



9

MİRZƏLİ MURQUZOV
RASİM ABDURAZAQOV
RÖVŞƏN ƏLİYEV
DİLBER ƏLİYEVƏ

FİZİKA

Ümumtəhsil məktəblərinin
9-cu sinfi üçün Fizika fənni üzrə
METODİK VƏSAİT

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi
bn@bakineshr.az və derslik@edu.gov.az
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

LAYİHƏ

KİTABIN İÇİNDƏKİLƏR

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA.....	3
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU	4
DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU	5
FİZİKA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA.....	10
FİZİKA DƏRSLƏRİNDƏ TƏLİM METODLARININ DİDAKTİK SİSTEMİ.....	22
MÜASİR TƏLİM TEXNOLOGİYALARI	26
FİZİKA FƏNNİNDƏ QAZANILAN BİLİKLƏRİN SİSTEMLƏŞDİRİLMƏSİ	30
MÜASİR QİYMƏTLƏNDİRMƏ	33

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERIALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

1. MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI.....	36
2. MAQNİT SAHƏSİ	70
3. İŞIQ HADİSƏLƏRİ	109
4. ATOM VƏ ATOM NÜVƏSİ	155
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ TAPŞIRIQLARI ÜZRƏ NÜMUNƏLƏR.....	201
GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR	210
TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR	222

LAYİHƏ

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA

IX sinif üçün “Fizika” dərslik komplekti Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin təsdiq etdiyi Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) əsasında hazırlanmışdır.

Dərslik hazırlanarkən təlimin aşağıdakı funksiyaları və təlim materiallarının təqdim olunma prinsipləri nəzərə alınmışdır:

- *Öyrədici / inkişafetdirici funksiya* – şagirdlərin məntiqi, tənqidi, yaradıcı təfəkkürünün inkişafını, informasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə iş vərdişlərinin formalaşdırılmasını nəzərdə tutur.

Dərslik fizika elminin əsaslarını şərh etməklə yanaşı, təlim materialının mənimsənilməsi məqsədilə şagirdlərin müstəqil fəaliyyətini təşkil edir, öyrənməyi öyrədir. Dərsliklə iş zamanı özünütəlim, özünənəzarət, informasiyanın axtarılması və sistemləşdirilməsi, konspektləşdirilməsi, ümumiləşdirilməsi, əsas anlayışların çıxarılması üçün zəruri olan bilik, bacarıq və vərdişlər inkişaf etdirilir. Dərslik şagirdlərə formalaşan anlayışların, təsəvvürlərin, obrazların, öyrəndikləri qayda, qanun və nəticələrin düzgünlüyünü müstəqil yoxlamağa imkan verir. Təlim materialları ilə iş şagirdləri bilik əldə etməyə və yaradıcı fəaliyyətə sövq edir, tədqiq etmə, proqnozvermə, ideyaların ümumiləşdirilməsi və təqdim olunması, təbiətdə və cəmiyyətdə baş verən hadisə və proseslərin təhlili və qiymətləndirilməsinə dair vərdişlərin formalaşdırılmasına imkan yaradır.

- *Təbiiyətdə fəaliyyət prinsipi* – dərsliyin məzmununun şagirdlərdə mənəvi dəyərlərin formalaşmasına təsiri, dərsliklə iş prosesində onlarda tolerantlıq, vətənpərvərlik hissi, zəhmətsevərlik, öz həyatında davamlı inkişaf konsepsiyası prinsiplərinə uyğun hərəkət etmək kimi şəxsi keyfiyyətlərin inkişafını nəzərdə tutur. Bütün bunlara dərsliyin məzmununun humanistləşdirilməsi, sosiallaşdırılması (ümumbəşəri dəyərlərə, inkişafın sosial istiqamətdə aparılmasına diqqət yetirilməsi) və ekolojişdirilməsi (insanı onun yaşadığı mühitlə, həyatın bərpa olunması şəraiti ilə sıx əlaqədə nəzərdən keçirmək) yolu ilə nail olmaq olar. Bununla bərabər, təklif olunan bir çox tapşırıqların yerinə yetirilməsi onların qrup və ya cütlər şəklində icrasını nəzərdə tutur, deməli, ünsiyyət qurmaq, birlikdə qərar qəbul etmək kimi vərdişlərin inkişafına imkan yaradır.

- *İnformasiya prinsipi* – şagirdləri vacib, müasir, dəqiq və lazımı həcmdə məlumatla təmin edir, onların dünyagörüşünü formalaşdırır.

- *Transformasiyaedici (dəyişdirici) prinsip* – dərslikdəki material şagirdlərin yaş xüsusiyyətləri və didaktik tələblər nəzərə alınaraq işlənmişdir və problemlilik, yaradıcı qavrama baxımından sadədir. Dərslikdəki mətn əsas anlayışların, nəticələrin izahı baxımından mümkün qədər sadəliyi və dəqiqliyi ilə seçilir.

- *Sistemləşdirici prinsip* – dərslikdəki material sistemli şəkildə, məntiqi və xronoloji ardıcılıq nəzərə alınaraq verilmişdir.

- *İnteqrasiya prinsipi* – fizikanın digər bölmələri arasında inteqrasiyanın olması şagirdlərə dünyada baş verən hadisə və prosesləri, təbiət və cəmiyyət arasında qarşılıqlı əlaqələri daha dərinlən dərk etməyə, insanın hərtərəfli fəaliyyəti üçün fiziki qanunauyğunluqları qiymətləndirməyə imkan verir.

Fizika kursunun strukturunun əsas prinsiplərindən biri fəndaxili və fənlərarası əlaqənin nəzərə alınmasıdır. O digər fənlərə aid olan bir sıra anlayışların məzmununa daxil edilmədən onlara əsaslanmağa imkan verir. Dərslikdə həmçinin ölkəşünaslıq prinsipi də nəzərə alınmışdır.

- *Əyanilik prinsipi* – nəzəri məlumatlarla işləyərək çətin təsəvvür olunan proseslərin təsviri onların asan qavranılmasına imkan verir. Dərslik şəkil, sxem, diaqram, foto şəklində verilmiş müxtəlif illüstrasiyalarla təmin edilmişdir.

DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU

Dərslərdə təlim materialları 4 fəsildə qruplaşdırılmışdır:

Fəsil-1. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı

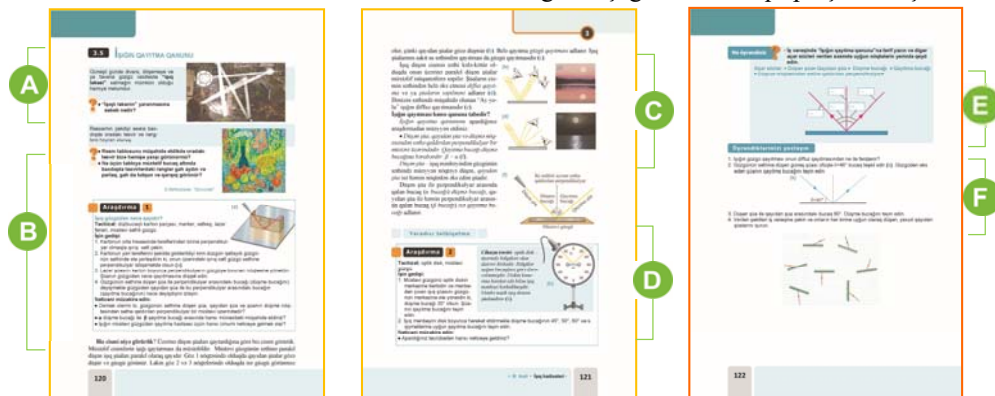
Fəsil-2. Maqnit sahəsi

Fəsil-3. İşıq hadisələri

Fəsil-4. Atom və atom nüvəsi fizikası

HƏR BİR MÖVZU ÜZRƏ TƏLİM MATERIALLARININ XARAKTERİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI

Hər bir mövzu üzrə təlim materialları xarakterinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılmışdır:



A Maraqqoyatma (motivasiya). Mövzuya maraq oyatmaq üçün müxtəlif situasiya və hadisələr təsvir edilir, motivasiya yaradılır və suallarla yekunlaşır. Verilən suallar əvvəllər qazanılmış biliklərə əsaslanır və şagirdləri aktiv fəaliyyətə cəlb etməyi nəzərdə tutur.

B Araşdırma. Maraq yaradılan hadisələrin araşdırılmasına, bu hadisələrin səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə yönəldilmiş təcrübə, laboratoriya işləri və müxtəlif praktik tapşırıqlar verilir. Həmin işlər fərdi və qrup şəklində yerinə yetirilə bilər. Bu tapşırıqlar mövcud biliklərlə öyrənilən yeni təlim materialı arasında əlaqə yaratmağa xidmət edir. Yerinə yetirilmiş işin nəticəsini müzakirə etmək, səhvləri araşdırmaq üçün suallar verilir.

C İzahlar. Fəaliyyət zamanı müəyyən edilən faktlarla bağlı bəzi açıqlamalar verilir. Əsas anlayışlar, mövzu ilə bağlı izahlar, təriflər, qaydalar, bir sözlə, dərsin əsas məzmunu burada əks olunur.

D Yaradıcı tətbiqetmə. Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək, tətbiq etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədilə verilən tapşırıqlardır.

E Nə öyrəndiniz? Mövzuda əldə olunan yeni məlumatları ümumiləşdirməyə xidmət edir. Dərsdə öyrənilən yeni açar sözlərdən istifadə etməklə mövzunun xülasəsini şagirdlərin özlərinin verməsi tələb olunur. **Açar sözlər** – hər mövzu üzrə öyrənilən əsas anlayışlardır.

F Öyrəndiklərinizi yoxlayın. Hər mövzuda şagirdlərin öyrəndiklərini qiymətləndirmək, zəif cəhətlərini müəyyən etmək üçün nəzərdə tutulur. Verilən sual və tapşırıqlar mövzuda öyrənilənləri tamamlamaq, araşdırma aparmaq, əlaqə yaratmaq, yaradıcılıq bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, bu biliklərə dəyər vermək və onlara münasibət bildirmək məqsədi daşıyır.

Layihə. Evdə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Bu layihələr eksperiment xarakteri daşıyır, onları yerinə yetirmək üçün müxtəlif mənbələrdən istifadə edilə bilər.

Çalışma. Bir və ya bir neçə mövzuya aid qazınan biliklərin möhkəmləndirilməsini nəzərdə tutur.

Praktik iş. Qazınan nəzəri biliklərin frontal fiziki təcrübədə tətbiqi nəzərdə tutulur.

Ümumiləşdirici tapşırıqlar. Hər tədris vahidinin sonunda bu vahid üzrə öyrənilənlərin tətbiqi ilə bağlı sual və tapşırıqlar verilmişdir. Onlar summativ qiymətləndirməyə hazırlıq üçün də istifadə oluna bilər.

DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU

“Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı” fəslində şagirdlərin VIII sinifdə tanış olduqları “elektrik cərəyanı” anlayışına dair biliklərinin genişləndirilməsi və tamamlanması nəzərdə tutulmuşdur. Burada şagirdlər fundamental fiziki nəzəriyyələrdən biri olan “Klassik elektron nəzəriyyəsi”nin elementləri ilə keyfiyyətə tanış olurlar. Onlar müxtəlif mühitlərdə – metal naqillərin, mayələrin, vakuum və qazların, yarımqeçirici maddələrin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında öyrənirlər. Şagirdlər öyrənirlər ki, mühitlərin müxtəlifliyi onların elektrik keçiriciliyinin müxtəlifliyində də özünü göstərir – elektrik cərəyanının əsas yükdaşıyıcılarının metal naqillərdə sərbəst elektronlar, mayələrdə müsbət və mənfi ionlar, qazlarda sərbəst elektron və ionlar (müsbət və mənfi), vakuumda elektronlar, yarımqeçiricilərdə elektron və deşiklər olduğu maraqlı araşdırmalarla aşkarlanır. Onlar “elektrolitik dissosiasiya”, “termoelektron emissiya”, “məxsusi keçiricilik”, “aşqar keçiricilik”, “elektron və deşik keçiricilik”, “müstəqil qaz boşalması”, “qeyri-müstəqil qaz boşalması” və bu kimi yeni fiziki hadisələrlə tanış olur, bu hadisələri eksperimental araşdırmalarda müşahidə edirlər. Şagirdlər uyğun təlim materialları ilə tanış olduqca onun böyük elmi-praktik əhəmiyyət kəsb etdiyini anlayır, müasir mikroelektron texnologiyaların yaradılmasının elmi əsaslarına dair təsəvvürlər əldə etmiş olurlar. Bu baxımdan atmosferdə müstəqil qaz boşalmaları və yarımqeçiricilərin tətbiqlərinə həsr edilən tətbiqi dərslər materiallarının verilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Təlim materialları “elmilik”, “əyanilik”, “varislik”, “analogiya”, “integrativlik” və “təlimə sinergetik yanaşma” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir.

“Maqnit sahəsi” fəslində təlim materialları VI sinifdə “Materiya, maddə və fiziki sahə”, VII sinifdə “Qravitasiya sahəsi”, VIII sinifdə “Elektrik yükü. Elektrik sahəsi” və “Elektrik cərəyanı” fəsilələrinin materialları əsasında fəndaxili əlaqəni təmin etməklə, “təlimə sinergetik yanaşma”, “uyğunluq”, “əyanilik”, “elmilik” didaktik prinsiplərinə müvafiq yazılmışdır. Şagirdlər dərslərdə verilmiş çoxlu sayda eksperimentləri müəllimin rəhbərliyi altında müstəqil olaraq icra etməklə “sabit maqnitlər”, “maqnit sahəsinin induksiyası”, “düz, dairəvi naqillərin və sarğacın maqnit sahə induksiyası”, “elektromaqnit”, “molekulyar cərəyanlar”, “elektromaqnit induksiyası”, “induksiya cərəyanı” kimi yeni anlayışlar haqqında sistemli bilik əldə edirlər. Onlar icra etdikləri eksperimentlərlə “Cərəyanlı paralel naqillər arasındakı qarşılıqlı təsir” və “Elektromaqnit induksiyası” qanunlarını “kəşf” edir, “Maqnit sahəsinin

cərəyanlı naqilə təsiri – Amper qüvvəsi” və “Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsiri – Lorens qüvvəsi” haqqında həm nəzəri, həm də əyani metodlar əsasında sistemli məlumatlar əldə edirlər. Fiziki sahələrin vahid qanunauyğunluğa tabe olduğuna bir daha əmin olmaq üçün bu tədris vahidində “təlimə sinergetik yanaşma” didaktik prinsipi əsasında qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin müqayisəsinə həsr edilən təqdimat dərsin quruluş və icra planı, “Biz Yerin qravitasiya, elektrik və maqnit sahəsində yaşayırıq” adlı debat dərsin məzmunu verilmişdir.

“*İşıq hadisələri*” fəslində verilən dərş materiallarında şagirdlər “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu”, “İşığın qayıtma qanunu” və “İşığın sınma qanunu” kimi mühüm qanunları öyrənir, “şüa”, “ışığ sürəti”, “həqiqi və mövhumı xəyal”, “cisim məsafəsi”, “xəyal məsafəsi”, “fokus”, “tam daxili qayıtma”, “ışığın qayıtması”, “ışığın sınması”, “optik qüvvə”, “böyütmə”, “nazik linza” və s. yeni anlayışlarla tanış olur, onları maraqlı təcrübələr qoymaqla aşkarlayırlar. Tədris vahidinə uzunillik fasilədən sonra mühüm praktik əhəmiyyət kəsb edən iki mövzu – “Sferik güzgü” və “Sferik güzgüdə xəyalın qurulması” mövzuları daxil edilmişdir. Onlar haqqında verilən nəzəri və praktik materiallar “elmilik”, “uyğunluq”, “varislik”, “əyanilik”, “integrativlik” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir. Təlim materiallarında optik cihazların quruluş və iş prinsiplərinin elmi əsaslarına dair xeyli miqdarda təcrübələr verilmiş, onlar sxem və cədvəllərlə təchiz olunmuşdur. Burada müstəvi və sferik güzgülərdə, linzalarda cisimlərin xəyallarını qurmaq, onların əsas xarakteristikalarını təyin etmək üçün keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər verilmişdir. Tədris vahidinin bütün mövzuları zəngin eksperimental araşdırmalarla təmin olunmaqla yanaşı, iki ayrıca praktik dərşin quruluş və məzmunu da verilmişdir. Bunlar “Şüşənin sındırma əmsalının təyini” və “Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsinin və optik qüvvəsinin təyini” üzrə praktik işlərdir. Sonda verilən “Göz və görmə”, “Görmə qüsurları. Eynək” və “Fotoaparat” adlı mövzular əsasında şagirdlər canlı və cansız optik sistemin iş prinsipindəki vahidliyi müqayisəli şəkildə öyrənirlər.

