі ақаулар мен деформациялардың жиналуына төзімділігін анықтайтын модификацияланған байланыстырушы материалдарды пайдалана отырып, асфальтбетон қоспаларын дайындау арқылы қол жеткізіледі.

Жол органикалық байланыстырғыштарының сапасын жақсарту үшін қолданылатын полимерлер әдетте 4 топқа бөлінеді:

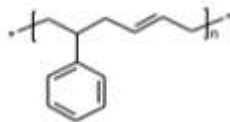
- резеңке тәрізді полимерлер;
- термопластикалық эластомерлік полимерлер;
- терморективті пластмассалар;
- термопластикалық пластмассалар.

Дегенмен, олардың арасында өткір сызық жоқ, сондықтан бұл бөлу өте ерікті. Қазіргі уақытта полиэтилен, полипропилен, полистирол, этилен винилацетат (EVA), полиэтилентерефталат сияқты термопластиктерді, сондай-ақ полибутадиен, хлоропрен, этиленпропилен негізіндегі каучуктарды (SKEPT-Estyrene, SKEPT-Estyrene) қолданатын полимер-битум байланыстырғыштары, дивинилстирол және полиуретан [3 – 14].

Барлық дерлік әдебиет көздері ең көп таралған мұнай жол битумына негізделген ПББ қасиеттерін сипаттайды

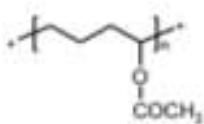
Бұл жұмыста заманауи талаптарға сай модификацияланған битум дайындау үшін негіз ретінде БНД 70/100 маркалы битум (ГОСТ 33133-2014) таңдалды. Ол тұтқыр битум санатына жатады және жылы мезгілде жол жұмыстарына қолданылады, орташа тәуліктік температура кемінде +5 ° С. Материал жөндеу жұмыстарына, сондай-ақ жаңа жолдарды төсеуге кеңінен қолданылады.

Ұсынылған тәжірибелік жұмыста модификаторлардың байланыстырғыш заттың физикалық-механикалық қасиеттеріне әсері, сонымен қатар оңтайлы концентрациясы бар ПББ негізіндегі асфальтбетон қасиеттері зерттеледі. Полимер модификаторлары ретінде бутадиеннің стиролмен және этиленнің винилацетатпен сополимерлері пайдаланылды:



Бутадиен мен стирол сополимері (SBS) - стиролдың қатты блоктары бутадиеннің «серішпелері» арқылы жалғасатын жасанды каучук. Битуммен араласқанда олар жоғары серпімді құрылымды құрайды. Полимерлі қоспа ретінде битумға 2,5 – 6,0% (БНД сыныбына байланысты) SBS енгізу битумның жұмсарту температурасы мен аязға төзімділігін арттырады, органикалық байланыстырғышқа жоғары серпімділік береді, бұл асфальттың ыстыққа төзімділігі мен ығысуға төзімділігін арттырады. бетон [4, 5]. Ұнтақты полимерді қолдану араластыру кезінде зертханалық жағдайда да біртекті байланыстырғышты тез дайындауға мүмкіндік береді.

Ірі полимер түйіршіктері коллоидты диірмендермен жабдықталған арнайы жабдықта полимерлік құрылымдық желіні қалыптастыру үшін молекулалық деңгейге дейін ұсақталады.



– этиленвинилацетат (EVA) негізіндегі күрделі термопластика. Этилен винилацетат - этилен мен винилацетат мономерін сополимерлеу арқылы алынған термопластикалық зат, оның құрамы сополимердің механикалық қасиеттерін анықтайды; EVA сополимері модификацияланған битумда қатты желіні құрайды және деформацияға қарсы тұрады. Термопластика 155 – 180 °С температурада битумда тез ериді, бұл асфальтбетонға ПББ дайындау процесін жеңілдетеді және SBS пайдалану кезіндегідей қымбат және технологиялық күрделі жабдықты сатып алуды қажет етпейді [13].

Функционалдық модификатор ретінде бір қабырғалы көміртекті нанотүтіктер (SWCNTs), «OCSiAl» пайдаланылды.

Бүгінгі таңда құрылыс материалдары мен бұйымдарының функционалдық қасиеттерін жақсарту үшін нанокөміртерді пайдалану ғылым мен жоғары технологиялық өндірісте жаңа перспективалы бағыт болып табылады. Көміртекті нанотүтіктерді қосу механикалық

қасиеттері жақсартылған, оның ішінде беріктігі жоғарылаған композиттерді алуға мүмкіндік береді [15]. Көміртекті нанотүтіктер өте жеңіл материал болып табылады, бірақ, екінші жағынан, олардың рекордтық жоғары меншікті беріктігі мен икемділігі бар. Сондықтан SWCNTs 0,01%-дан бастап ультра төмен концентрацияларда қосқанда материалдардың қасиеттерін айтарлықтай жақсартады [16]. Көміртекті нанотүтіктер жоғары беттік энергияға ие, сондықтан агломераттар түзуге бейім, бұл оларды әртүрлі орталарға енгізуді қиындатады. Бұл зерттеуде жол битумының матрицасына SWCNT біркелкі енгізуді жақсарту үшін тәуелсіз бөлшектер емес, OCSiAl компаниясы арнайы әзірлеген SWCNT концентраты пайдаланылды [16].

Эксперименттік әдістеме және зерттеу нәтижелері

Битумды байланыстырғышты дайындау келесі технология бойынша жүргізілді: модификатор алдын ала сусыздандырылған битумға бөліктерге бөлінеді және 160 - 180 °C дейін қыздырылады, бұл ретте STEGLER MB-6 зертханалық үстеме араластырғышымен 100 - жылдамдықпен араластырады. Берілген концентрацияға сәйкес 150 айн/мин. Содан кейін 1 - 2 минуттан кейін біртекті қоспа алынғанша және модификатор толығымен ерігенше 500 - 800 айн/мин жылдамдықпен араластыра бастайды. Араластыру уақыты 40 – 60 минут, қоспаның температурасы 165 – 185 °C. Дайындалған полимер-битум байланыстырғыштары бөлме температурасына дейін салқындатылды және дайындалғаннан кейін келесі күні сыналады.

БНД 70/100 маркалы битум негізіндегі байланыстырғыш заттардың негізгі физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

2-кесте

Бастапқы және модификацияланған битумның физикалық-механикалық көрсеткіштері

Қоспа мөлшері, масс. %	Сақина мен шар бойынша жұмсару температурасы, °C ГОСТ 11506-73	Фраас бойынша сыну температурасы, °C ГОСТ 11507-78	25 °C температурада иненің ену тереңдігі, 0,1 мм ГОСТ 11501-78	0 °C температурада иненің ену тереңдігі, 0,1 мм ГОСТ 11501-78	Созылғыштық 25 °C, см ГОСТ 11505-78	0 °C кезінде созылғыштық, см ГОСТ 11505-78	Мраморға немесе құмға адгезия ГОСТ 11508-74
БНД 70/100							
0	48	-18	84	23	94,1	4,0	қанағаттанарлық
ПББ+ СБС							
1	53	-20	72	24	95,8	5,7	қанағаттанарлық
2	59	-20	73	26	84,6	6,9	жақсы
3	68	-23	64	27	76,0	13,8	жақсы
4	76	-26	53	25	69,9	22,6	жақсы
8	107	-41	18	9	23	11	жақсы
ПББ +ЭВА							
3	52	-17	66	20	60,5	0,5	қанағаттанарлық
4	58	-17	54	23	97,6	0,6	қанағаттанарлық
10	74	-11	64	24	7	3	қанағаттанарлық
Битум + ОУНТ							
0,01	55	-19	57	27	32	3	жақсы

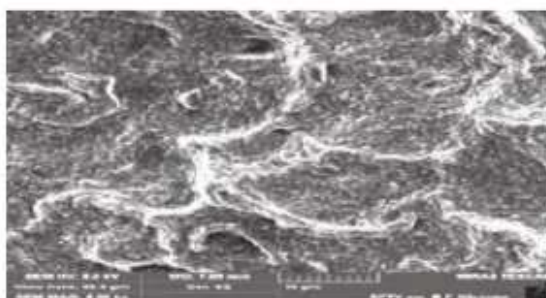
0,02	56	-19	59	28	21	1,6	жақсы
0,1	60	-18	46	17	15	0,8	жақсы