“*Atom və atom nüvəsi*” fəslində verilən materiallar əsasən “elmilik”, “əyanilik” və “ardıcılıq” didaktik prinsipləri əsasında seçilərək maddənin mürəkkəb əlaqəli sistem olduğu, bu sistemin hər hansı şəkildə idarə edilmədiyi halda necə dəhşətli fəlakətlərə səbəb olacağı öz əksini tapmışdır. Şagirdlər uyğun dərş materiallarını öyrənməklə “radiasiya”, “radioaktiv şüalanma”, “radioaktiv çevrilmə”, “radioaktiv yerdəyişmə”, “nüvənin yük ədədi”, “nuklon”, “rabitə enerjisi”, “kütlə defekti”, “yarımçevrilmə periodu”, “zəncirvari reaksiya”, “zərrəciklə bombardman”, “idarəolunan nüvə reaksiyası”, “atom və hidrogen bombası”, “nüvə reaktoru”, “enerji ilə kütlə arasında əlaqə” və s. yeni anlayış və hadisələrlə tanış olurlar. Çalışmalarda verilən tapşırıqları icra etməklə şagirdlər nüvə çevrilmə və nüvə sintez reaksiyaları zamanı ayrılan enerjini hesablama texnologiyasına yiyələnir, bu reaksiyaların idarəolunması sahəsində dünya alimlərinin fədakarlıqları haqqındakı tarixi-elmi materiallarla tanış olurlar. Sonda mühüm tərbiyəvi əhəmiyyəti olan “Alternativ enerji mənbələri” mövzusunda təqdimat və “Nüvə silahı beynəlxalq sülhün qarantıdır mı?” mövzusunda debat dərşin quruluş və məzmununu əks etdirən dərş materialları verilmişdir.

6
LAYİHƏ

DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU

FƏSİL	MÖVZU
1. MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI	1. Metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi. 2. Metalların müqavimətinin temperaturdan asılılığı. 3. Məsələ həlli. 4. Elektrolitlərdə elektrik cərəyanı. 5. Məsələ həlli. 6. Praktiki iş. Elektroliz hadisəsinin araşdırılması. 7. Vakuumda elektrik cərəyanı. 8. Məsələ həlli. 9. Qazlarda elektrik cərəyanı. Qeyri- müstəqil qaz boşalması. 10. Müstəqil qaz boşalması və onun növləri. 11. Məsələ həlli. 12. Yarımqəçiricilər. Yarımqəçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyi. 13. Yarımqəçiricilərin aşqar keçiriciliyi. 14. p-n keçidi. Yarımqəçirici diod. 15. Yarımqəçirici cihazlar. 16. Məsələ həlli. 17. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı (təqdimat dərsləri). 18. Kiçik summativ qiymətləndirmə
2. MAQNİT SAHƏSİ	19. Maqnit hadisələri. Sabit maqnitlər. 20. Maqnit sahəsi. Maqnit sahəsinin mənşəyi. 21. Məsələ həlli. 22. Maqnit sahəsinin induksiya. 23. Yerində maqnit sahəsi. 24. Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya. 25. Məsələ həlli. 26. Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsi. 27. Elektromaqnit və onun tətbiqləri. 28. Məsələ həlli. 29. Cərəyanların maqnit qarşılıqlı təsiri. 30. Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsiri. Maqnit induksiyaının modulu. 31. Məsələ həlli. 32. Maqnit sahəsinin cərəyanlı cərəvivəyə təsiri.

FƏSİL	MÖVZU
2. MAQNİT SAHƏSİ	33. Amper qüvvəsinin tətbiqləri: elektrik mühərriki və elektrik ölçü cihazları. 34. Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsiri. Lorens qüvvəsi. 35. Məsələ həlli. 36. Kiçik summativ qiymətləndirmə 37. Elektromaqnit induksiya hadisəsi. 38. İnduksiya cərəyanının istiqaməti. 39. Praktiki iş. Elektromaqnit induksiya hadisəsinin öyrənilməsi. 40. Məsələ həlli. 41. Maddənin maqnit nüfuzluğu. 42. Qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin müqayisəsi (təqdimat dərsləri). 43. Məsələ həlli. 44. Biz Yer qravitasiya, elektrik və maqnit sahəsinin hansı təsiri altındaydıq (debat dərsləri).
3. İŞIQ HADİSƏLƏRİ	45. İşıq mənbələri. 46. İşığın düz xətt boyunca yayılması. 47. İşığın düzxətli yayılma qanununun izah etdiyi hadisələr. 48. İşığın yayılma sürəti və onun təyini üsulları. 49. Məsələ həlli. 50. KSQ 51. BSQ 52. İşığın qayıtma qanunu. 53. Müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması. 54. Məsələ həlli. 55. Sferik güzgü. 56. Sferik güzgüdə xəyalın qurulması. 57. İşığın sınması. İşığın snma qanunu. 58. Məsələ həlli. 59. İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsi. 60. Praktiki iş. Şüşənin sındırma əmsalının təyini. 61. Tam daxili qayıtma. 62. Məsələ həlli. 63. Linzalar. 64. Nazik linza cismin xəyalının qurulması. 65. Məsələ həlli. 66. Nazik linza düsturu. 67. Praktiki iş: Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsinin və optik qüvvəsinin təyini. 68. KSQ

FƏSİL	MÖVZU
3. İŞIQ HADİSƏLƏRİ	69. Göz və görmə. 70. Görmə qüsurları. Eynək 71. Fotoaparat. 72. Məsələ həlli.
4. ATOM VƏ ATOM NÜVƏSİ	73. Radioaktivlik. 74. Atom mürəkkəb əlaqəli sistemdir. 75. Lazer. 76. Məsələ həlli. 77. Atom nüvəsi əlaqəli sistemdir. Nüvənin kütlə və yük ədədi. 78. İzotoplar. 79. İzotopların tətbiqləri (təqdimat dərsləri). 80. Məsələ həlli. 81. Atom nüvələrinin radioaktiv çevrilmələri: α, β və γ – şüalanma. Radioaktiv yerdəyişmə qaydası. 82. Məsələ həlli. 83. Radioaktiv çevrilmə qanunu. 84. KSQ 85. Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər və onların vahidləri. 86. Məsələ həlli. 87. Nüvənin rabitə enerjisi. Kütlə defekti. 88. Nüvə reaksiyaları. 89. Məsələ həlli. 90. Uran nüvəsinin bölünməsi. 91. Zəncirvari nüvə reaksiyası. Atom bombası. 92. Məsələ həlli. 93. Radioaktiv şüalanmanın təsiri. Şüalanmanın udulma dozası. 94. Nüvə reaktoru. 95. Məsələ həlli. 96. Alternativ enerji mənbələri (təqdimat dərsləri). 97. İstilik nüvə reaksiyaları. 98. Məsələ həlli. 99. Nüvə silahı beynəlxalq sülhün qarantıdır mı? (debat dərsləri) 100. Yekun dərsləri. 101. KSQ. 102. BSQ

FİZİKA FƏNNİ KURİKULUMU HAQQINDA

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) dərslik və dərs vəsaitlərinin, metodik göstəriş, tədris materiallarının planlaşdırılması, təlim üsullarının müəyyənləşdirilməsi və müəllim hazırlığının həyata keçirilməsi üçün müvafiq təlimatlar formasında hazırlanan qaydaların əsasını təşkil edən, milli və ümumbəşəri dəyərləri nəzərə almaqla tərtib olunmuş sənəddir. Orada nəticəyönümlülük, şəxsiyyətyönümlülük və inkişafetdiricilik əsas keyfiyyət kimi nəzərə alınmışdır.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) cəmiyyətin inkişafının əsas hərəkətverici qüvvəsi olan gənc nəslin dövrün tələblərinə uyğun formalaşdırılmasına, onların qarşılaşdıqları problemlərin həlli və müstəqil qərar qəbul etməsi üçün zəruri bilik və bacarıqlara malik olmasına, politexnik təhsilini inkişaf etdirməklə praktik həyata hazırlaşdırmaqla şagirdlərin təfəkkürünün inkişafında və həyati bacarıqlarının formalaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Fizika həyat elmidir. Həyatın bir sıra qanunları, qanunauyğunluqları bu elmin tədqiqat obyektini kimi araşdırılır. Şagirdlərin hələ məktəb yaşlarından bu qanun və qanunauyğunluqlara, müxtəlif fiziki hadisələrə yaxından bələd olması onların həyat, təbiət haqqında dünya-görüşünü artırmaqla yanaşı, cəmiyyətdə yaşamaq üçün bir sıra həyati bacarıqları mənimsəmələrinə imkan yaradır. Cəmiyyətin müxtəlif sahələrində həyatda bir insan kimi formalaşmalarına təkan verir. Bu prosesi tənzimləmək şagirdlərin inkişafını ardıcıl olaraq izləmək, onları istiqamətləndirmək üçün fizika fənninin məzmunu nəticələr formasında təqdim olunur. Mahiyyət etibarilə bacarıqlardan ibarət olan bu nəticələr ölçülə bildiyindən məzmun standartı kimi qəbul edilərək fizika fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) aparıcı yer tutur və bütövlükdə təhsil proqramı üçün xarakterik cəhətlərdən biri olan nəticəyönümlülüğü təmin edir.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) məzmun standartlarının digər fənlərə aid olan standartlarla əlaqələndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilmiş və cədvəl şəklində ümumiləşdirilmişdir. Bu, təhsil proqramına (kurikuluma) inteqrativ xarakter gətirməklə onun fənlər üçün vahid olan bir məqsədə – bütöv şəxsiyyətin formalaşdırılmasına yönəlmiş sənəd kimi dəyərini gücləndirmişdir.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) həm də müəllim və şagird, eləcə də qiymətləndirmə fəaliyyətlərini özündə ehtiva etməklə kompleks xarakter daşıyır. O, bütövlükdə fizika təlimi prosesinin nizamlanması, həyata keçirilməsi üçün geniş imkanlara malik olması ilə fərqlənir. Fizikanın öyrənilməsi prosesində dərslik müəlliflərinin, məktəb rəhbərlərinin, müəllim və şagirdlərin, valideynlərin, eləcə də marağı olan hər kəsin tələbatlarına uyğun açıq bir sistem yaradır. Bu sistem ardıcıl olaraq yeniləşməklə inkişaf edir.

10

LAYİHƏ

IX sinif sinif üzrə məzmun standartları

IX sinfin sonunda şagird:

- elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarını şərh edir, onlara aid məsələlər qurur və həll edir;
- elektromaqnit və qravitasiya sahələrinə dair məsələlər qurur və həll edir;
- maddələri quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir, onlara aid məsələlər qurur və həll edir;
- təbiətdəki elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirlərinə aid məsələlər qurur və həll edir;
- elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir, fiziki kəmiyyətləri ölçür, hesablamalar aparır;
- elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinin inkişafında fizika elminin rolunu izah edir.

1. Fiziki hadisələr, qanunauyğunluqlar, qanunlar.

Şagird:

1.1. Fiziki hadisələrə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.

1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir.

1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.

1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini şərh edir.

1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.

2. Maddə və sahə, qarşılıqlı təsir, əlaqəli sistemlər.

Şagird:

2.1. Materiyanın formalarına dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.

2.1.1. Elektromaqnit və qravitasiya sahələrini müqayisəli şəkildə şərh edir.

2.1.2. Elektromaqnit və qravitasiya sahələrinə dair məsələlər qurur və həll edir.

2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir.

2.1.4. Maddələrin quruluş və xassələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.

2.2. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə qarşılıqlı təsiri mənimsədiyini nümayiş etdirir.

2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.

2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsinə dair məsələlər qurur və həll edir.

3. Eksperimental fizika və müasir həyat.

Şagird:

3.1. Təcrübələr aparır, nəticələri təqdim edir.

3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.

3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.

3.2. Müasir həyatın inkişafında fizika elminin rolunu mənimsədiyini nümayiş etdirir.

3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.

3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.

FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ

Cədvəldə kurikulumda tələb olunan bacarıqlar əsasında tövsiyə edilən illik iş planı verilmişdir. İş planı həftədə 3 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 102 saata nəzərdə tutulmuşdur. Müəllim mövzulara şəxsi münasibətindən asılı olaraq tövsiyə edilən illik planlaşdırılma nümunəsinə müəyyən dəyişikliklər edə bilər.

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2						Məzmun xətti 3				Saatlar
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st. 3.1		M.st. 3.2		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2	
1. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı	1. Metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi							+				+				1
	2. Metalların müqavimətinin temperaturdan asılılığı							+				+	+			1
	3. Məsələ həlli								+							1
	4. Elektrolitlərdə elektrik cərəyanı							+	+							1
	5. Məsələ həlli								+							1
	6. Praktiki iş–1. Elektroliz hadisəsinin araşdırılması							+				+				1
	7. Vakuuma elektrik cərəyanı							+				+				1
	8. Məsələ həlli								+							1
	9. Qazlarda elektrik cərəyanı. Qeyri -müstəqil qaz boşalması							+				+				1
	10. Müstəqil qaz boşalması və onun növləri							+				+				1
	11. Məsələ həlli								+							1
	12. Yarımkeçiricilər. Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyi							+				+				1
	13. Yarımkeçiricilərin aşqar keçiriciliyi							+	+			+				1
	14. p-n keçidi. Yarımkeçirici diod							+				+				1
	15. Yarımkeçirici cihazlar							+				+				1
	16. Məsələ həlli								+							1
	17. Təqdimat dərs. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı							+								1
	18. KSQ-1															1
2. Maqnit sahəsi	19. Maqnit hadisələri. Sabit maqnitlər	+										+				1
	20. Maqnit sahəsi. Maqnit sahəsinin mənşəyi	+			+											1
	21. Məsələ həlli		+													1
	22. Maqnit sahəsinin induksiya	+			+											1
	23. Yer in maqnit sahəsi	+										+				1
	24. Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya	+			+											1

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2						Məzmun xətti 3				Saatlar
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st.3.1		M.st.3.2		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2	
2. Maqnit sahəsi	25. Məsələ həlli		+													1
	26. Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsi	+			+											1
	27. Elektromaqnit və onun tətbiqləri	+										+				1
	28. Məsələ həlli		+													1
	29. Cərəyanların maqnit qarşılıqlı təsiri	+			+											1
	30. Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsiri. Maqnit induksiyaının modulu	+			+								+			1
	31. Məsələ həlli		+										+			1
	32. Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsiri	+										+				1
	33. Amper qüvvəsinin tətbiqləri: elektrik mühərriki və elektrik ölçü cihazları											+		+	+	1
	34. Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsiri. Lorens qüvvəsi		+	+												1
	35. Məsələ həlli			+												1
	36. KSQ-2															1
	37. Elektromaqnit induksiya hadisəsi				+					+		+				1
	38. İnduksiya cərəyanının istiqaməti									+	+					1
	39. Praktiki iş–2. Elektromaqnit induksiya hadisəsinin öyrənilməsi									+		+				1
	40. Məsələ həlli										+					1
	41. Maddənin maqnit nüfuzluğu	+														1
	42. Təqdimat dər. Qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin müqayisəsi					+										1
	43. Məsələ həlli						+									1
	44. Debat dər. Biz Yerində qravitasiya, elektrik və maqnit sahəsinin hansı təsiri altındaydıq					+										1
	45. İşıq mənbələri	+			+											1
	46. İşığın düz xətt boyunca yayılması	+											+			1
	47. İşığın düzxətli yayılma qanununun izah etdiyi hadisələr	+	+										+			1

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2						Məzmun xətti 3				Saatlar
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st.3.1		M.st.3.2		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2	
3.İşıq hadisələri	48. İşığın yayılma sürəti və onun təyini üsulları	+	+													1
	49. Məsələ həlli		+													1
	50. KSQ-3															1
	51. BSQ-1															1
	52. İşığın qayıtma qanunu.	+	+		+											1
	53. Müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması	+			+								+			1
	54. Məsələ həlli		+									+				1
	55. Sferik güzgü	+	+		+											1
	56. Sferik güzgüdə xəyalın qurulması	+										+				1
	57. İşığın sınması. İşığın sınma qanunu	+			+											1
	58. Məsələ həlli		+													1
	59. İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsi	+	+		+											1
	60. Praktiki iş–3. Şüşənin sındırma əmsalının təyini	+			+								+			1
	61. Tam daxili qayıtma	+			+											1
	62. Məsələ həlli		+													1
	63. Linzalar	+										+	+			1
	64. Nazik linzada cismin xəyalının qurulması	+										+	+			1
	65. Məsələ həlli												+			1
	66. Nazik linza düsturu	+											+			1
	67. Praktiki iş–4. Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsinin və optik qüvvəsinin təyini												+	+		1
	68. KSQ-4															1
4.Atom və atom nüvəsi	69. Göz və görmə	+										+	+			1
	70. Görmə qüsurları. Eynək	+										+	+			1
	71. Fotoaparat		+									+		+		1
	72. Məsələ həlli		+										+			1
	73. Radioaktivlik	+			+					+						1
	74. Atom mürəkkəb əlaqəli sistemdir	+		+						+						1
	75. Lazer		+											+	+	1
	76. Məsələ həlli		+								+					1
	77. Atom nüvəsi əlaqəli sistemdir. Nüvənin kütlə və yük ədədi	+								+	+					1
	78. İzotoplar	+								+						1
	79. Təqdimat dər. İzotopların tətbiqləri	+								+				+		1
	80. Məsələ həlli		+								+					1

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2								Məzmun xətti 3		Saatlar	
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st.3.1		M.st.3.2			
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2		
	81. Atom nüvələrinin radioaktiv çevrilmələri: α , β və γ - şüalanma. Radioaktiv yerdəyişmə qaydası				+						+	+					1
	82. Məsələ həlli		+									+					1
	83. Radioaktiv çevrilmə qanunu	+									+	+					1
	84. KSQ-5																1
	85. Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər və onların vahidləri													+			1
	86. Məsələ həlli											+					1
	87. Nüvənin rabitə enerjisi. Kütlə defekti	+									+						1
	88. Nüvə reaksiyaları										+	+					1
	89. Məsələ həlli											+					1
	90. Uran nüvəsinin bölünməsi	+			+												1
	91. Zəncirvari nüvə reaksiyası. Atom bombası.	+									+	+					1
	92. Məsələ həlli.											+					1
	93. Radioaktiv şüalanmanın təsiri. Şüalanmanın udulma dozası				+						+		+		+		1
	94. Nüvə reaktoru	+												+		+	1
	95. Məsələ həlli											+					1
	96. Təqdimat dər. Alternativ enerji mənbələri															+	1
	97. İstilik nüvə reaksiyaları	+			+												1
	98. Məsələ həlli											+					1
	99. Debat dər. Nüvə silahı beynəlxalq sülhün qərantıdır mı?	+			+						+						1
	100. Yekun dər																1
	101. KSQ-6																1
	102. BSQ-2																1

Qeyd. Vəsaitin 201-ci səhifəsində kiçik summativ qiymətləndirmələr üzrə tapşırıq nümunələri təqdim olunur. Müəllim sinfin hazırlıq səviyyəsinə və illik planlaşdırmaya uyğun olaraq KSQ-lər üçün hazırlayacağı tapşırıqlarda bu nümunələrdən istifadə edə bilər.

15

LAYİHƏ

İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ

Tarix (həftələrlə)		Yanvar, 15-ci həftə	
Mövzu üzrə ayrılmış vaxt		1 saat	
Qiymətləndirmə üsul və vasitələri		Müşahidə (müşahidə vərəqləri). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar).	
Resurslar		Şifahi sual-cavab (şifahi nitq ba- carqları üzrə qeydiyyat vərəqi). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar).	
İntegrasiya		Şifahi sual-cavab (şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar). Test (test tapşırıqları).	
Mövzular		Şifahi sual-cavab (şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat və- raqı). Rubrik (nailiyyət səvi- yələri üzrə qiymətləndirmə şka- lası). Tapşırıqvermə (çalışmalar). Müşahidə (müşahidə vərəqləri).	
Tədris vahidi			
Standartlar			

İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ

Fəsil		Mövzular	İnteqrasiya	Resurslar	Qiymətləndirmə üsul və vasitələri	Mövzu üzrə ayrılmış vaxt	Tarix (həftələrlə)
3. İşıq hadisələri	1.1.1, 1.1.4.	İşığın yayılma sürəti və onun təyini üsulları.	Riy. 1.1.3, Riy. 2.2.1, Riy. 3.1.5, Ədəb. 2.1.1, Ədəb. 2.2.1.	Dərslik, iş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, atmosfer və rütubətə aid plakatlar, hiqrometr, nisbi rütubətə aid cədvəl, elektron təqdimat, "Fizikadan multimedia" diski, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean"). Internet saytları: (https://www.youtube.com/watch?v=v7IxyZEXXMs) https://www.youtube.com/watch?v=qsLqQC52NTY https://www.youtube.com/watch?v=4RtFTQESrjQ	Müşahidə (müşahidə vərəqləri), Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar).	1 saat	Yanvar, 17-ci həftə
	1.1.2.	Məsələ həlli	Riy. 1.1.3, Riy. 1.2.2, Riy. 1.2.4, Riy. 1.3.1, Riy. 2.2.1, Riy. 2.2.3, Riy. 3.1.5, Riy. 3.1.5.	Dərslik, iş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, məsələnin həllinə aid plakatlar, elektron təqdimat, "Fizikadan multimedia" diski, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean"). Internet saytı: https://www.youtube.com/watch?v=qsLqQC52NTY	Şifahi sual-cavab (şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar). Müşahidə (müşahidə vərəqləri).	1 saat	
	1.1.1, 1.1.2, 1.1.4.	İşığın qayıtma qanunu.	Riy. 1.1.3, Riy. 3.1.5, Riy. 5.1.1.	Dərslik, iş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, plakat, təbaşir, elektron təqdimat, düzbucaqlı karton parçası, marker, xərkəş, lazer fənəri, müstəvi səthli güzgü. "Fizikadan multimedia" diski, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean"). Internet saytları: https://www.youtube.com/watch?v=uUy_PgTCvo https://www.youtube.com/watch?v=8WEtExJjTh0	Şifahi sual-cavab (şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi). Tapşırıqvermə (çalışmalar). Test (test tapşırıqları). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası).	1 saat	Yanvar, 18-ci həftə
	1.1.1, 1.1.4, 3.1.2.	Müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması	Riy. 1.1.3, Riy. 1.2.4, Riy. 3.1.5.	Dərslik, iş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, məsələnin həllinə aid plakatlar, elektron təqdimat, şam (2 əd.), ştativə şaquli bərkidilmiş şüşə lövhə, kibrit, xərkəş, karandaş, kağız parçası (A3 formatda). "Fizikadan multimedia" diski, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean"). Internet saytı: https://www.youtube.com/watch?v=8WEtExJjTh0	Şifahi sual-cavab (şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi). Rubrik (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası). Tapşırıqvermə (çalışmalar). Müşahidə (müşahidə vərəqləri).	1 saat	

FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA

Fizikanın digər fənlərlə inteqrasiya imkanları özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Bəzi mövzuların tədrisini, məsələn, “Elektrolitlərdə elektrik cərəyanı”, “Yarımkeçiricilər. Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyi” və s. kimya müəllimləri ilə birgə integrativ formada təşkil etmək də mümkündür. Belə müasir tədris texnologiyaları hazırda geniş yayılmışdır. Fizikanın tədrisinin digər fənlərlə inteqrasiya imkanlarına baxaq.

1. Riyaziyyat. Aydındır ki, fizikanın tədrisində elmi metod kimi riyaziyyatın əhəmiyyəti böyükdür. Bu baxımdan fizikanın tədrisində riyazi düstur və modellərdən geniş istifadə olunur. Fizikanın tədrisinin effektivliyini təmin etmək üçün riyazi biliklərin olması vacibdir.

2. Kimya. 9-cu sinifdə fizikanı öyrənərkən şagirdlər artıq kimya kursundan bir çox anlayışlarla tanış olmuşlar. Xüsusilə sonuncu “Atom və atom nüvəsi fizikası” tədris vahidini tədris edərkən kimya fənnindən öyrənilən biliklərlə inteqrasiya çox əhəmiyyətlidir.

3. Biologiya. Biologiya kursunda fiziki qanunlara, hadisələrə və anlayışlara əsaslanan çoxlu sayda maraqlı proseslər vardır (biofizika). Təbiət fənlərinin integrativ tədrisi fizikanı digər fənlər arasında əsas aparıcı fənnə çevirir. Biologiyanın tədrisi zamanı fiziki biliklərdən istifadə edilməsi şagirdlərə təbiət hadisələrinin aydınlaşdırılmasına və təbiət qanunlarının vahidliyini sübut etməyə imkan yaradır. Biologiya dərslərində bakteriyalardan tutmuş filə və balinayadək müxtəlif canlı orqanizmlərin ölçüləri, hərəkət sürətləri, kütlələri kimi fiziki kəmiyyətlərdən istifadə olunur.

4. Həyat bilgisi. Həyat bilgisi fənnində “Təbiət və biz” məzmun xətti, demək olar ki, əsasən, fizika fənni üzərində qurulmuşdur. Bu baxımdan təbiət hadisələri, bu hadisələrin başvermə qanunauyğunluqlarını öyrənərkən müəllim mütləq bu iki fənnin inteqrasiyasından istifadə etməlidir.

5. Coğrafiya. Coğrafiya kursunun fənn kurikulumunda “Təbiət” məzmun xətti şagirdlərdə Yer kürəsini vahid fiziki sistem kimi qavramağa, təbii hadisələrin inkişaf qanunauyğunluğunu dərk etməyə imkan yaradır. Fizika fənnindən əldə edilən biliklər əsasında şagirdlər təbii proseslərin səbəblərini təhlil edir, nəticələrini aydınlaşdırır, gələcək inkişafının proqnozunu verirlər.

6. Texnologiya. Fizikanın tədrisi ilə texnologiyanın özünəməxsus əlaqəsi müstəqil araşdırma və layihələrin hazırlanmasında, müxtəlif modellərin yaradılmasında texnologiya fənnindən qazanılan praktik bilik və bacarıqlardan istifadə edilməsində daha çox nəzərə çarpır.

7. İnformatika. İnformatikadan qazanılan texniki və texnoloji biliklər yalnız fiziki biliklərə əsaslanır. Fiziki biliklər olmadan müasir texnologiyaların öyrənilməsi mümkün deyil. Bu baxımdan informatika dərslərində şagirdlər informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafında fizikanın rolunu əlaqələndirir, elektron dərs vəsaitlərindən istifadə edir, təqdimatlar hazırlayırlar.

8. Musiqi. Fizikanın səs bölməsini öyrəndikdə musiqi dərindən öyrənilən səslərə əsaslanaraq əlaqə yaratmaq olar.

9. Təsviri incəsənət. Fiziki proseslərin, çətin təsəvvür olunan obyekt və hadisələrin təsəvvürə əsasən təsvir edilməsi “Təsviri incəsənət” fənnindən qazanılan mühüm bacarıqlara əsaslanır. Bu baxımdan realist və sürrealist obrazların kağız üzərinə təsvir edilməsi şagirdlərdə abstrakt düşüncə tərzinin, həmçinin modelləşdirici təfəkkürün formalaşdırılmasına xidmət edir.

Fənlərarası inteqrasiya cədvəli üzərində ayrıca dayanmaq lazımdır. Cədvəldə hər bir mövzunun digər fənlərin uyğun alt standartları ilə inteqrasiya imkanları təsvir edilmişdir. Müəllim dərəcə hazırlaşan zaman fənlərarası inteqrasiya cədvəlində göstərilmiş materialla tanış olması vacibdir.

FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA CƏDVƏLİ

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
1. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı	1. Metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi.	Riy. 2.2.1,2.2.3, İnf. 3.1.3,3.2.4, Kim. 1.1.1, 1.2.1, 1.3.1.
	2. Metalların müqavimətinin temperaturdan asılılığı.	Riy. 1.2.2, 2.2.1, 5.1.1, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	3. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim.1.3.1, 3.1.1.
	4. Elektrolitlərdə elektrik cərəyanı.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, Kim.1.3.1, 3.1.1.
	5. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1,2.2.1, 2.2.3, 3.1.5,5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim.1.3.1, 3.1.1.
	6. Praktik iş-1. Elektroliz hadisəsinin araşdırılması.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.2,3.2.3, 3.2.4, C. 3.2.5, Kim. 1.2.1, 1.3.1.
	7. Vakuumda elektrik cərəyanı.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, 5.1.1, C. 3.2.5.
	8. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5,5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim.1.3.1, 3.1.1.
	9. Qazlarda elektrik cərəyanı. Qeyri- müstəqil qaz boşalması.	Riy. 1.2.2, 2.2.1, 5.1.1, Kim. 1.2.1, 1.3.1.
	10. Müstəqil qaz boşalması və onun növləri.	Riy. 1.2.4, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4.
	11. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	12. Yarımqəçiricilər. Yarımqəçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyi.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, Kim. 1.2.1, 1.3.1.
	13. Yarımqəçiricilərin aşqar keçiriciliyi	Riy. 2.2.1, 2.2.3, C. 3.2.5, Kim. 1.2.1, 1.3.1.
	14. p-n keçidi. Yarımqəçirici diod (əlavə oxu materialı)	Riy. 2.2.1, 2.2.3, C. 3.2.5, Kim. 1.2.1, 1.3.1.
	15. Yarımqəçirici cihazlar	Riy. 1.2.4, 2.2.1.
	16. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim.1.3.1.
	17. Təqdimat dər. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı	Riy. 2.2.1, 2.2.3, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	18. KSQ	
2. Maqnit sahəsi	19. Maqnit hadisələri. Sabit maqnitlər.	Riy. 1.2.2, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	20. Maqnit sahəsi. Maqnit sahəsinin mənşəyi.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	21. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	22. Maqnit sahəsinin induksiya.	Riy. 1.2.4, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	23. Yerin maqnit sahəsi.	Riy. 2.2.1, 5.1.1, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	24. Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya.	Riy. 1.2.2, 2.2.1, Kim. 1.1.1, 1.2.1.
	25. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	26. Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsi.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4.
	27. Elektromaqnit və onun tətbiqləri.	Riy. 2.2.1, 5.1.1.
	28. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	29. Cərəyanların maqnit qarşılıqlı təsiri.	Riy. 2.2.1, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3.
	30. Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsiri. Maqnit induksiyaının modulu.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	31. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3., 1.2.2., 1.2.4., 1.3.1., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.5., 5.1.1., İnf. 3.2.4.
	32. Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsiri.	Riy. 1.2.2., 2.2.1.
	33. Amper qüvvəsinin tətbiqləri: elektrik mühərriki və elektrik ölçü cihazları.	Riy. 2.2.1., 2.2.3., 5.1.1., C. 3.2.5.
	34. Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsiri. Lorens qüvvəsi.	Riy. 1.2.4, 2.2.1, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	35. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	36. KSQ	

	37. Elektromaqnit induksiya hadisəsi.	Riy. 2.2.1, 5.1.1.
	38. İnduksiya cərəyanının istiqaməti.	Riy. 2.2.1, 2.2.3.
	39. Praktik iş-2. Elektromaqnit induksiya hadisəsinin öyrənilməsi.	Riy. 2.2.1, 2.2.3.
	40. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	41. Maddənin maqnit nüfuzluğu.	Riy.1.1.3, 1.2.2, İnf. 3.1.3, 3.2.3, C. 3.2.5.
	42. Təqdimat dər. Qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin müqayisəsi.	Riy. 1.2.4, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, C. 3.2.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	43. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	44. Debat dər. Biz Yer in qravitasiya, elektrik və maqnit sahəsinin hansı təsiri altındayiq.	Riy. 2.2.1, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b. 1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	45. Işıq mənbələri.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, 5.1.1.
	46. Işıqın düz xətt boyunca yayılması.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5.
3. Işıq hadisələri	47. Işıqın düzxətli yayılma qanununun izah etdiyi hadisələr.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5.
	48. Işıqın yayılma sürəti və onun təyini üsulları.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	49. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3,1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	50. KSQ	
	51. BSQ	
	52. Işıqın qayıtma qanunu.	Riy.1.1.3, 3.1.5, 5.1.1.
	53. Müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması.	Riy.1.1.3, 1.2.4, 3.1.5.
	54. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	55. Sferik güzgü.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3.
	56. Sferik güzgüdə xəyalın qurulması.	Riy.1.1.3, 1.2.4, 2.2.3, 3.1.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	57. Işıqın sınıması. Işıqın sınıma qanunu.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5.
	58. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	59. Işıqın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsi.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3.
	60. Praktik iş-3. Şüşənin sındırma əmsalının təyini	Riy.1.1.3, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3.
	61. Tam daxili qayıtma.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5.
	62. Məsələ həlli	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	63. Linzalar.	Riy.1.1.3, 1.2.4, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1.
	64. Nazik linzada cismin xəyalının qurulması.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5.
	65. Məsələ həlli	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4,1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, İnf. 3.2.4.
	66. Nazik linza düsturu.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3.
	67. Praktik iş-4. Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsinin və optik qüvvəsinin təyini	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, 5.1.1.
	68. KSQ	
	69. Göz və görmə.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3., H-b.1.1.1, 1.2.1, B. 3.2.1.
	70. Görmə qüsurları. Eynək	Riy.1.1.3, 1.2.4, 2.2.1, 3.1.5, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1
	71. Fotoaparat.	Riy.1.1.3, 2.2.1, 3.1.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	72. Məsələ həlli	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1.