Битумға SBS қосқанда оның физикалық-механикалық қасиеттері концентрациясының жоғарылауымен өзгереді, жұмыс температурасының диапазоны айтарлықтай артады, оң және теріс температурада байланыстырғыш серпімді және пластикалық болады, минералды материалдың байланыстырғышқа жабысуы жақсарады; Дегенмен, СБС жоғары концентрациясы (4%-дан астам) ПМБ үшін қажет емес, өйткені байланыстырғыш зат шамадан тыс тұтқыр болады, оны жұмсарту үшін жеткілікті жоғары температура қажет және зауытта асфальтбетон қоспаларын дайындау үшін мұндай ПМБ қолдану қиын. SBS оңтайлы концентрациясы 3% құрайды.

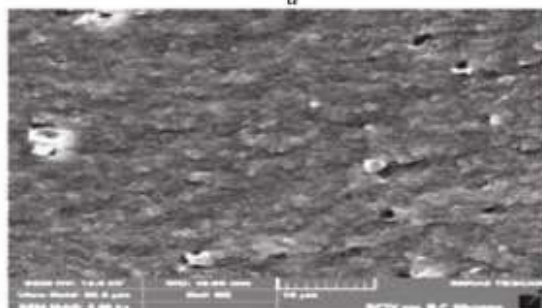
3 - 4% концентрациядағы EVA сополимері битум байланыстырғыштың температуралық диапазонын кеңейтеді. Оң температурада модификацияланған битумның пластикасы таза битумға қарағанда жақсырақ болады, бірақ 0 °С-та ену және ұзарту көрсеткіштері айтарлықтай нашарлайды. 4% -дан жоғары концентрациядағы EVA модификаторы ПМБ пластикасына ең жақсы әсер етпейді сыңғыш температура индикаторы нашарлайды, бірақ жоғары температураға төзімділік жақсарады.

SWCNT-модификацияланған битум жақсы адгезияға ие және оң температурада байланыстырушы зат пластик болып табылады. Битумдағы SWCNT концентрациясы 0,01–0,02% температураға төзімділікті 1,17 есе арттырады.

1-суретте наномодификаторсыз асфальттенді шайыр кешенінің (ARC) байланыстырғышының микроқұрылымы көрсетілген (құрылымның біртекті және тегістелгенін көруге болады). Бірақ SWCNTs битумға енгізілгенде, ASC микроқұрылымы айтарлықтай өзгереді, нанообъектілер айналасында ASC құрылымының ерекше құрылымы пайда болады және байланыстырғыштың құрылымы айқынырақ болады [15].



a



б

Сурет 1. Битумды байланыстырғыштың асфальтты-шайырлы кешендерінің құрылымының микрофотосуреттері: а – SWCNT $1 \times 10^{-5}\%$ модификациялайтын қоспа; б – модификаторсыз

Алынған полимер-битум байланыстырғыштардың және SWCNT модификацияланған битумдардың беріктігі, тозуға төзімділігі және суға төзімділігі болуы керек жол төсемдерінің қасиеттеріне әсерін бақылау үшін құрамында минералды компоненттері бар асфальтбетон қоспаларының (АБС) сынақ партиялары жүргізілді [17]. Зерттеу үшін модификаторлардың минималды жеткілікті концентрациясы бар модификацияланған битумдар алынды: SBS - 3%,

EVA - 3% және SWCNT - 0,02%. ABS ГОСТ 9128-2013 талаптарымен анықталған қатынаста алынған, қыздырылған күйде қиыршық тасты, табиғи қиыршық құмды, минералды ұнтақ пен байланыстырғышты араластыру арқылы дайындалды.

ABS-тің сапалық көрсеткіштері 2-кестеде жинақталған.

2-кесте

А типті ыстық ұсақ түйіршікті тығыз асфальтбетон қоспасының физика-механикалық қасиеттері, I марка

ГОСТ 12801-98 бойынша бақыланатын көрсеткіштер	4,5 % БНД 70/10	4,5% ПБВ (0,02 % ОУНТ)	4,5% ПБВ (3%СБС)	4,5% ПБВ (3%ЭВА)
Орташа тығыздық, г/см ³	2,38	2,38	2,41	2,39
Судың қанықтылығы, көлем бойынша %	3,0	2,7	2,4	2,8
Суға төзімділік	0,91	0,95	0,97	0,94
0 °С, МПа-да бөлу кезінде созылу беріктігіне негізделген жарықшақтарға төзімділік	4,8	4,5	5,3	5,0
Ішкі үйкеліс коэффициенті бойынша ығысу тұрақтылығы	0,35	0,91	0,93	0,9
Ең жоғары қысу күші, МПа:	1,2	2,8	2,6	2,7
– 50 °С				
– 20 °С	3,2	4,9	5,7	5,8
– 0 °С	6,5	8,4	12,2	12,4

1. Битумды көміртекті нанотүтіктермен модификациялау оның қасиеттерін айтарлықтай өзгертеді (1-кесте 0,02% мөлшерінде SWCNT жұмсарту температурасын 1,17 есе арттырады, морттылық температурасын сәл төмендетеді, 0 ° С-та байланыстырғыштың пластикасын 1,2-ге арттырады). уақыт пен адгезия қасиеттерін жақсартады. Асфальтбетонның беріктігі мен деформациялық қасиеттеріне наномодификацияланған битум байланыстырғыштарының әсерін зерттеу (2-кесте) нанотүтіктердің көлденең байланыстырушы агент ретінде әрекет ететінін және асфальтбетон қоспаларында осындай модификацияланған байланыстырғыштарды пайдаланудың суға төзімділігін арттыруға көмектесетінін көрсетті. асфальтбетон 1,04 есе және ығысуға төзімділігі 2,86 есе, сондай-ақ 0-ден 50 ° С-қа дейінгі температурада созылу беріктігі. SWCNTs пайдалану ABS дайындау алдында оларды асфальтбетон зауытында (АСР) резервуардағы битум байланыстырғышпен тікелей араластыру арқылы мүмкін болады.

2. ЭВА негізіндегі термопластика жол битумының реологиялық қасиеттерін өзгертеді, ол АБС құрамында су, жарықшақ және ығысуға төзімділік сияқты көрсеткіштерге оң әсер етеді (2-кесте). Асфальтбетон қоспаларын өндіру кезінде модификацияланған битумды алдын ала дайындамай-ақ, бұл модификаторды кез келген типтегі асфальт зауытындағы асфальтбетон араластырғышта ыстық тас материалына тікелей қолдануға болады.

3. Стирол-бутадиен стирол (SBS) типті термопластикалық эластомер негізіндегі ПМБ битумнан айырмашылығы асфальтенді кешендердің коагуляциялық қаңқасымен бірге SBS типті блок-сополимер макромолекулаларының қосымша серпімді құрылымдық желісін қамтиды, ол айырмашылықты анықтайды. оның қасиеттері мен битум қасиеттері арасында. Бұл жағдайда бұл желі түзілетін ең аз полимер мөлшері 2,0 – 2,5% полимерді құрайды. Полимер құрамының жоғарылауы тордың беріктігін, демек, байланыстырғыштың серпімділігі мен ыстыққа төзімділігін және бағдарлау әсеріне байланысты төмен температурада оның иілгіштігін және жарықшаққа төзімділігін арттырады. SBS - әртүрлі қолданбаларға арналған ең танымал битум модификаторы. Мұндай ПМБ-да дайындалған асфальт таза БНДҚ-мен салыстырғанда айтарлықтай жоғары суға және жарықтарға төзімділікке ие (2-кесте). және