4. Atom və atom nüvəsi	73. Radioaktivlik	Riy. 2.2.1, 2.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5, B. 4.2.1.
	74. Atom mürəkkəb əlaqəli sistemdir	Riy. 1.2.2, 2.2.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1.
	75. Lazer	H-b.1.1.1, H-b.1.2.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1, B. 4.2.1.
	76. Məsələ həlli	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, C. 3.2.5.
	77. Atom nüvəsi əlaqəli sistemdir. Nüvənin kütlə və yük ədədi	Riy 1.2.2, 1.2.4, 2.2.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5.
	78. İzotoplar	Riy. 2.2.1, 2.2.3, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5.
	79. Təqdimat dər. İzotopların tətbiqləri	Riy. 2.2.1, 2.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.1.2, 3.2.5, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1.
	80. Məsələ həlli	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	81. Atom nüvələrinin radioaktiv çevrilmələri: α , β və γ –şüalanma. Radioaktiv yerdəyişmə qaydası.	Riy 1.2.2, 2.2.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5.
	82. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	83. Radioaktiv çevrilmə qanunu.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, B. 4.2.1.
	84. KSQ	
	85. Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər və onların vahidləri.	Riy 1.2.2, 1.2.4, 2.2.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1.
	86. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	87. Nüvənin rabitə enerjisi. Kütlə defekti.	Riy. 2.2.1, 5.1.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5.
	88. Nüvə reaksiyaları.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1.
	89. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	90. Uran nüvəsinin bölünməsi.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.3, C. 3.2.5.
	91. Zəncirvari nüvə reaksiyası. Atom bombası.	Riy 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, B. 4.2.1.
	92. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	93. Radioaktiv şüalanmanın təsiri. Şüalanmanın udulma dozası.	Riy 1.2.2, 1.2.4, 2.2.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5, B. 4.2.1.
	94. Nüvə reaktoru.	Riy. 1.2.4, 2.2.1, İnf. 3.1.3, 3.2.3, C. 3.2.5.
	95. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	96. Təqdimat dər. Alternativ enerji mənbələri.	Riy. 2.2.1, 2.2.3, İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, C. 3.2.5, Ədəb. 2.1.1, 2.2.1, B. 4.2.1.
	97. İstilik nüvə reaksiyaları.	2.2.1, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.2.5.
	98. Məsələ həlli.	Riy.1.1.3, 1.2.2, 1.2.4, 1.3.1, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.5, 5.1.1, H-b.1.1.1, 1.2.1, İnf. 3.2.4, C. 3.1.2, 3.2.5.
	99. Debat dər. Nüvə silahı beynəlxalq sülhün qorandığını?	İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1, C. 3.1.2, 3.2.5, Ədəb. 2.1.1, B. 4.2.1.
	100. Yekun dər	
	101. KSQ	
	102. BSQ	

Riy. – Riyaziyyat, H-b. – Həyat bilgisi, İnf – İnformatika, C – coğrafiya, Kim. – Kimya, Ədəb.– Ədəbiyyat, B. – Biologiya

FİZİKA DƏRSLƏRİNDƏ TƏLİM METODLARININ DİDAKTİK SİSTEMİ

İxtiyari didaktik sistemə aşağıdakı elementlər daxildir: təlimin məqsəd və vəzifələri, təlimin məzmunu, təlimin üsul və vasitələri, təlimin təşkilinin formaları, təlim nəticələri.

Didaktika tarixində təlim metodlarının müxtəlif təsnifatı verilmişdir. Onlardan ən geniş yayılanı yeni materialın qavranılmasında şagirdlərin təlim fəaliyyətinin xarakterinə əsaslanır. Bu təsnifat 5 metoddan ibarətdir:

- 1) izahedici-illüstrativ metod;
- 2) reproduktiv metod;
- 3) təlim materialının problemli izahetmə metodu;
- 4) evristik metod;
- 5) tədqiqat metodu.

Sadalanən metodlar iki qrupa bölünür: 1) reproduktiv (1 və 2-ci metodlar) – şagirdlər hazır bilikləri mənimsəyir və onları olduğu kimi istifadə (reproduksiya) edir; 2) produktiv (4 və 5) metodlar – şagirdlər yeni bilikləri yaradıcılıq fəaliyyəti nəticəsində əldə edirlər. Problemli izahetmə metodu isə aralıq vəziyyətdədir: o həm hazır biliklərdən istifadəni, həm də yaradıcılıq fəaliyyətinin elementlərini birləşdirir.

1. İzahedici-illüstrativ metod

Təlimin izahedici-illüstrativ (bəzən informasiya-reseptiv metod da adlandırılır) metodu müəllimin hazır informasiyanı şagirdlərə müxtəlif təlim vasitələrinin köməyi ilə çatdırmasından, şagirdlərin isə həmin informasiyanı qavrayıb dərk edərək yadda saxlamasından ibarətdir. Müəllimin rolu informasiyanın qavranılmasının, yaxud müxtəlif fəaliyyət formalarının (məsələn, tapşırıq həlli, təcrübə aparılması və s.) təşkilindən ibarətdir. Şagird ona çatdırılan informasiyanı qavrayıb anlayırsa, onu öz bilik və təsəvvürləri ilə əlaqələndirə bilirsə, bu zaman biliyin mənimsənilməsindən danışmaq olar.

Müəllim informasiyanın çatdırılmasını şifahi izahatların (söhbət, mühazirə, müzakirə), çap (dərslik, müntəxəbat, sorğu və məlumat kitabı) və digər əyani tədris vasitələrinin (nümayişlər, kino-, video-, diafilmlər, sxemlər, cədvəllər, plakatlar), fəaliyyət formalarının nümayişi (laboratoriya işlərinin aparılması, tapşırıqların həlli, cavab planının tərtib edilməsi və s.) vasitəsilə həyata keçirir.

İzahedici-illüstrativ metod biliklərin ötürülməsinin iqtisadi baxımdan ən qənaətcil üsullarından biridir. Onun effektivliyi çoxəsrlik praktika ilə təsdiq edilmişdir.

Təlimin izahedici-illüstrativ metodundan fizika dərslərində daha çox yeni mövzunun, yaxud öyrənilmiş materialın yeni hissəsinin tədrisinə başladıda, başqa sözlə, şagirdlərin yeni materialı mənimsəmək üçün zəruri bilikləri olmadıqda istifadə edilir.

Əsas məktəbdə izahedici-illüstrativ metod həmişə digər metodlarla birlikdə istifadə olunur.

Şagirdlərin yaş və psixoloji xüsusiyyətləri təlim materialının qavrama və mənimsəmə keyfiyyətini artırmaq üçün fəaliyyət formalarının tez-tez dəyişməsinə tələb edir. Yuxarı siniflərdə yeni materialın şərhli mühazirə formasında aparılırsa, izahedici-illüstrativ metoddan bütün dərs boyunca da istifadə etmək olar.

Beləliklə, izahedici-illüstrativ təlim metodu ən geniş yayılmış metodlardan sayılır. Son illər təlimin məqsəd və vəzifələri dəyişmiş, tərbiyəedici və inkişafetdirici vəzifələrə daha çox üstünlük verilməyə başlanmışdır. Bununla əlaqədar nüfuzlu psixoloqlar informasiyanın mənimsənilməsinin elə təşkil olunmasını təklif edirlər ki, şagirdlər təkcə biliyin özünü deyil,

onun strukturunu da qavramış olsunlar. Bu məqsədlə fiziki dünyagörüşün formalaşması tarixinin və metodologiyasının şərh edilməsi böyük əhəmiyyət daşıyır.

2. Reproduktiv metod

Bu metoddan şagirdlərin bacarıq və vərdişlərinin formalaşdırılması üçün istifadə edilir. O, biliyin təkrarlanmasına, onun nümunə üzrə müxtəlif situasiyalarda tətbiq edilməsinə əsaslanır. Müəllim müxtəlif tapşırıq sistemi vasitəsilə biliklərin, onların tətbiqinin, yaxud fəaliyyət formalarının dəfələrlə təkrarlanmasını təşkil edir.

Metod yalnız şagirdin deyil, həmçinin müəllimin də təşkilati, həvəsləndirici fəaliyyətini nəzərdə tutur. Burada şifahi izahatlardan, çap və əyani tədris vasitələrindən istifadə edilir.

Tədris prosesində, bir qayda olaraq, reproduktiv metodla izahedici-illüstrativ metod birlikdə istifadə olunur. Müəllim dərş boyunca yeni mövzunun bir hissəsində izahedici-illüstrativ metoddan, digər hissəsini isə nəzəri materialı reproduksiya etdirməklə möhkəmləndirir.

Hər iki metod şagirdlərdə bilik, bacarıq və vərdişlərin zənginləşdirilməsinə, əsas idraki bacarıqların (müqayisə, analiz, sintez, ümumiləşdirmə və s.) formalaşdırılmasına xidmət edir. Ancaq bu metodlar şagirdlərin yaradıcılıq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə, yaradıcı təfəkkürün planlı surətdə və məqsədyönlü olaraq formalaşdırılmasına yardım etmir. Bu məqsəd üçün isə produktiv təlim metodlarından istifadə olunmalıdır.

3. Təlim materialının problemli izahetmə metodu

Təlim materialının problemli izahetmə metodunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, müəllim təkcə informasiyanın çatdırılmasını təşkil etmir, həm də şagirdləri bu və ya digər problemin həllinin axtarışına cəlb edir. Müəllim problemin həlli zamanı idrak prosesinin müxtəlif mərhələlərində yaranan fikir ziddiyyətlərini nümayiş etdirir.

Başqa sözlə desək, müəllim problemi qoyur, onu özü həll edir, yəni elmi təfəkkürü nümayiş etdirir. Şagirdlər isə bu prosesin düzgünlüyünü və məntiqiliyini müşahidə edir, problemin həlli mərhələlərini öyrənirlər.

Orta məktəb fizika kursunda problemli izahetmə metodunun istifadəsi məqsəduyğun sayılan çoxlu nümunələr vardır. Məsələn, işığın təbiəti haqqında biliklər bir yanaşmadan digərinə (işığın korpuskul nəzəriyyəsiindən dalğa nəzəriyyəsinə) keçidi nümayiş etdirir. Fikir ziddiyyətləri işığın korpuskulyar-dalğa dualizminin yaranmasına səbəb olmuşdur.

Beləliklə, problemli izahetmədə problem qoyulur, alimlərin hipotezləri izah edilir, müxtəlif fərziyyələr irəli sürülür və nəticələr çıxarılır. Texniki imkan olan siniflərdə bu nəticələri təsdiq edən təcrübələr qoymaq daha məqsəduyğundur.

Nəticədə problemli izahetmə metodunun aşağıdakı quruluşu yaranır:

- 1) ziddiyyətlərin aşkar edilməsi və problemin qoyuluşu;
- 2) fərziyyələrin irəli sürülməsi;
- 3) həll planının tərtib edilməsi;
- 4) həll prosesi, həll zamanı yaranan və yaranması ehtimal olunan çətinliklər, ziddiyyətlər;
- 5) hipotezin düzgünlüyünün sübutu;
- 6) gələcək fəaliyyət sahələrinin inkişafında həllin əhəmiyyətinin şərhı.

Beləliklə, problemli izahetmə metodunun özünəməxsusluğu ondadır ki, şagirdlər informasiyanı təkcə qavramırlar. Onlar fərziyyələrin doğruluğunu müəllimin izahını, mühakimələrini və ya nümayiş təcrübələrini izləmədikdən sonra növbəti addımı proqnozlaşdırmağa cəhd edilir. Beləliklə, şagirdlər əvvəlcə müəllimin fəaliyyətini müşahidə edir, sonra isə tədricən ona qoşularaq birgə iştirak edirlər. Şagirdlər inkişaf etdikcə onların bu prosesdə iştiraklarının səviyyəsi də tədricən artır.

4. Evristik metod

Evristik metoddə müəllim problemin həllinin müxtəlif mərhələlərində şagirdlərin iştirakını təşkil edir. Müəllimin rolu tapşırığı qurmaqdan, onu dərsin ayrı-ayrı mərhələlərinə bölməkdən, məktəblilərin müstəqil yerinə yetirəcəkləri işləri müəyyən etməkdən ibarətdir. Başqa sözlə, müəllim müxtəlif üsullarla şagirdlər tərəfindən biliklərin müstəqil olaraq qazanılmasını təşkil edir. O, bir halda şagirdlərdə problemi müəyyən etmək, digər halda hər hansı mövqeyin isbatını qurmaq, üçüncüdə faktlardan düzgün nəticələr çıxarmaq, dördüncüdə fərziyyələr irəli sürmək, beşincidə söylənilən fərziyyələrin yoxlanılması üçün plan tərtib etmək və bu kimi bacarıqları formalaşdırır. Şagirdlərə yaradıcı fəaliyyət bacarıqlarının hissə-hissə öyrədilməsi, problemli situasiyanın həll yollarının mərhələlərlə mənimsədilməsi təşkil olunur.

Tədrisin evristik metodunun formalarından biri də *evristik söhbətdir*. Reprodukativ söhbətdən fərqli olaraq evristik söhbət şagirdlərdən təkcə öz biliklərini ifadə etmək deyil, həm də kiçik yaradıcı axtarışlar həyata keçirməyi tələb edir. Evristik söhbətdə müəllim axtarışı istiqamətləndirir, problem və məsələləri ardıcıl olaraq qoyur, ziddiyyətləri formalaşdırır və müvafiq situasiyalar yaradır. Müəllim belə söhbəti mərhələlər üzrə qurur. Şagirdlər isə bu mərhələlərdə qoyulmuş problemləri müstəqil olaraq həll edirlər.

Həm ümumi orta məktəbdə, həm də yuxarı siniflərdə, demək olar ki, bütün dərslər evristik metoddan istifadə etməklə təşkil oluna bilər. Şagirdlərin yaşı artdıqca onların müstəqil yaradıcılıq prosesinə cəlb edilməsi daha effektiv olur.

Yuxarı siniflərdə “Fotoeffekt” mövzusunun tədrisi ilə bağlı belə bir nümunəyə baxaq. Fotoeffekti müşahidə etmək üçün elektrik qəvsü ilə işıqlandırılan sink lövhəli elektrometrdən istifadə edilir. Lövhə əvvəlcə müsbət, sonra isə mənfi elektrik yükü ilə elektricləndirilir. Şagirdlərdən müşahidə etdikləri hadisənin səbəbinə dair fərziyyələr irəli sürmələri xahiş olunur. Beləliklə, onların müstəqil axtarışının birinci mərhələsi baş tutur.

Sonra nümayiş davam etdirilir və şagirdlərin qarşısında növbəti problem qoyulur: işıq selinin yolunda adi şüşə yerləşdirdikdə nə müşahidə olundu? Şagirdlər boşalmanın baş vermədiyini qeyd edir və hadisənin səbəbinə dair yeni fərziyyələr irəli sürürlər. Axtarışın ikinci mərhələsi baş tutur.

Müəllim tədqiqatın üçüncü mərhələsində işıq selini artırmaqla təcrübəni davam etdirir. Şagirdlər müşahidə edirlər ki, elektriclənmiş lövhənin boşalmasında heç bir dəyişiklik baş vermədi, onlar fotoeffekt hadisəsinin şüalanmanın intensivliyindən asılı olmadığı nəticəsinə gəlirlər. Hadisənin izahında şagirdlər ziddiyyətlə qarşılaşır– müşahidə olunan hadisəni işığın dalğa nəzəriyyəsi əsasında izah etmək olmur: nə üçün kiçik tezlikli işıq dalğaları amplitudu yüksək olduqda belə (bu halda elektronlara təsir edən qüvvə də böyük olur), metalın səthindən elektronları qopara bilmir? Yeni problemli şərait yaranır: təcrübənin nəticəsini əvvəlki biliklər əsasında izah etmək olmur. Müəllim yaranmış bu şəraitdən istifadə etməklə fotoeffekt qanunlarının izahına keçir və şagirdlər ayrı-ayrı problemlərin həllinə cəlb olunur. Beləliklə, evristik metoddan istifadə müəllimə həm yeni təlim materialını izah etməyə, həm də şagirdlərdə yaradıcı axtarış vərdislərinin formalaşdırılmasına şərait yaradır.

5. Tədqiqat metodu

Tədqiqat metodunun mahiyyəti problemlərin həll edilməsi üçün şagird axtarışlarının və onların yaradıcılıq fəaliyyətlərinin müəllim tərəfindən təşkilindən ibarətdir. Bu metodun məqsədi şagirdlərdə müstəqil yaradıcılıq fəaliyyəti göstərmək bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Psixoloq və pedaqoqların araşdırmaları göstərir ki, evristik təlim metodu şagirdlərdə müəyyən problemi əvvəldən sona kimi araşdırıb müstəqil həll etmək bacarıqlarını tam forma-

laşdırma bilmir. Problemi tam olaraq həll etmək üçün şagirdlərdə növbəti bacarıqların formalaşdırılması tələb olunur: məsələnin şərtlərini təhlil etmək; məsələni həll etmək üçün onu kiçik hissələrə bölmək; fərziyyələr irəli sürmək; alınmış nəticələri nəzəri və təcrübi olaraq yoxlamaq və s. Ona görə də məhz tədqiqat metodu yaradıcı fəaliyyət bacarıqlarını formalaşdıran əsas metod hesab olunur.

Tədqiqat metodunun köməyi ilə biliyin yaradıcı mənimsənilməsi təşkil edilir. Bu metod məktəblilərdə biliklərin *yaradıcı mənimsənilməsi bacarıqlarını*, yəni problemi həll etmək üçün əvvəl qazandıqları bilikləri tətbiq etmək və sonra isə lazım olan yeni bilikləri müstəqil əldə etmək bacarıqlarını formalaşdırır. Tədqiqat metodu şagirdlərdə müstəqil yaradıcılıq fəaliyyətinə maraq yaradır.

Tədqiqat metodunun tətbiqini tələb edən tapşırıqlar müxtəlif ola bilər: sinifdə icra olunan laboratoriya işləri, evə verilən praktik tapşırıqlar, analitik problemlərin həlli; qısa, yaxud uzunmüddətli layihələr; qrup, yaxud fərdi işlər və s.

Fizika üzrə laboratoriya işləri, əsasən, təlimat üzrə təşkil edilir. Təqdim olunan IX sinif Fizika dərslərində belə təlimatlar öz əksini tapmışdır. Təlimatların verilməsi şagirdlər üçün fizika fənnini öyrənməyə başladıkları ilk vaxtlar xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Lakin müasir məktəbin qarşısında duran məqsəd və vəzifələr şagirdlərdə müstəqil yaradıcılıq axtarışları vərdişlərinin formalaşdırılmasını tələb edir. Ona görə də bəzən müstəqil laboratoriya işlərinin yalnız mövzu və məqsədi verilir. İşin icrası isə tədqiqat metodundan istifadə etməklə şagird yaradıcılığının öhdəsinə buraxılır.

Fizika fənnində tədqiqat tapşırıqlarını tərtib etməkdə əsas məqsəd şagirdlərin tədqiqat işinin bütün mərhələlərindən keçmələrini təmin etməkdir. Bu mərhələlər aşağıdakılardır:

- 1) fakt, hadisə və effektlərin müşahidəsi;
- 2) nəyin aydın olmadığına müəyyən edilməsi;
- 3) tədqiq olunacaq problemin qoyuluşu;
- 4) fərziyyələrin irəli sürülməsi;
- 5) tədqiqat planının tutulması;
- 6) tədqiq olunan hadisənin digər hadisələrlə əlaqələrinin müəyyən edilməsi və tələb olunan əlavə biliklərin əldə olunması;
- 7) həll və izahatların formalaşdırılması;
- 8) nəticələrin yoxlanılması;
- 9) alınmış biliklərin mümkün və zəruri tətbiqi haqqında praktik nəticələr.

Yuxarıda sadalanan metodların şərhindən bir daha aydın olur ki, fizika dərslərində produktiv metodların tətbiqi şagirdlərdə bilik və bacarıqların yaradıcı tətbiqetmə vərdişlərinin formalaşdırılmasına xidmət edir. Dərslərdə "Araşdırma" başlığı ilə verilmiş çoxsaylı tədqiqat işləri şagirdlərin produktiv metodlarla yeni mövzuların müstəqil tədqiqat fəaliyyəti nəticəsində mənimsənilməsinə nəzərdə tutur.

MÜASİR TƏLİM TEXNOLOGİYALARI

Mətnlərlə işin təşkili

Müasir dövrdə məktəbdə fizika fənninin məqsədi təkcə müəyyən informasiyanı mənimsətmək deyil, həm də şagirdlərdə universal bacarıqlar olan kommunikativ, idraki, reflektiv bacarıqları formalaşdırmaqdır.

Mətn tədris prosesində əsas təlim materialıdır. Ona görə də mətnlə işin düzgün təşkili mühüm əhəmiyyət kəsb edir. İnformasiyanın tam mənimsənilməsi üçün şagirdlər oxuduqlarını başa düşməlidirlər. Mətnlə iş üsullarının öyrənilməsi şagirdlərə mətnlə müstəqil işləmək bacarıq və vərdişlərinə yiyələnməyə imkan verir. Bununla yanaşı, verilən metodlar şagirdlərdə çox vacib vərdişlərdən biri olan ünsiyyət vərdişlərini formalaşdırır.

Mətnlə aşağıda təsvir olunan iş üsulları bu bacarıqların formalaşdırılmasına yardım edir. Qeyd olunan üsulların tətbiqinə aid nümunələr metodik vəsaitdə dərslərin tədris materialları ilə iş texnologiyalarının şərhində verilmişdir.

1. **Seçmə oxu.** Mətnin ayrı-ayrı abzasları seçilərək nəzərdən keçirilir, yəni şagirdlərin diqqəti mətnin yalnız onlar üçün zəruri olan hissələrinə yönəldilir. Oxu üçün informasiyanın seçilməsi dərslərin məqsədindən asılıdır.
2. **Mətni öz sözləri ilə danışma.** Şagird mətni oxuyur və ciddi elmi terminologiyadan istifadə etmədən, anladığı kimi öz sözləri ilə danışır.
3. **Mətnin planının tərtib edilməsi.** Plan sadə və ya mürəkkəb ola bilər. *Sadə plan* mətnin əsas hissələrinin siyahısıdır. Şagirdlər mətnin abzaslara bölünməsinə diqqət etməlidirlər. Hər abzasın məzmi qısa qeyd olunur. Onlar ardıcılıqla dəftərə yazılır. Abzaslar həmişə mətnin məzmun bölgüsünü tam əhatə etmir. Şagirdlər mətnin hansı hissələrini birləşdirmək, hansı hissələrini ayırmağa diqqət etməlidirlər. Bunu mətnin həcminə diqqət yetirməklə həll etmək olar: adətən, böyük abzaslar bir neçə əsas fikri birləşdirir, kiçik abzaslar isə birlikdə vahid məzmun fragmentinin yaranmasına təbə olur. *Mürəkkəb planın* tərtibi zamanı şagirdlər təkcə əsas hissələrin qısa icmalını vermir, həm də onları daha kiçik hissələrə bölərək məzmunu daha ətraflı ifadə edirlər.
4. **Konspekt tərtib etmə.** Mətnin məzmununun ifadə olunması. Konspektləşdirmə müxtəlif formalarda ola bilər:
 - a) *xətti konspektləşdirmə.* Mətnin məzmununun tezislər şəklində qısa ifadəsi;
 - b) *klaster qurulması.* Metodik ədəbiyyatda bu strategiyanın dərslərin müxtəlif mərhələlərində, məsələn, motivasiyada, yaxud müəyyən mövzunu öyrəndikdən sonra ümumiləşdirmə və refleksiya tədbiq edilməsi tövsiyə olunur. Lakin o həmçinin, də informasiyanın konspektləşdirilməsi üçün də səmərəlidir;
 - c) *cədvəl formasında konspektin tərtibi.* Sual-cavab formasında tərtib edilir;
 - d) *dayaq siqnallar əsasında konspekt tərtibi.* Dayaq siqnallar hər bir insanın beynində müəyyən şəxsi assosiasiyalar yaradan işarələr – simvollarıdır. Fərqli insanlar üçün bu işarələr fərqli ola bilər. Konspekt tutarkən bir çox sözlərin əvəzinə şəkil, sxem, simvol və ya işarələrdən istifadə olunur;
 - e) *məntiqi konspektlərin tərtibi.* Burada mətnin aşağıdakı məzmun elementləri göstərilir: anlayış və onların əsas xüsusiyyətləri; səbəb-nəticə əlaqələri; səciyyələndirilən obyektlərin ümumi xüsusiyyətləri; hər hansı prosesin inkişaf istiqamətləri; fiziki obyektləri, hadisə və prosesləri səciyyələndirən ən vacib faktlar.
5. **Mətnlə əsas sözlərin çıxarılması üsulu (açar sözlər, anlayışlar, terminlər).** Əsas sözlər və söz birləşmələri təlim materialını yadda saxlamağa kömək edir. Adətən, əsas sözlər

mətnə yağlı şriftlə ayrılır. Bu sözlərin köməyi ilə mətnin əsas məzmununu bərpa etmək olar. Şagirdlər mətni oxuyaraq onları dəftərlərinə yazırlar. Şagirdlərə seçdirilmiş sözlər əsasında mətnin məzmununu danışmağı və ya lüğət tərtib etməyi tapşırmaq olar.

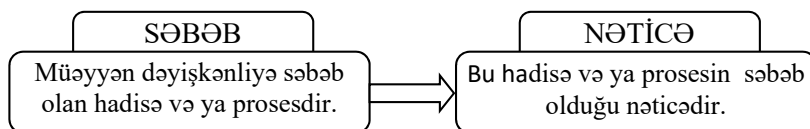
6. Mətnə sualların hazırlanması:

a) *ardıcıl suallar üsulu*. Bu üsulu cütlərlə həyata keçirmək daha məqsədəuyğundur. Şagirdlər növbə ilə öyrənilən mətni abzaslar üzrə ucadan oxuyurlar. Bir abzası oxuduqdan sonra ikinci şagird oxunan abzasa aid sual verir, birinci isə onları cavablandırır. Sonra onlar rollarını dəyişir. Sual verən şagird mətni oxumağa davam edir, ikinci isə oxunan abzasa aid ona suallar verir;

b) *açar sözlər əsasında mətnə suallar hazırlamaq*. Bu üsulu da cütlərlə həyata keçirmək daha məqsədəuyğundur. Cütlərə daxil olan şagirdlər mətni növbə ilə abzaslar üzrə oxuyurlar. Birlikdə hər abzasda açar sözlər müəyyən edilir və dəftərə qeyd olunur. Sonra hər bir şagird fərdi olaraq bu sözlərə aid suallar tərtib edir və sualları öz dəftərinə yazır. Cütlərə daxil olan şagirdlər tərtib etdikləri sualları bir-birinə verməklə sorğu keçirirlər: növbə ilə şagirdlərdən biri sualı oxuyur, digəri isə onu cavablandırır;

c) *mətnə anlaşılmayan fikirləri müəyyən etmək və onlara aid suallar hazırlamaq*.

7. Mətnə səbəb və nəticə əlaqələrinin aşkar edilməsi.



8. **İnformasiyanın müxtəlif təqdimmə formalarından istifadə edərək mətnin dəyişdirilməsi.** Mətnin məzmununu sistemləşdirici və təsnifedici cədvəllərin, sxemlərin, qrafik və diaqramların köməyi ilə vermək.

9. **İNSERT.** “Insert” sözünün ingilis dilindən tərcüməsi “səmərəli oxu və düşünmə üçün interaktiv qeyd etmə sistemi” deməkdir. Onun tətbiqi bir neçə mərhələ üzrə aparılır.

Birinci mərhələdə şagirdlər mətnin nişanlanma sistemi ilə tanış olurlar. Dərsin məqsədindən, sinfin hazırlıq səviyyəsindən, şagirdlərin yaş xüsusiyyətindən asılı olaraq bu, müxtəlif cür aparıla bilər.

“✓” qeyd işarəsi şagirdlərə məlum olan informasiya qarşısında qoyulur.

“–” işarəsi onlara məlum olan biliklərə zidd olan məlumatlar aşkar edildikdə qoyulur.

“+” işarəsi şagirdlər üçün maraqlı, yeni və gözlənilməz bir məlumat olduqda qeyd edilir

“?” işarəsi aydın olmayan informasiya olduqda, nəyisə öyrənmək zərurəti yarandıqda qoyulur.

İkinci mərhələdə şagirdlər mətni oxuyaraq ayrı-ayrı abzas və cümlələri onların kənarında uyğun işarələrlə qeyd edirlər.

Üçüncü mərhələdə şagirdlər informasiyanı sistemləşdirir, öz sözləri ilə onu İNSERT cədvəlinə yazırlar.

✓ (məlumdur)	– (əvvəlki biliklərimə ziddir)	+	?
	(maraqlı və yeni məlumatdır)		(aydın deyil, öyrənmək istərdim)
...	...	...	...
...	...	...	...

Dördüncü mərhələdə şagirdlər ardıcıl olaraq cədvəlin hər qrafasını müzakirə edirlər.

10. **Mətn əsasında yaradıcılıq işləri:** rəsm çəkmə, kağız, gil, qum, plastilinlə müxtəlif konstruksiyalar qurma.

11. **Mətnə verilən informasiyanın praktik tətbiqi.**

12. **BİBÖ cədvəlinin doldurulması.** (“Bilirəm. İstəyirəm bilim. Öyrəndim”). Üsulun icra algoritmi:

1. Lövhədə və dəftərlərdə cədvəl tərtib edilir:

BİLİRƏM	İSTƏYİRƏM BİLİM	ÖYRƏNDİM
...	...	...
...	...	...

2. Mətnlə tanış olmağdan qabaq şagirdlər müstəqil və ya qrup şəklində əvvəlcə “bilirəm”, sonra isə “istəyirəm bilim” sütunlarını doldururlar.

3. Mətni oxuyaraq və ya oxunanların müzakirəsi prosesində şagirdlər “Öyrəndim” sütununu doldururlar.

4. Nəticələrin çıxarılması, sütunların məzmununun tutuşdurulması.

Şagirdlərə əlavə olaraq daha iki sütunu – “informasiya mənbələri” və “nə anlaşılmadı” başlıqlı sütunları doldurmağı tapşırmaq olar.

13. **Mətndəki materiallara uyğun cədvəl və sxemlərin tamamlanması.**

14. **Şərh olunan oxu.** Mətn oxunarkən izahat, mühakimə, fərziyyələr və şərhlərlə müşayiət olunur.

15. **Müqayisəli təhlil.** Tədqiq olunan iki və daha artıq obyektin (hadisə, proses) ümumi və fərqli əlamətlərinin aşkar edilməsi və tutuşdurulması üsulu.

16. **Özünə nəzarət.** Mətnlə tanışlıqdan əvvəl müəyyən fərziyyələr yürüdülmür və proqnozlar verilir. Mətnlə tanış olduqca proqnozlaşdırılan mülahizələr mətnlə yoxlanılır.

17. **Krossvordlarla iş.** Krossvord formasında təklif olunan tapşırıqlar idrak fəaliyyətinin fəallaşmasına, dərslə materialının daha yaxşı qavranmasına, təlim fəaliyyətinin dinamikliyinə, yarışmaqla bilik və bacarıqların nümayişinə kömək edir. Krossvordlar həm dərslə müxtəlif mərhələlərində tətbiq oluna, həm də şagirdlərin bilik və bacarıqlarını qiymətləndirmə vasitəsi kimi istifadə edilə bilər. Krossvordları həll edərkən müxtəlif iş formalarını – fərdi, cütlərlə, qrup şəklində, frontal sorğu formalarını tətbiq etmək olar. Krossvordlar həm böyük kağız vərəqlər üzərində, həm də interaktiv lövhədə (və ya MİMİO proqramında) tərtib edilə bilər. Krossvordlar müəllim, yaxud şagirdlər tərəfindən tərtib edilə bilər. Onların bir neçə variantı mümkündür:

Klassik krossvordlar. Şagirdlər verilən tərif və izahatlara əsasən termin və anlayışları tapırlar. Bu, anlayışları fərqləndirməyə və onları daha yaxşı yadda saxlamağa yardım edir.

Doldurulmuş krossvordlar. Şagirdlər krossvordda doldurulmuş termin və anlayışlara özləri tərif verirlər. Bu, şagirdlərin termin və anlayışların təriflərini yadda saxlamağa kömək edir.

“Lal” krossvordlar. Bu halda krossvordun yalnız forması (boş xanalar) verilir, şagirdlər özləri anlayışları daxil edir və onları izah edən ifadələri hazırlayırlar.

“Özün tərtib et”. Şagirdlər istədikləri formada fiziki termin və anlayışlardan ibarət krossvord tərtib edirlər.

Təlim metodları (üsulları). Təlim üsulları müəllim və şagirdlərin qarşıya qoyulan məqsəd və vəzifələrin yerinə yetirilməsinə yönəldilən birgə fəaliyyətinin üsullarıdır. Təlim üsulları aşağıdakılardır:

№	METOD	ÜSULLAR
1.	Beyin həmləsi	«Beyin həmləsi» və ya «Əqli hücum» (Brainstorming) - BİBÖ (KWL) - Auksion (Auction) - Klaster (Cluster) - Suallar (Questioning) - Anlayışın çıxarılması - Söz assosiasiyaları - Sinektika
2.	Müzakirələr	- Diskussiya (Discussion) - Çarpaz müzakirə (Debate) - Müzakirə xəritələri (Discussion map) - Klassik dialoq “Akvarium” - Açıq iclas (Forums) - Dairəvi müzakirə
3.	Rollu oyunlar	- Rollu oyun (Role play) - Modelləşdirmə (Simulation) - İşgüzar oyunlar (Business play) - Səhnələşdirmə (Dramatize)
4.	Prezentasiyalar	- Təqdimatlar (Demonstration) - Ekspert qrupu (Panels) - Esse (Esse)
5.	Tədqiqatın aparılması	- Problemin həlli (Problem solving) - Kublaşdırma (The cube) - Konkret hadisənin tədqiqi (Case study) - Venn diaqramı (Venn diagram) - Layihələrin hazırlanması (Projects) - Sosioloji sorğu (sorğu vərəqləri) - Müsahibə (Interview) “Qərarlar ağacı” “İdeyalar xalısı” - Refleksiya (Reflection) - Komitələr (Committees or Task Force)
6.	Məntiqi təfəkkür proseslərinin inkişafına yönəldilmiş metodlar	«Alqoritmın çıxarılması – analizdən sintezə» «Ən mühümü» «Tapşırıqlar qrupu üçün süjet əsasının yaradılması» - Qaydalara əsasən oyunlar: oyun-tapmaca, oyun-yarış. - Alqoritm üzrə təsvir (zəncirlər)
7.	Tənqidi təfəkkür proseslərinin inkişafına yönəldilmiş metodlar	- Meyar üzrə qiymətləndirmə - Ambivalent qiymətləndirmə - Cisim və ya hadisəyə müxtəlif nöqteyi-nəzərdən baxılması (Viewpoint)
8.	Yaradıcılığa yönəldilmiş metodlar	- Yaradıcı əsərlərin yaradılması - Əşyaların qeyri-adi istifadəsi - Proqnozlaşdırma (Prognosis) - Atalar sözləri üzrə iş - Fantaziyanın binomu - Sərbəst prefiks (ön şəkilçi) - Fantaziyanın polinomları - Fokal obyektlərin metodu - Morfoloji analiz (morfoloji qutu, təkmilləşdirmə) - Sinektika

9.	Təşkilati metodlar	- o “Ziqzaq” və ya “Mozaika” (Jigsaw Puzzle) - o “Karusel” (Carousel)
10.	Qruplara bölünmə	- o «Say» - o «Ad günləri sırası üzrə say» - o «Ümumi xüsusiyyət» - o «Püşkatma» - o «Mozaika» - o Sosiometrik üsul - o «Mahnı axtarışında»
11.	Fəallaşdırma	- o Müsbət iş iqliminin yaranmasına imkan yaradan oyunlar (Climate setters) - o Buz əridən oyunlar (Ice breakers) - o Fəallaşdırma oyunları (Energizers)

FİZİKA FƏNNİNDƏ QAZANILAN BİLİKLƏRİN SİSTEMLƏŞDİRİLMƏSİ

9-cu sinif fizika fənnində müasir həyatda fizikanın rolunun öyrənilməsinə əhəmiyyətli yer ayrılır. Fiziki proseslər və onların qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi zamanı şagirdlərdə formalaşdırılan əsas bacarıqlardan biri də öyrənilmiş materialın düzgün sistemləşdirilməsi, fikirlərin düzgün, aydın və səlis şərh edilməsi, təqdim etmə bacarıqlarıdır. 9-cu sinfin buraxılış sinfi olduğunu nəzərə alaraq təqdim etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasına daha çox diqqət yetirilməlidir. Bu bacarıqların “3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir” standartı vasitəsilə reallaşdırılması nəzərdə tutulmuşdur.