жоғарыда талкыланған РМВс. Тағы бір маңызды фактор, жоғарыда аталған ПБВ-ға қарағанда, сапамен қатар, SBS байланыстырғыштарын қолданып АБС дайындау экономикалық жағынан тиімдірек.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Хученройтер Ю., Вернер Т. Асфальт в дорожном строительстве. М.: АБВ-пресс, 2013. 449 с.
2. Руденская И.М., Руденский А.В. Органические вяжущие для дорожного строительства. М.: Транспорт, 1984. 230 с.
3. Корнейчук Н.С., Лескин А.И., Рахимова Н.А. Полимернобитумное вяжущее на основе вторичного полипропилена для производства асфальтобетонных смесей // ИВД. 2017. № 2 (45).
4. Князев Ю.В., Буданцев В.В., Фролов В.А., Меркулов С.А. Использование полимерных материалов для модификации дорожного вяжущего // Молодой ученый. 2015. №12. С. 198 – 200
5. Щерба Ю.С., Котенко Н.П. Модификация нефтяного битума полимерными добавками: // Студенческая научная весна – 2018: материалы региональной науч.-техн. конф. (конкурса научно-технических работ) студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Ростовской области, г. Новочеркасск, 2018. С. 241 – 242.
6. Пат. РФ № 2211846. Способ получения полимернобитумного вяжущего (ПБВ) / Ю.И. Калгин, А.Н. Кондратьев, В.П. Лаврухин, В.П. Юдин – 10.09.2003. БИ. 2009. № 6.
7. Пат. РФ № 2648097. Способ получения полимернобитумного вяжущего на основе вспененного полиуретана/ Н.О. Плешаков, А.Г. Лысенко. 22.03.2018. БИ. 2018. № 9.
8. Котенко А.О., Котенко Н.П., Савостьянов А.П. Вторичное использование ПЭТ-бутылок в качестве добавок к асфальтобетонным смесям // Пластические массы. 2006. № 6. С. 51 – 52.
9. Пат. РФ 2573012. Полимерно-битумное вяжущее / А.М. Сыроежко, В.В. Васильев, Ю.А. Урчева, А.М. Герасимов, Н.В. Майданова, Д.А. Панфилов, И.М. Дворко, О.М. Флисюк, Н.В. Лукьянов. // Б.И. 20.01.2016.
10. Пат. РФ 2158742. Полимерный модификатор битума / К.В. Раков, А.И. Суворова, М.В. Ковалева, В.Г. Матушкин, Н.С. Сухинин, В.А. Шеломенцев. Оpubл. 10.11.2000.
11. Пат. РФ №2204539. Асфальтобетонная смесь / В.Г. Артюхов, В.А. Брагинец, В.П. Дыба, Н.П. Котенко, А.Я. Третьяк, М.Н. Филатова. Оpubл. 20.05.2003.
12. Пат. РФ 2262492. Асфальтобетонная смесь / Н.П. Котенко, В.А. Брагинец, А.О. Котенко, А.П. Савостьянов, М.Н. Филатова, В.О. Юдин. 20.10.2005. // БИ. 2007. № 17.
13. Пат. РФ 2604217. Модификатор дорожных битумов и полимерно-битумное вяжущее на его основе / С.В. Штепа, Ф.Н. Бахов, С.В. Зюкин. Оpubл. 10.12.2016.
14. Котенко Н.П.; Брагинец В.А., Котенко А.О. Влияние олигомерсодержащих отходов производства на качество дорожных битумов и асфальтобетонных смесей на их основе // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2003. № 1. С. 49 – 51.
15. Шеховцова С.Ю., Высоцкая М.А. Влияние углеродных нанотрубок на свойства ПБВ и асфальтобетона. Вестн. МГСУ. 2015. № 11. С. 110 – 119.
16. <https://ocsial.com/ru/material-solutions/tuball/>
17. Гохман Л.М. Битумы, Полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон. Москва, 2008. 81 с.

DOI 10.24412/3007-8946-2024-151-42-45

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ: ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОНИМАНИЯ ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

КУЛЬТЕМИРОВА ДИАНА ХАЙРУЛЛАҚЫЗЫ

Студент Казахского Национального женского педагогического университета

Научный руководитель – АКИМБАЕВА Н. О.

Алматы, Казахстан

Аннотация: В данной статье исследуется ключевая роль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в формировании понимания школьниками химических реакций в образовании по химии. Путем обеспечения доступа к информации, визуализации химических процессов и создания интерактивных учебных материалов ИКТ повышают уровень вовлеченности, эффективности и доступности обучения.

В статье обсуждается, как ИКТ обеспечивают доступ к разнообразным ресурсам, таким как учебники, статьи и онлайн-базы данных, что позволяет ученикам изучать химические концепции с разных точек зрения. Также подчеркивается использование специализированного программного обеспечения и средств моделирования для визуализации химических процессов, прогнозирования результатов и углубления понимания основных концепций. Кроме того, статья рассматривает разработку интерактивных учебных материалов, включая симуляции, виртуальные лаборатории и тесты, которые способствуют активному вовлечению и эффективной оценке знаний и навыков студентов. Наконец, обсуждается будущий потенциал ИКТ в образовании по химии, подчеркивая его роль в развитии пожизненного обучения и подготовке учащихся к успешной адаптации в быстро меняющемся мире.