Bu alt standartın bilik hissəsi dərslərdə verilmiş nəzəri və praktik təlim materialları vasitəsilə mənimsənilir. Fəaliyyət hissələrinin reallaşdırılması üçün isə müəllimin qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri şagirdlərdə müstəqil olaraq müvafiq məlumatları əldə etmək, bunun üçün müxtəlif mənbə və vasitələrdən düzgün yararlanmaq, informasiya texnologiyalarının imkanlarından faydalanmaq, toplanmış informasiyanı düzgün sistemləşdirmək və ümumiləşdirmək bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır.

Müvafiq bacarıq və vərdislərin formalaşdırılması üçün müəllim 9-cu sinif fizika kursunun başlanğıcından şagirdləri müxtəlif əlavə mənbələrlə işləməyə istiqamətləndirməli və əldə olunacaq məlumatların düzgün sistemləşdirilməsi yolları barədə tövsiyələr verməlidir. Bu baxımdan dərslərdə bəzi mövzularda öyrənilən materiallarla bağlı təqdimatlar hazırlamaq üçün tapşırıqlar verilmişdir. *Təqdimatların müzakirələrinə isə dərslərin illik planlaşdırılmasına uyğun olaraq (bax: alt standartların reallaşdırılma cədvəli) akademik saatlar nəzərdə tutulur.*

Fiziki biliklərin formalaşdırılması və sistemləşdirilməsində təsnifat cədvəllərinin, məntiqi sxemlərin, qrafik, diaqram və müxtəlif siyahıların böyük əhəmiyyəti vardır. Çoxillik pedaqoji təcrübələrdə şagirdlərin yeni bilikləri bu cür sistemləşdirilmiş məlumatlar şəklində daha yaxşı qavradıqları sübut olunmuşdur. Bu məqsədlə müəllim üçün metodik vəsaitdə, demək olar, bütün mövzular üzrə cədvəl və sxemlər təklif olunur. Şagirdlərin qazandıqları biliklərin müxtəlif təqdimat formalarında – kartoteka, məruzə, referat, elektron təqdimat və s. formalarda təqdim edilməsi isə müstəqil tədqiqat aparmaq, nəticələri sistemli və düzgün şəkildə təqdim etmək bacarıqlarının formalaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Elmi və elmi-kütləvi ədəbiyyatla işin təşkili

Yuxarı siniflərdə şagirdlərə elmi və elmi-kütləvi ədəbiyyatda verilən məlumatlarla işləmək metodikasını öyrətmək çox vacibdir. Mürəkkəbliyindən asılı olaraq bu işi bir neçə formada təşkil etmək mümkündür:

- 1) kartoteka;
- 2) məruzə;
- 3) referat.

Kartoteka kiçik ölçülü (A5 formatlı vərəq) kartoçkalar toplusudur. Hər bir kartoçkada yalnız bir obyekt haqqında informasiya yazılır. Bu informasiya yığcam, konkret və eyni zamanda tam olmalıdır. Adətən, mətnə aid informasiyaların annotasiya şəklində yazılması daha məqsədəuyğundur. Annotasiyaların təxmini planı belə olmalıdır:

- 1) mətnin adı;
- 2) mətnin əsas ideyaları;
- 3) əsas ideyanın təsdiqinə yönəlmiş faktlar, arqumentlər və təcrübələr;
- 4) ziddiyyət yaradan digər ideyalar;
- 5) biliklərin azlığından yaranan problemlər;
- 6) bu problemlərin həll yolları.

Kartoteka toplamağı öyrətmək üçün dərslikdəki mətnlərdən başlamaq olar.

Məruzə. İlk mərhələdə ensiklopediya və ya internet məlumatlarından istifadə edərək elementar məruzələr hazırlamaq olar. Məruzənin əsas məqsədi müxtəlif fikirlərin, nəzəriyyələrin müqayisəsi, mümkün təzadların axtarılması və s. ola bilər. Məruzənin həcmi 2 səhifədən artıq olmamalıdır.

Referat məruzədən onunla fərqlənir ki, müəllif problemi qısaca ifadə edir, onun həlli üçün fərziyyələr irəli sürür. Bu iş forması məruzədən daha yüksək qiymətləndirilir. Şagirdlər üçün referatın həcmi 5-10 səhifədən artıq olmamalıdır.

Referat necə yazmalı

Referat şagirdin müstəqil elmi-tədqiqat işidir. Burada o, tədqiq edilən problemin mahiyyətini açır, müxtəlif yanaşmaları və öz şəxsi fikirlərini irəli sürür.

Referatın mövzuları müəllim tərəfindən müəyyən olunur, şagird tərəfindən isə seçilir.

Müəllim şagirdləri referatın yazılma formasına olan tələblərlə tanış etməli, təqribi həcmi müəyyənləşdirməli və araşdırılacaq ilkin mənbələri göstərməlidir. Müəllim referat üçün müvafiq ədəbiyyatın seçilməsində də şagirdlərə kömək etməlidir.

Referat üzərində işin mərhələləri

1. Mövzunun seçilməsi. Mövzu öz əhəmiyyətinə görə aktual olmaqla yanaşı, həm də məzmununa görə orijinal və maraqlı olmalıdır.
2. Mövzu üzrə əsas mənbələrin müəyyən edilməsi və onların araşdırılması.
3. Baxılan ədəbiyyatların xülasəsinin (bibliografiya) tərtib edilməsi.
4. Məlumatların işlənməsi və sistemləşdirilməsi.
5. Referatın planının hazırlanması.
6. Referatın yazılması.
7. Tədqiqatın nəticələrinin təqdim edilməsi.

Referatın tərtibatı

1. Titul vərəqi. Bu vərəqdə müəllifin və işin adı, yazılma tarixi, həmçinin işin yerinə yetirildiyi şəhər (rayon, kənd) qeyd edilir.

2. Plan – mündəricat. Burada referatın hissələrinin (giriş, fəsillər, paraqraflar və s.) adı və səhifələri ardıcılıqla göstərilir.

3. Giriş. Tədqiq olunan problemin mahiyyəti formalaşdırılır, seçilən mövzu əsaslandırılır, onun əhəmiyyəti və aktuallığı müəyyən olunur, referatın məqsədi göstərilir, istifadə olunan ədəbiyyatın icmalı verilir.

4. Əsas hissə. Məzmun məntiqi ardıcılıqla formalaşan fəsillərdən (paraqraflardan) ibarət olmalıdır. Hər fəsildə müəllifin tədqiqatları nəticəsində problemin bir hissəsinin həllini göstərən açıqlamalar, mülahizələr və s. şərh olunur.

5. Nəticə. Mövzu üzrə nəticələr çıxarılır, ümumiləşdirilmiş bir fikir, yaxud tövsiyələr təklif edilir.

6. Ədəbiyyat siyahısı.

Təlim layihələri

Layihə – konkret bir problemin həllinə yönəlmiş və əvvəlcədən qoyulmuş məqsədlərə nail olmaq üçün həyata keçirilən fəaliyyət formasıdır. Layihəyə məruzələr, referatlar, tədqiqat və şagirdlərin digər müstəqil yaradıcılıq işlərinin nəticələri də bir element kimi daxil ola bilər. Bu halda hər bir material layihənin məqsədinə nail olmağa xidmət etməlidir.

Layihə üçün mövzular seçilərkən bəzi məsələlərə diqqət yetirmək lazımdır. Şagirdlərə onların nisbətən tanış olduqları mövzuları vermək tövsiyə edilir. Layihəni yerinə yetirəcək şagirdin mövzu barədə ilkin təsəvvürlərinin olması vacibdir. Lakin çox yaxın mövzunun seçilməsi də məqsədəuyğun deyil. Mövzu elə seçilməlidir ki, şagird layihə üzərində çalışdığı zaman yeni bilik və bacarıq əldə edə bilsin.

Layihələr *öyrədici* və *müstəqil yaradıcı iş* olmaqla iki növə ayrılır. Təlim layihələrinin yerinə yetirilməsi şagirdlərdə bir çox mühüm bacarıqların formalaşmasına səbəb olur. Komandada birgə işləmək, müstəqil tədqiqat aparmaq, nəticələri düzgün sistemləşdirmək və onları lazımı qaydada təqdim etmək kimi mühüm vərdişlərin yaranmasında layihə fəaliyyətinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Bu məqsədlə dərslərdə bir çox mövzuların sonunda öyrənilmiş materialın dərinləşdirilməsi və müxtəlif tətbiq sahələri haqqında biliklərin genişləndirilməsi məqsədilə bir neçə təlim layihəsi verilmişdir. Təbii ki, müəllim şagirdlərə özünün də məqsədəuyğun hesab etdiyi müxtəlif mövzularda təlim layihələri verə bilər.

DEBAT DƏRSLƏRİ NECƏ TƏŞKİL ETMƏLİ

1. Debatın mövzusunu müəyyən edin. Mövzu elə seçilməlidir ki, o, şagirdlər üçün maraqlı olsun və müzakirələr üçün geniş imkanlar yaratsın.
2. Eyni sayda üzvləri olan təsdiq və inkar edən komandaları qruplaşdırın.
3. Püşk atmaqla hansı komandanın təsdiq edənlər, hansıların isə inkar edənlər olduğunu müəyyənləşdirin. Bunu könnüllü surətdə də etmək olar.
4. Şagirdlərə argument və əksarqumentlərlə kömək edin. Dərslərdə verilmiş nümunələr əsasında şagirdlərin öz fərziyyələrini söyləmələrinə nail olur.
5. Debatın necə keçiriləcəyini, rəqlamenti və iştirakçıların rolunu şagirdlərlə razılaşdırın.
6. Hakimlərin kimlər olacağını müəyyən edin.
7. Debatı keçirərkən rəqlamentə ciddi riayət edin.

Çıxış edənlərin vəzifəsi onların hansı komandaya aid olmasından asılıdır

Təsdiqedicici komanda hakimləri öz mövqelərinin doğru olduğuna inandırmalıdır. Ona görə də ilk çıxış edən iştirakçılar hakimlərə özlərinin arqumentlər sistemini təklif etməlidirlər. Debat zamanı komanda üçün əsas məsələ onun bütün iştirakçılarının əsas arqumentlərini aydın, səlis və inandırıcı şəkildə təqdim etməsidir. Nitqi kiçik hissələrə bölmək məqsədəuyğun deyil.

İnkaredici komandanın vəzifəsi isə opponentlərin arqumentlərini təkzib etməkdir. Onlar təkliflərlə “razı deyillər” və hakimlərin diqqətinə problemə yanaşmada əks mövqeyi təqdim edirlər. İlk çıxış edən nümayəndə təklif olunan baxışların müdafiəsi üçün öz arqumentlərini irəli sürür. Komandanın çıxış edən digər üzvləri isə onun baxışlarını əsaslandırılmış arqumentlərlə təkidlə müdafiə edirlər. Bir daha qeyd olunmalıdır ki, tərəflər öz mövqelərinin düzgünlüyünə qarşı tərəfi deyil, hakimləri inandıрмаğa çalışmalıdırlar.

Hakimlər debatlar zamanı qarşı tərəfləri yalnız dinləyirlər. Onlar komanda üzvlərinin hansının daha inandırıcı çıxış etdiyini müəyyənləşdirirlər. Hakimlər iştirakçıların arqumentlərinə, onların məntiqi izahına və öz mövqelərini nə dərəcədə inandırıcı müdafiə etdiklərini qiymətləndirməlidirlər. Bu zaman şagirdlərlə əvvəlcədən razılaşdırılmış meyarlar üzrə qiymətləndirmə aparırlar; məsələn, belə bir cədvəl təklif etmək olar:

Meyarlar	5 ballıq sistemlə qiyməti
Çıxış edən nə qədər inandırıcı danışır?	
Sübutlar ciddi arqumentlərə əsaslanırmı?	
Opponentin arqumentini təkzib edə bildimi?	
Çıxış emosional idimi?	
Ümumi bal	

Sonda bütün hakimlərin balları toplanaraq hər komanda üçün orta bal çıxarılır. Daha çox bal toplamış komanda qalib gəlir.

MÜASİR QIYMƏTLƏNDİRMƏ

Azərbaycan Respublikası təhsil nazirinin 28 dekabr 2018-ci il tarixli 8/2 qərarı əsasında Ümumi təhsil pilləsində təhsilalanların attestasiyasının (yekun qiymətləndirmə (attestasiya) istisna olmaqla) aparılması Qaydası təsdiq olunmuşdur.

Qiymətləndirmə təlim prosesinin ən mühüm mərhələlərindən biridir. Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi davamlı, dinamik, şəffaf olmalıdır.

Fənn kurikulumlarına görə, qiymətləndirmə təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilir, onu idarə edən vacib amil kimi meydana çıxır. Məzmun standartlarının mənimsənilməsi səviyyəsini ölçmək üçün qiymətləndirmə standartları müəyyənləşdirilmişdir. Məktəbdaxili qiymətləndirmə *diaqnostik, formativ və summativ* qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

Diaqnostik qiymətləndirmə dərslərin və ya fənn üzrə tədris resurslarında nəzərdə tutulmuş hər bölmənin əvvəlində aparılmaqla şagirdlərin bilik və bacarıqlarının, o cümlədən maraq və motivasiyasının ilkin qiymətləndirilməsi məqsədi ilə aparılır.

Diaqnostik qiymətləndirmədə tapşırıqvermə, müşahidə (müəllim tərəfindən şagirdlərin yeni mövzuya olan maraq səviyyəsinin müəyyən edilməsi) üsullarından istifadə olunur.

Diaqnostik qiymətləndirmənin nəticəsi ilə bağlı müvafiq yazılı qeydlər (nəticələrin qısa təsviri) təhsilalanın fərdi qovluğunda saxlanılır.

Formativ qiymətləndirmə təhsilalanın hər bir fənn üzrə təhsil proqramında (kurikulumda) müəyyənləşdirilmiş məzmun standartlarının mənimsənilməsinə yönəlmiş

fəaliyyətlərini izləmək, bu prosesdə onun qarşısına çıxan çətinlikləri müəyyən edib onları aradan qaldırmaq məqsədi ilə aparılır. Formativ qiymətləndirmə şagird nailiyyətlərinin monitorinqi vasitəsilə tədrisin düzgün istiqamətləndirilməsinə xidmət edir. Müəllim formativ qiymətləndirmə vasitəsilə tədris prosesini tənzimləyir, şagirdlər tərəfindən məzmunun mənimsənilməsinə kömək edir.

Formativ qiymətləndirmə zamanı tapşırıqvermə, müşahidə (müəllim tərəfindən şagirdlərin yeni mövzuya olan maraq səviyyəsinin müəyyən edilməsi) üsullarından istifadə olunur.

Formativ qiymətləndirmədə istifadə olunan metod və vasitələr

Metodlar	Vasitələr
Müşahidə	Müşahidə vərəqləri
Şifahi sual-cavab	Şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi
Tapşırıqvermə	Çalışmalar
Validəynlərlə və digər fənn müəllimləri ilə əməkdaşlıq	Söhbət, sorğu vərəqi (şagirdin evdə və ya məktəbdəki fəaliyyəti ilə bağlı suallar yazılmış vərəq)
Oxu	Dinləmə üzrə qeydiyyat vərəqi Oxu üzrə qeydiyyat vərəqi
Yazı	Yazı bacarıqlarının inkişafı üzrə qeydiyyat vərəqi
Layihə	Şagirdlərin təqdimatı və müəllim tərəfindən müəyyən olunmuş meyar cədvəli
Rubrik	Nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası
Şifahi və yazılı təqdimat	Meyar cədvəli
Test	Test tapşırıqları
Özünüqiymətləndirmə	Özünüqiymətləndirmə vərəqləri

Formativ qiymətləndirmənin nəticəsi ilə bağlı “Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri”ndə və “Məktəbli kitabçası”nda müvafiq yazılı qeydlər aparılır.

Müəllim dərslərin yarımillərinin sonunda “Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri”ndəki qeydlər əsasında təhsilalanın yarımillik fəaliyyətinin qısa təsvirini hazırlayır və həmin təsvir təhsilalanın ümumi təhsil müəssisəsindəki fərdi qovluğunda saxlanılır.