Ключевые слова: ИКТ, информационно-коммуникационные технологии, химические реакции, образование по химии, доступ к информации, визуализация, интерактивные учебные материалы, симуляции, виртуальные лаборатории, вовлеченность, эффективность, доступность, пожизненное обучение.

ИКТ охватывают широкий спектр технологий, используемых для управления и обработки информации, включая устройства, приложения, сети и сервисы. ИКТ революционизировали процессы обучения и преподавания, предоставляя инструменты для коммуникации, сотрудничества, исследований и создания контента. ИКТ способствуют вовлечению учащихся, обеспечивают персонализированные учебные опыты и развивают критическое мышление и навыки решения проблем во всех предметах. [7, с 85]

Химические реакции включают в себя превращение веществ в новые вещества путем разрушения и образования химических связей. Понимание химических реакций критически важно для интерпретации поведения веществ, прогнозирования результатов реакций и разработки новых материалов и соединений. Химические реакции стимулируют технологические достижения и инновации в различных секторах, включая фармацевтику, науку о материалах, производство энергии и борьбу с загрязнением. Всеобщий доступ к интернету позволяет студентам исследовать широкий спектр ресурсов, связанных с химическими реакциями, включая веб-сайты, онлайн-базы данных и цифровые библиотеки. Учащиеся могут получить доступ к цифровым версиям учебников, лекционных материалов и дополнительных материалов, обеспечивая их полное охват концепций, связанных с химическими реакциями. [5, с 34]

Доступ к рецензируемым научным статьям и научным журналам позволяет учащимся быть в курсе последних достижений и открытий в области химии, включая прогресс в понимании механизмов реакций и кинетики. Традиционные учебники предлагают

структурированные объяснения химических концепций, обеспечивая школьникам прочным фундаментом для понимания принципов, лежащих в основе химических реакций. Интерактивные симуляции, анимации и видео улучшают понимание учащихся, предоставляя визуальные представления химических реакций, молекулярных структур и путей реакции. Поддерживание интереса учащихся к первичным исследовательским статьям способствует развитию критического мышления и знакомит их с методами и практиками научного исследования, углубляя их понимание химических реакций.[4, с 224]

Путем использования богатства информации, доступной через ИКТ, учащиеся могут взаимодействовать с разнообразными точками зрения, углублять свое понимание химических реакций и развивать исследовательские навыки, необходимые для успеха в области химии и за ее пределами.[1, с 48]

Визуализация химических процессов

А. Использование специализированного программного обеспечения для моделирования и симуляции химических реакций

1. Программное обеспечение для симуляции: Современные вычислительные инструменты позволяют школьникам моделировать химические реакции в виртуальных средах, предоставляя им практический опыт без необходимости физических лабораторий. [7, с 86]

2. Программное обеспечение для молекулярного моделирования: Программы, такие как молекулярные динамические симуляции и программы квантовой химии, позволяют студентам визуализировать молекулярные структуры, анализировать образование и разрушение связей и исследовать механизмы реакций на атомном уровне.

В. Преимущества визуализации реакций при различных условиях

1. Понимание кинетики реакции: Инструменты визуализации позволяют учащимся наблюдать скорость реакции, влияние температуры, давления и концентрации на скорость реакции, а также концепцию равновесия реакции.