Summativ qiymətləndirmə hər bir fənn üzrə təhsil proqramında (kurikulumda) müəyyənləşdirilmiş məzmun standartlarının mənimsənilməsi ilə bağlı təhsilalanların əldə etdiyi nailiyyətlərin müəyyən olunması məqsədilə aparılır.

Summativ qiymətləndirmə aşağıdakı iki formada aparılır:

- hər bir fənn üzrə dərslərdə nəzərdə tutulmuş hər bölmənin daxilində və ya bölmənin sonunda keçirilən kiçik summativ qiymətləndirmə;
- hər yarımilin sonunda keçirilən böyük summativ qiymətləndirmə.

Summativ qiymətləndirmədə tapşırıqvermə üsulundan istifadə olunur.

Kiçik summativ qiymətləndirmə II-XI siniflərdə bütün fənlər üzrə hər yarımildə 3 dəfədən az 6 dəfədən çox olmamaqla müəllim tərəfindən aparılır. Hər fənn üzrə kiçik summativ qiymətləndirmələrin aparılacağı tarix haqqında məlumat tədris ilinin birinci həftəsi ərzində fənn müəllimi tərəfindən sinifdə təhsilalanlara elan olunur.

Hər bir fənn üzrə kiçik summativ qiymətləndirmə həmin fənnin tədris olunduğu 1 (bir) dərslər saatı ərzində aparılır.

Kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələr 100 ballıq skala ilə ölçülür.

Summativ qiymətləndirmədə istifadə olunan qiymətləndirmə vasitələri (suallar) Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2009-cu il 13 yanvar tarixli 9 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasının ümumi təhsil sistemində Qiymətləndirmə Konsepsiyası"nın tələbləri nəzərə alınmaqla hazırlanır. Suallar hər bir sinif və fənn üzrə 4 səviyyədə tərtib edilir. 1-ci səviyyə ən aşağı, 4-cü səviyyə isə ən yüksək səviyyəni əks etdirir. Suallar müxtəlif mürəkkəblilik səviyyəsində hazırlanır. 1-ci və 2-ci səviyyəyə təhsilalanların əksəriyyətinin cavablandırma biləcəyi suallar aid edilir. 3-cü və 4-cü səviyyəyə daha hazırlıqlı şagirdlərin cavablandırma biləcəyi suallar aid edilir. Səviyyələr üzrə sualların qiymətləndirmə ballarının 100 ballıq şkalada bölgüsü aşağıdakı kimi nəzərdə tutulur:

- 1-ci səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 20%-ni (və ya 20 bal) təşkil edir;
- 2-ci səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 30%-ni (və ya 30 bal) təşkil edir;
- 3-cü səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 30%-ni (və ya 30 bal) təşkil edir;
- 4-cü səviyyə üzrə suallar qiymətləndirmənin 20%-ni (və ya 20 bal) təşkil edir.

Təhsilalanın summativ qiymətləndirmədə topladığı balların 2, 3, 4, 5 qiymətlərinə uyğunluğu aşağıdakı qaydada müəyyənləşdirilir (Qaydalar 4.19-ci bənd):

Bal aralığı	Qiymət
[0-30]	2 (qeyri-kafi)
(30-60]	3 (kafi)
(60-80]	4 (yaxşı)
[80-100]	5 (əla)

Yarımillik və illik qiymətlərin hesablanması

Təhsilalanların kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdə topladığı ballar əsasında yarımillik ballar hesablanır. Yarımillik balının 2, 3, 4 və ya 5 qiymətlərinə uyğunluğu bu Qaydanın 4.19-cu bəndinə müvafiq olaraq müəyyənləşdirilir. Yarımillik balların miqdarı və onların uyğunlaşdırıldığı qiymət sinif jurnalı və "Məktəbli kitabçası"nda yazılır.

Böyük summativ qiymətləndirmə aparılmayan fənlər üzrə yarımillik bal kiçik summativ qiymətləndirmələrdə toplanmış ballar əsasında aşağıdakı kimi hesablanır:

$$Y = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n}$$

Y- təhsilalanın yarımillik üzrə balını;

$ksq_1, ksq_2, \dots, ksq_n$ – hər kiçik summativ qiymətləndirmədə toplanmış balların miqdarı;

n – kiçik summativ qiymətləndirmələrin sayını bildirir.

Böyük summativ qiymətləndirmə aparılan fənlər üzrə yarımillik bal kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdə toplanılan ballar əsasında aşağıdakı kimi hesablanır:

$$Y = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BSQ \cdot \frac{60}{100}$$

BSQ – hər yarımillik üzrə aparılan böyük summativ qiymətləndirmədə toplanmış balların miqdarı.

Təhsilalanın illik balları onun yarımillik ballarının ədədi ortası kimi hesablanır və illik balın 2, 3, 4 və ya 5 qiymətlərinə uyğunluğu bu Qaydanın 4.19-cu bəndinə müvafiq olaraq müəyyənləşdirilir. Qiymət sinif jurnalı və "Məktəbli kitabçası"nda yazılır.

İllik qiymətləndirmənin nəticələrinə əsasən təhsilalanların sinifdən-sinifə keçirilməsi Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi tərəfindən təsdiq edilən qaydalarla tənzimlənir.

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERIALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

FƏSİL – 1

MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir.
- 2.1.4. Maddələrin quruluş və xassələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
- 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **17 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 1/Mövzu: METALLARIN ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNİN KLASSİK ELEKTRON NƏZƏRİYYƏSİ

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maddələri elektrikkeçirmə qabiliyyətinə görə təsnif edir. • Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini izah edir.

Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanının öyrənilməsi klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında həyata keçirilir ki, bunun da mühüm elmi-metodik əhəmiyyəti vardır:

1. Bu nəzəriyyə nəinki verilən mövzunun, bütünlükdə elektrik hadisələrinin öyrənilməsinin elmi səviyyəsini yüksəldir.
2. Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinin mexanizminin, yükdaşıyıcıların təbiəti və onların sürətlərinin xarakterinin elektron nəzəriyyəsi əsasında öyrənilməsi şagirdlərin

maddənin quruluşu haqqındakı təsəvvürlərinin dərinləşdirilməsində və elmi dünyagörüşünün formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır.

3. Elektrik keçiriciliyi prosesinin bu nəzəriyyə əsasında araşdırılması şagirdləri müasir elektronikanın –integral elektrik sxemlərinin, onların tətbiq olunduğu mobil elektron vasitələrinin iş prinsipinin fiziki əsasları ilə tanış edir.
4. Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanının klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında öyrənilməsi şagirdlərin yuxarı siniflərdə daha ətraflı tanış olacaqları mürəkkəb cihaz və qurğuların – elementar zərrəciklərin qeydə alınma qurğuları, sönməyən elektromaqnit rəqslər generatoru, gücləndirici və çevirici cihazlar, radiolokasiya qurğusu və s. quruluş və iş prinsiplərinin fiziki əsaslarının mənimsənilməsinin əsasını qoyur.

Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinin quruluş və məzmunu vahid konsepsiya üzərində qurulmuşdur: müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinin mexanizminin keyfiyyətə izahı və araşdırılması.

Mövzunun öyrənilməsi metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında başlanır. Bu, bir neçə səbəbdən irəli gəlir:

- 1) VI və VIII sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqədə varislik didaktik prinsipinin tələbi gözənilmişdir;
- 2) digər mühitlərin elektrik keçiriciliyinin mexanizminin öyrənilməsində analogiya və müvafiqlik didaktik prinsiplərinin tələbi gözənilmişdir;
- 3) “2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir” standartının reallaşdırılmasına varislik və vahid yanaşma didaktik prinsiplərinin tələbi gözənilmişdir.

Beləliklə, maraqlı maraqlı mərhələsini dərsləyin **A blokunda** verilən Riçard Tolman və Tomas Stüartın klassik eksperimentinin təsviri və uyğun sualla başlamaq olar. Bu zaman şagirdlərin 8-ci sinif fizika kursundan “Elektrik hadisələri” və kimya fənnindən “Metalların xassələri” mövzularından öyrəndikləri biliklərə istinad edərək diaqnostik qiymətləndirmə həyata keçirilə bilər. Şagirdləri mövzuya istiqamətləndirmək məqsədilə sinifdə frontal sorğu təşkil etmək olar:

- Elektrik cərəyanının yaranması üçün hansı şərtlər ödənməlidir?
- Sərbəst yükdaşıyıcı nədir?
- Elektrik sahəsi naqildə cərəyanın yaranmasında nə kimi rol oynayır?
- Nə üçün metal naqillər elektrik cərəyanının yaxşı keçiricisi hesab edilir?
- Naqildə sərbəst elektronların hərəkət sürəti haqqında nə söyləmək olar? və s.

Təvsiyə. Metalların elektrik keçiriciliyi mövzusunun öyrənilməsinin özünəməxsus çətinliyi vardır. Belə ki, naqildəki sərbəst elektronların xaos, müsbət ionların rəqsi hərəkətlərini əyani nümayiş etmək mümkün deyildir. Bu səbəbdən problemi ayınlığa gətirmək məqsədilə “Fizika multimedia” elektron dərslərindən uyğun mövzuya aid animasiya və videofraqmentlərdən istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Beləliklə, şagirdlərin cavabları əsasında tədris tədqiqat sualı formalaşır:

Tədqiqat sualı: “Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmi necə izah olunur?”

Şagirdlər qruplara ayrılır və onlara “K. Rikke eksperimentindən çıxan nəticə” araşdırmasını (**B bloku**) icra edib təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilir.

Şagirdlərin qısa təqdimatları zamanı müəllim belə bir faktı onların diqqətinə çatdırıb bilər: – Yaxşı cilalanmış bu üç silindrdən ibarət naqildən 1 il müddətində elektrik cərəyanı buraxılmışdır. Təcrübədə elektrik tramvay xətlərini təchiz edən elektrik cərəyanından istifadə olunmuşdur. Bu müddətdə silindrlərdən $\approx 3,5 \cdot 10^6 \text{ Kl}$ elektrik yükü keçmişdir. Sonda silindrlərin təcrübədən əvvəlki və sonrakı kütlələri müqayisə olunmuşdur. Əgər metal silindrlərdə elektrik cərəyanı ionların hərəkəti hesabına yaransaydı, bu halda maddə daşınması nəticəsində

silindrlərin kütlələrində ciddi azalma baş verməli idi. Elmi təsəvvürlərə görə, kristalın əmələ gəlməsi prosesində hər mis atomu bir elektron, hər alüminium atomu isə üç elektron itirir. Nəzərə alınsa ki, mis atomunun kütləsi $m_{Cu} = 1,05 \cdot 10^{-25} kq$, alüminium atomunun kütləsi isə $m_{Al} = 0,45 \cdot 10^{-25} kq$ -dır, silindrlərin 1 il ərzində kütlələri hiss olunacaq dərəcədə azalmalıdır. Lakin ən dəqiq tərzilər silindrlərin kütlələrində heç bir azalma aşkar etmədi. Beləliklə, Rike təcrübəsindən çıxan nəticə: *metal naqillərdə elektrik cərəyanı ionların deyil, mis və alüminium üçün eyni olan zərrəciklərin – sərbəst elektronların hərəkəti nəticəsində yaranır.*

Sonrakı mərhələdə qruplar müəllimin göstərişi ilə dərslikdəki nəzəri dərs materialı ilə tanış olurlar (**C bloku**).

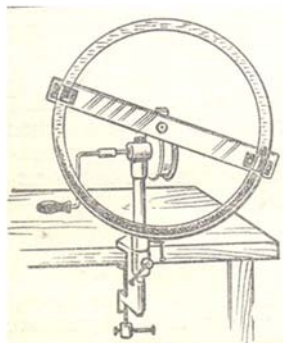
Tövsiyə. *İki səbəbdən bu mövzunun öyrədilməsinin müəllimin müasir, nümayiş və illüstrasiyalarıyla müşayiət olunan şifahi şərh əsasında həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur:*

1) mövzunun məzmunu klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında qurulduğundan onun mənimsənilməsi şagirdlərdə yarana biləcək məzmun mürəkkəbliyi və mənimsəmədə qorxu hisslərinin qarşısını almaq məqsədilə; 2) dərs vaxtına qənaət etmək məqsədilə.

Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə qeyd etmək olar ki, metalların elektrik keçiriciliyinin elektron təbiətinin doğruluğunu 1912-ci ildə L.Mandelştam-N.Papaleksinin, 1916-cı ildə isə R.Tolmen-T.Stüartın apardıqları təcrübələr də təsdiq etmişdir. Həmin təcrübələrin sxemləri illüstrasiya olunur. Bu təcrübələrin ideyası xüsusi model əsasında şərh oluna bilər:

Su doldurulmuş halqəşəkilli şüşə boru sürətlə fırladılır (şəkil 1). Halqanı qəfil tormozladıqda onun daxilindəki maye hərəkətini davam etdirir. Bu hərəkət suya ağac yonqarı qarışdırdıqda daha aydın görünür.

Tövsiyə. *“Elektron qazı” anlayışını verərkən şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır ki, o, metalda elektronların sərbəstləşmə prosesinin sadələşdirilmiş modelidir – həqiqətdə isə proses çox mürəkkəbdir. Lakin bu model metalın daxilində baş verən fiziki prosesləri izah etməyə imkan verir: elektron qazı özünü qaz molekulları kimi apardığına görə onun xassələrinin izahına molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını tətbiq etmək mümkündür; elektron qazının hərəkəti klassik mexanika qanunları əsasında izah edilir; elektronların bir-biri ilə qarşılıqlı təsirləri nəzərə alınmır.*



Şəkil 1

Beləliklə, dərsin əsas məzmununu aşağıdakı müddəalar əsasında qurmaq məqsədəuyğun hesab edilir:

- Maddələrin elektrik keçirmə qabiliyyətinə görə təsnif edilməsi.
- Metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsinin tarixi.
- Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmi.
- Metallarda sərbəst elektronların sürəti.

Sonuncu müddəanın araşdırılmasından sonra şagirdlər bilməlidir ki, naqildəki *cərəyanın sürəti* və *sərbəst elektronların* sürəti tamamilə fərqli anlayışlardır. Naqildə elektrik cərəyanının çox böyük sürətindən danışdıqda – elektrik sahəsinin naqildəki elektrik yükünə təsiri nəzərdə tutulur. Bu təsir $\approx 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ sürətlə yayılaraq naqilin ixtiyari nöqtəsində yerləşən sərbəst elektronlara ani müddətdə çataraq onlara nizamlı hərəkət verir. Bu təsirin nəticəsində naqilin müxtəlif nöqtələrində olan bütün sərbəst elektronlar çox cüzi sürətlə hərəkət edir. Ona

görə də elektrik cərəyanının sürəti dedikdə naqildə $\approx 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ sürətlə elektrik sahəsinin yayılması nəzərdə tutulur.

Bundan sonra şagirdlər “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində verilən məsələni çətinlik çəkmədən həll edirlər.

Məsələ. Elektrik cərəyanı Bakıdan Balakənə ümumi uzunluğu 450 km olan naqillərlə hansı müddətə çatır? Elektrik cərəyanının naqildəki sürəti $2,5 \cdot 10^5 \text{ km/san}$ -dir.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$s = 450 \text{ km}$ $v = 2,5 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{san}}$ $t = ?$	$t = \frac{s}{v}$	$t = \frac{450}{2,5 \cdot 10^5} \text{ san} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ san}$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. F blokunda verilmiş tapşırıq dərş boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərin mənasını uyğun hissələrdə qeyd edir və verilmiş şəkillərlə birləşdirirlər. Doğru cavabları yoxlamaq üçün gizlilik funksiyasından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Elektron qazı modeli	
Elektrik cərəyanının naqildəki sürəti	
Metalların klassik elektron nəzəriyyəsinin əsas müddəaları	

Elektron resurslar:

1. <http://www.myshared.ru/slide/445980/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Maddələri elektrik-keçirmə qabiliyyətinə görə səhv təsnif edir.	Maddələri elektrik-keçirmə qabiliyyətinə görə çətinliklə təsnif edir.	Maddələri elektrik-keçirmə qabiliyyətinə görə əsasən doğru təsnif edir.	Maddələri elektrik-keçirmə qabiliyyətinə görə düzgün təsnif edir.
İzahetmə	Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini qismən doğru izah edir.	Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini dəqiq izah edir.

Dərşin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 2/Mövzu: METALLARIN MÜQAVİMƏTİNİN TEMPERATURDAN ASILILIĞI

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Metal naqili qızdırdıqda onun temperaturunun artmasını elektron nəzəriyyəsinə əsasən izah edir. • Metal naqillərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını sadə təcrübələrlə yoxlayır.

Maraqoyatmanı dərslikdə verilən materialdan fərqli də yaratmaq olar. Məsələn, şagirdlərə qabaqcadan hazırlanmış didaktik vərəqlər paylanıla bilər. Şagirdlər vərəqdəki suallara düşündükləri cavabı yazır. Suallar aşağıdakı məzmununda ola bilər:

- Naqilin müqaviməti onun uzunluğundan necə asılıdır?
- Naqilin müqaviməti onun en kəsiyi sahəsindən necə asılıdır?
- Naqilin müqaviməti naqilin materialından necə asılıdır?
- Naqilin müqaviməti onun temperaturundan necə asılıdır?
- Naqilin müqavimətinin BS-də ölçü vahidi nədir?