2. Исследование путей реакции: Визуализируя потенциальные поверхности энергии и координаты реакции, школьники могут исследовать различные пути химических превращений, выявляя промежуточные продукты, переходные состояния и продукты. [8, с 205]

С. Углубление понимания механизмов реакции и прогнозирование результатов

1. Механистическое понимание: Инструменты визуализации предоставляют учащимся представление о механизмах химических реакций, позволяя им понять последовательность этапов, роль катализаторов и стереохимию реакций. [6, с 45]

2. Прогностические возможности: Путем изменения условий реакции и молекулярных структур в виртуальных симуляциях школьники могут предсказывать результаты химических реакций, подтверждать теоретические модели и разрабатывать эксперименты для проверки гипотез.[2, с 85]

Путем использования инструментов визуализации учащиеся могут развивать более глубокое понимание химических процессов, получать представление о молекулярной основе реакций и совершенствовать свои аналитические и проблемно-ориентированные навыки. Интеграция визуализаций в учебный план позволяет педагогам улучшить процесс обучения, развивать любознательность и креативность студентов, а также готовить их к карьере в области химии и смежных областях.[3, с 500]

Создание интерактивных учебных материалов

А. Разработка интерактивных симуляций и виртуальных лабораторий

1. Программное обеспечение для симуляций: Педагоги могут использовать специальное программное обеспечение для создания интерактивных сред, где студенты могут манипулировать переменными, наблюдать реакции и анализировать результаты в реальном времени. [9, с 98]

2. Виртуальные лаборатории: Онлайн-платформы предлагают виртуальные лабораторные среды, которые имитируют опыт практических занятий, позволяя учащимся проводить эксперименты безопасно и удаленно, получая мгновенную обратную связь.[4, с 224]

В. Внедрение тестов, контрольных и других интерактивных упражнений

1. Тесты и оценки: Интерактивные тесты могут быть разработаны для оценки понимания учащимися химических реакций, охватывая концепции, такие как типы реакций, стехиометрия, равновесие и кинетика.

2. Концептуальные упражнения: Интерактивные упражнения могут быть нацелены на закрепление ключевых концепций, связанных с химическими реакциями, таких как балансировка химических уравнений, идентификация механизмов реакций и предсказание результатов реакций.

3. Коллективные активности: Онлайн-платформы способствуют коллективному обучению, позволяя студентам работать вместе над задачами по решению проблем, кейс-стади и исследовательскими проектами, связанными с химическими реакциями.[2, с 85]

С. Оценка знаний и навыков студентов в области химических реакций

1. Формативная оценка: Интерактивные учебные материалы предоставляют возможности для непрерывной оценки прогресса школьников, позволяя педагогам выявлять сильные и слабые стороны и настраивать обучение соответственно.

2. Суммативная оценка: Тесты в конце учебного модуля, экзамены и проекты могут использоваться для оценки общего уровня понимания химических реакций студентами и их способности применять концепции в новых контекстах.[10, с 38]

Интеграция интерактивных учебных материалов в учебный план позволяет педагогам активно вовлекать учащихся в учебный процесс, содействует более глубокому пониманию и сохранению концепций, а также учитывает разнообразные стили и предпочтения обучения. Кроме того, интерактивные оценочные средства предоставляют ценную обратную связь как учащимся, так и преподавателям, информируя о принятых учебных решениях и способствуя непрерывному совершенствованию результатов обучения.[3, с 500]

В заключение, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) стали неотъемлемыми инструментами в формировании понимания химических реакций в области образования по химии. Благодаря многофункциональным возможностям ИКТ, включая обеспечение доступа к информации, визуализацию химических процессов и создание интерактивных учебных материалов, педагоги смогли революционизировать процесс обучения и обучения.[4, с 224]

Во-первых, ИКТ играют критическую роль в предоставлении школьникам доступа к огромному объему информации о химических реакциях. Интернет служит огромным хранилищем ресурсов, начиная от учебников и статей до онлайн-баз данных, позволяя студентам исследовать различные точки зрения и углублять свое понимание химических явлений. Этот доступ к информации дает учащимся возможность взаимодействовать с учебным материалом более всесторонне и информированно.

Во-вторых, ИКТ облегчают визуализацию химических процессов, позволяя школьникам преодолеть ограничения традиционных методов обучения. Специализированное программное обеспечение и инструменты симуляции позволяют взаимодействовать с виртуальными средами, визуализировать молекулярные структуры и исследовать механизмы реакций на атомном уровне. Погружаясь в эти виртуальные лаборатории, учащиеся могут получать практические навыки и развивать более глубокое понимание концепций химических реакций.[5, с 32]

В заключении, информационно-коммуникационные технологии революционизировали ландшафт образования по химии, давая учащимся доступ к знаниям, погружающим обучающихся в опытное обучение и обеспечивая возможности для сотрудничества. Приняв трансформационную силу ИКТ, педагоги могут вырастить новое поколение химиков,

обладающих навыками, знаниями и изобретательностью для решения вызовов завтрашнего дня.[2, с 89]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Химия в школе. Тематический выпуск: Информационные технологии в обучении химии, 2019. – № 3. – 48 с.
2. Гурвич А.М. Использование компьютерных технологий при обучении химии. Вестник Химического общества им. Д.И. Менделеева, 2018. – 84-89 с.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 2007. – 500 с.
4. Кашлев С.С. Интерактивные методы обучения. – М.: ТетраСистемс, 2013. – 224 с.
5. Мирзарахимов А.А. Использование ИКТ на уроках химии для развития интеллектуальных способностей учащихся. – Ташкент, 2023. – 32-34 с.
6. Иванов А.А., Петрова Е.В. ИКТ в преподавании химии: инновационные подходы и методы. Журнал педагогических инноваций, 2020. – 45 с.
7. Смирнова Н.Б. Использование цифровых ресурсов для обучения химии в школе. Научно-методический журнал, 2019. – 85-86 с.
8. Петров В.В. Информационно-коммуникационные технологии в обучении естественным наукам. – М.: Научное издательство, 2018. – 205 с.
9. Сидорова Л.М. Современные методы преподавания химии с использованием ИКТ. – М.: Издательство педагогического университета, 2017. – 98 с.
10. Кузнецова О.В., Захарова Т.В. Влияние информационных технологий на понимание химических процессов у школьников. Химическое образование в школе, 2021. – 38 с.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ЭКОЛОГИЯ ECOLOGY

TURAN NAHİD OĞLU SADIQLI SPEKTRAL ANALİZ METODU İLƏ RADİOAKTİV ÇİRKLƏNMƏNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....3

BAIZAKOVA AIGANYM SERIKOVNA, YERYOMENKO TATYANA YURYEVNA [ASTANA, KAZAKHSTAN] SARKYT: A TRADITIONAL KAZAKH PRACTICE FOR REDUCING FOOD WASTE.....8

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ GEOGRAPHICAL SCIENCES

HUMBATOVA SHAFİGA YUSUB, GADASHOVA NARMİN MAHİR [BAKU, AZERBAİJAN] APPLICATION OF MORPHOMETRIC INDICATORS IN THE ASSESSMENT OF TOURISM, ECOLOGICAL RECREATION, AND NATURAL DISASTER RISKS IN THE SAMUR-DEVECHI PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REGION.....12

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ CHEMICAL SCIENCES

ҚЫДЫРӘЛІ МАРЖАН БОЛАТҚЫЗЫ, МҰСАБАЕВА Б.Х. [АСТАНА, ҚАЗАХСТАН] ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ - ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ПОТЕНЦИАЛЫН АРТТЫРУДАҒЫ ЖАҢА МҮМКІНДІК.....17

МЕХРАБ ҰЛБОСЫН ӨМІРӘЛІҚЫЗЫ, МҰСАБАЕВА Б.Х. [АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН] ХИМИЯДАН БИЛИНГВАЛДЫ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІ.....21

САЯБАЙ АҚНИЕТ ЕСІМХАНҚЫЗЫ [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ (СПИРТТЕР, АЛЬДЕГИДТЕР, КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ) БОЙЫНША ЖАППАЙ АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСЫН ҚҰРУ.....27

ЖҰМАҒҰЛ ДІЛНАЗ ЖАҚСЫҒҰЛҚЫЗЫ, НАУРЫЗОВА С.З. [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] ПОЛИМЕР-БИТУМДЫ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТАР ЖӘНЕ КӨМІРТЕКТІ НАНОТҮТІКТЕР НЕГІЗІНДЕ АСФАЛЬТБЕТОН ЖАБЫНЫНЫҢ БЕРІКТІГІН АРТТЫРУ.....36

КУЛЬТЕМИРОВА ДИАНА ХАЙРУЛЛАҚЫЗЫ, АКИМБАЕВА Н. О. [АЛМАТЫ, ҚАЗАХСТАН] ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ: ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОНИМАНИЯ ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ.....42



"IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION"

Контакт

els.education23@mail.ru

Наш сайт

irc-els.com