S.s	Naqilin müqaviməti asılıdır:	Necə asılıdır?	Asılılığın qrafik təsviri
1	naqilin uzunluğundan		
2	naqilin en kəsiyinin sahəsindən		
3	naqilin materialından		
4	temperaturdan		

Şagirdlərin cavabları dinlənir, maraq doğuran və təkrarlanmayan fərziyyələr lövhədə qeyd olunur. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır:

Tədqiqat sualı: “Naqilin elektrik müqavimətini və onun temperaturundan asılılığını klassik elektron nəzəriyyəsinə əsasən necə izah etmək olar?”

“Müqavimətin naqilin temperaturundan asılılığının yoxlanması” araşdırması şagirdlərdə çox fərziyyələrin yaranmasına səbəb ola bilər. Şagirdlər cərəyanlı metal spirali qızdırdıqda və soyutduqda dövrədə cərəyan şiddətinin necə dəyişdiyini ampermetrin göstəricisinə əsasən müşahidə edirlər.

Təvsiyə. 1. Ampermetri (yaxud qalvanometri) təcrübəyə qabaqcadan hazırlamaq lazımdır. Bunun üçün cihazın arxasındakı vint vasitəsilə aqrəbin sıfır vəziyyəti sol kənar nöqtəyə tənzimlənir.

2. Ampermetr (yaxud qalvanometri) olmayan siniflərdə onun əvəzinə cib fənarının lampasından istifadə etmək olar. Spirali qızdırdıqda şagirdlər lampanın parlaqlığını necə itirdiyini aydın müşahidə edə bilərlər.

Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman lövhədə aşağıdakı cədvəlin çəkilib doldurulması həyata keçirilə bilər:

S.s	Araşdırma	Cərəyan şiddətinin qiyməti	Müzakirənin nəticəsi
1	Cərəyanlı metal spirali qızdırdıqda		
2	Cərəyanlı metal spirali soyutduqda		

Şagirdlər tamamlanmış cədvəli iş vərəqinə köçürür.

Sonrakı mərhələdə şagirdlər 5-6 nəfərlik qruplara ayrılır. Onlara dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri məlumatla tanış olub aşağıdakı suallar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər:

1. Metal naqili qızdırdıqda onun müqaviməti necə dəyişir?
2. Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperaturdan asılılığı hansı kəmiyyətlə xarakterizə olunur?
3. Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperatur əmsallarının cədvəl qiymətlərinin müqayisəsindən hansı nəticəyə gəlmək olar?
4. İfratkeçiricilik nədir?

Təqdimatın hazırlanmasına ayrılan vaxt sinfin ümumi təlim nəticələrinin səviyyəsindən asılı olaraq müxtəlif siniflərdə müxtəlif ola bilər – vaxtı müəllim müəyyənləşdirir.

Qrup liderlərinin təqdimatlarının müzakirəsindən sonra müəllim şagirdlərin bu mövzu üçün xarakterik olan bir neçə məqama diqqət yetirmələrinə nail olmalıdır:

- Metalların istilikkeçirməsi ilə elektrikkeçirməsi arasında əlaqə yaradıla bilər. Şagirdlərə məlumdur ki, metallar həm yaxşı elektrikkeçirmə qabiliyyətinə, həm də yüksək istilikkeçiricilik xassəsinə malikdir. Klassik elektron nəzəriyyəsinə görə, metalda elektronlar hərəkət edərək özləri ilə yalnız elektrik yükünü yox, həm də istilik hərəkəti enerjisini – kinetik enerjini daşıyır. Metallarda elektronların konsentrasiyası çox böyük olduğundan bütün istilik, demək olar, elektronlar tərəfindən daşınır, ion qəfəsi isə bu prosesdə az iştirak edir. Buna görə də elektrik cərəyanını yaxşı keçirən metallar həm də yaxşı istilikkeçirənlərdir.

- Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını xarakterizə etmək üçün müqavimətin temperatur əmsalı adlanan fiziki kəmiyyətdən istifadə olunur:

$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0 \Delta T}.$$

Bu zaman təmiz metalların və ərintilərin müqavimətinin temperatur əmsalının qiymətlərini əks etdirən cədvəl nümayiş olunur:

Metal	Müqavimətin temperatur əmsalı, $\left(\frac{1}{K}\right)$	Ərinti	Müqavimətin temperatur əmsalı, $\left(\frac{1}{K}\right)$
Gümüş	0,0037	Latun	0,0015
Alüminium	0,0038	Nixrom	0,0001
Sink	0,0037	Nikelin	0,0001
Mis	0,0043	Manqanın	0,00003
Qurğuşun	0,0042	Konstantan	0,00002

Sonra cədvəl təhlil edilir və belə bir nəticə çıxarılır: təmiz metalların müqavimətlərinin temperatur əmsalları bir-birindən çox az fərqlənir – bu fərq $\approx 0,004 \frac{1}{K}$ -dir. Ərintilərin müqavimətlərinin temperatur əmsalları təmiz metallarla müqayisədə kifayət dərəcədə kiçikdir və onların qiymətləri bir-birindən kəskin fərqlənir. Bu o deməkdir ki, ərintilərin müqaviməti temperaturun artması ilə çox az dəyişir. Elə ərintilər vardır ki, məsələn, konstantan və manqanın qızdırıldıqda müqavimətləri heç dəyişmir.

- Klassik elektron nəzəriyyəsinə görə, temperatur aşağı düşdükcə metalların müqaviməti – onların xüsusi müqaviməti tədricən azalır. Müqavimətin temperaturdan bu cür asılılığı yüksək temperaturlarla müqayisədə təcrübədə müşahidə olunur. Lakin temperatur kifayət qədər aşağı (bir neçə Kelvin) salınsa, bu asılılıq tamam başqa cür olur. İlk növbədə elə görünür ki, xüsusi müqavimət artıq temperaturdan asılı deyil və müəyyən sərhəd qiymətini alır. Temperatur bir qədər də aşağı salınsa, bəzi metallarda ifratkeçiricilik müşahidə olunur.

Qeyd olunmalıdır ki, ifratkeçiricilik yalnız elementlərdə yox, həmçinin müxtəlif kimyəvi birləşmələrdə və ərintilərdə də müşahidə olunur. İfratkeçiricilər qeyri-adi bir xüsusiyyətə malikdir: onlarda bir dəfə cərəyan yaradılsa, cərəyan mənbəyi olmasa da, bu cərəyan uzun müddət mövcud olacaq.

Yaradıcı təbiiqetmə.

Verilir	Həlli
$t_1 = 0^\circ\text{C}$, $R_1 = 4,8 \text{ Om}$, $t_2 = 110^\circ\text{C}$, $\alpha_{\text{Al}} = 3,8 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ $R_2 \rightarrow ?$	$R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta t)$. $\Delta t = t_2 - t_1$. Hesablanması $R_2 = 4,8 \text{ Om} \cdot \left(1 + 3,8 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 110^\circ\text{C}\right) = 6,8064 \text{ Om}$.
Cavab: 6,8064 Om	

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıqlar dərslər boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir.

Naqilin elektrik müqavimətinin sıfıra çevrildiyi temperatur	
İfratkeçiricilik	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir. Buradakı tapşırıqlar şagirdin dərslə metalların müqavimətinin temperaturdan asılılığı barədə öyrəndiklərini yoxlamaq üçün verilmişdir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=NLIvjrwQNX8>
2. class-fizika.narod.ru/Сверхпроводимость

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Metal naqili qızdırıqda onun temperaturunun artmasını elektron nəzəriyyəsinə əsasən səhv izah edir.	Metal naqili qızdırıqda onun temperaturunun artmasını elektron nəzəriyyəsinə əsasən az səhv-lərə yol verməklə izah edir.	Metal naqili qızdırıqda onun temperaturunun artmasını elektron nəzəriyyəsinə əsasən qismən düzgün izah edir.	Metal naqili qızdırıqda onun temperaturunun artmasını elektron nəzəriyyəsinə əsasən dəqiq izah edir.
İzahetmə	Metal naqillərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə yoxlayır.	Metal naqillərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını sadə təcrübələrlə çətinliklə yoxlayır.	Metal naqillərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını sadə təcrübələrlə əsasən düzgün yoxlayır.	Metal naqillərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını sadə təcrübələrlə düzgün yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 3/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 1.1-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər. Aşağıda bəzi məsələlərin həlli verilir.

1	Verilir və çevrilmə	Həlli	Hesablanması
	$v = 0,006 \frac{sm}{san} =$ $= 6 \cdot 10^{-5} \frac{m}{san}$ $t = 24 \text{ saat} = 86400 \text{ san}$	$s = vt$	$s = 6 \cdot 10^{-5} \frac{m}{san} \cdot 86400 \text{ san} = 5184 \cdot 10^{-3} m \approx$ $\approx 5,2 m$
	$s - ?$		
2	Verilir	Həlli və hesablanması	
	$t_0 = 0^\circ C$ $R_0 = 4 \text{ Om}$ $t = -180^\circ C$ $\alpha = 4,3 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$	$R = R_0 (1 + \alpha t)$ $R = 4 \text{ Om} \cdot \left(1 - 4,3 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ C} \cdot 180^\circ C \right) =$ $= 4 \text{ Om} \cdot (1 - 0,774) = 0,904 \text{ Om}.$	
	$R - ?$		
3	Verilir və çevrilmə	Həlli	Hesablanması
	$\vartheta = 3000 \frac{km}{san} = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ $R_Y = 6,4 \cdot 10^6 m$ $R_{YG} = 1,5 \cdot 10^{11} m$	$t_1 = \frac{R_Y}{v}$ $t_2 = \frac{R_{YG}}{v}$	$t_1 = \frac{6,4 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^8} = 0,02 \text{ san}$ $t_2 = \frac{1,5 \cdot 10^{11}}{3 \cdot 10^8} = 500 \text{ san} \approx 8,3 \text{ dəq}$
	$t_1, t_2 - ?$		

Dərs 4/Mövzu: ELEKTROLİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 2.1.4. Maddələrin quruluş və xassələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Mayelərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir. - Mayelərin elektrik keçiriciliyinin başvermə mexanizmini sadə təcrübələrlə yoxlayır. - Elektroliz qanununa aid kəmiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Dərsə **A blokundakı** mətnlə başlamaq olar. Şagirdlər Ömər, Aynur və Nəzrinin cavablarını analiz edib doğru söylənilən müddəaya dair fərziyələrini təqdim edirlər.

Sualların müzakirəsi nəticəsində tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır:

Tədqiqat sualı: “Mayelərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmi necə izah olunur?”

Müəllim müxtəlif üsulların birindən istifadə etməklə sinfi qruplara bölür. Qruplar dərslərdə verilən “İki dielektrik maddənin qarışığından yaranan məhluldan nə üçün cərəyan keçdi?” araşdırmasını (**B bloku**) yerinə yetirir. Müəllim elektrik dövrəsinin düzgün yığılmasına nəzarət edir: içərisində distillə edilmiş su olan qab, iki kömür elektrod, lampa, açar, cərəyan mənbəyindən ibarət elektrik dövrəsi yığılır. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, dielektrik olan distillə edilmiş su və quru xörək duzu ayrı-ayrılıqda elektrik cərəyanını keçirmir. Lakin xörək duzunu distillə edilmiş suya əlavə etdikdə dövrədən elektrik cərəyanı keçir və lampanın teli

közərir. Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallarla həyata keçirilə bilər. Bu zaman şagirdlərin kimya fənnindən qazandıqları biliklərə istinad etmək lazımdır:

– Nə üçün distillə edilmiş su və quru xörək duzu dielektrikdir?
– İki dielektriki qarışdırdıqda – xörək duzunu distillə edilmiş suya əlavə etdikdə alınan məhlulda nə baş verdi ki, o, elektrik cərəyanını keçirdi?

– Elektrolitik dissosiasiya nədir?

– Mayelərdə elektrik cərəyanını hansı yükdaşıyıcılar keçirir? və s.

Yeni bilik şagirdlər üçün kimya fənnindən öyrəndikləri məlum biliklərin təkrarı xarakterini daşdığından təlim prosesinin məqsədinə müvafiq olaraq mövzuya aid nəzəri material qruplarda oxunur, müəllimin hazırladığı didaktik vəərəqlərdəki suallara müvafiq müzakirələr aparılır və təqdimat hazırlanır. Təqdimatların məzmunu aşağıdakı müddəalari əhatə etməlidir:

- Elektrolitik dissosiasiya.
- İon keçiriciliyinin təbiəti.
- Elektroliz qanunu.

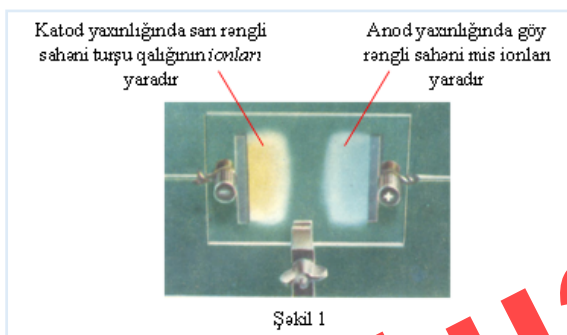
Təqdimatların dinlənilməsindən sonra müəllim mayelərin elektrik keçiriciliyinin təbiətini xüsusi hazırladığı digər təcrübə nümayişi əsasında şərh edə bilər. Bu təcrübə, əvvəla, mayelərdə elektrik cərəyanının həm müsbət, həm də mənfi ionların əks istiqamətlərə hərəkətinin nəticəsi olduğunu təsdiqləyir, ikincisi, elektrolit məhlulunda ionların hərəkətini görürən edir.

Bu maraqlı təcrübə belədir: Filtr kağızı xörək duzu məhlulunda isladılır və müstəvi şüşə lövhə üzərinə bərkidilir (şəkil 1). Onun üzərinə isə iki dar filtr kağız zolağı qoyulur: birinci zolaq mis xloridin suda məhlulu ilə, ikinci isə kaliumdixrom turşusunun məhlulu ilə isladılır. Birinci zolaq cərəyan mənbəyinin müsbət, ikinci zolaq isə mənfi qütbünə birləşdirilir (bax: şəkil 1). Elektrodlar arasında elektrik sahəsi yaradıldıqda katod yaxınlığında sarı rəngdə sahə yaranır və o, zaman keçdikcə anoda doğru genişlənir. Anod yaxınlığında isə göy rəngli sahə yaranır, bu sahə katoda doğru genişlənir. Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, göy rəngi kağız zolaqdakı məhlulda mis ionları vardır, sarı rəngli sahəni isə turşu qalıqlının ionları əmələ gətirir.

Təvsiyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə elektrokimyəvi ekvivalentin mahiyyətinin izah olunması məqsəduyğundur. Qeyd edilir ki:

$$k = \frac{m}{q}.$$

Maddənin elektrokimyəvi ekvivalenti ədədi qiymətcə elektrolitdən 1Kl yük keçərkən elektrod üzərində ayrılan maddənin kütləsinə bərabərdir. Maddənin elektrokimyəvi ekvivalenti onun molyar kütləsindən və valentliyindən asılıdır. Bu o deməkdir ki, elektrokimyəvi ekvivalent nəinki müxtəlif maddələr üçün müxtəlifdir, o həm də eyni maddənin müxtəlif birləşmələri üçün də (bu birləşmələrdə valentliklər fərqli olduğuna görə) müxtəlifdir. Məsələn, mis xlorid (CuCl_2) məhlulunda mis birvalentlidir. Bu məhluldan hər dəfə



1Kl yük keçərkən $0,658 \cdot 10^{-6} \text{ kq}$ mis ayrılır. Lakin CuSO_4 məhlulunda mis ikivalentlidir və ondan keçən hər 1Kl yük məhluldan $0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kq}$ mis ayırır. Ona görə də birinci məhlul üçün misin elektrokimyəvi ekvivalenti $k = 0,658 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kq}}{\text{Kl}}$ olduğu halda, ikincidə $k = 0,329 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kq}}{\text{Kl}}$ -dur. Daha sonra müəllim elektrolitik dissosiasiyası prosesinin – maddənin molekullarının ionlara parçalanma hissəsinin temperaturdan, məhlulun konsentrasiyasından, həlledicinin

dielektrik nüfuzluğundan asılılığına aid qısa məlumat verə bilər. Qeyd oluna və təcrübə olaraq nümayiş edilə bilər ki, temperatur artdıqca dissosiasiya dərəcəsi artır, bu isə müsbət və mənfi ionların sayının artması deməkdir. Şagirdlər bu barədə daha geniş məlumatı yuxarı sinifdə alacaqlar.

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində elektroliz hadisəsinin fiziki mexanizmini nümayiş etdirə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində şagirdlər **E blokundakı** tapşırığı yerinə yetirir. Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək, tətbiq etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədilə verilən məsələ həll olunur. Lakin müəllim bu mərhələdə metallarla mayelərin elektrik keçiriciliyinin təbiətlərinin Venn diaqramında müqayisə edilməsi tapşırığını da verə bilər. Vaxtın məhdudluğunu nəzərə alaraq tapşırıq müəllimin müsahibəsi əsasında həll edilə bilər.



Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.

Açar sözlər	Tərif
Elektrolit	
Elektrolitik dissosiasiya	
Elektrolitdə elektrik cərəyanı	
Elektroliz	
Elektroliz qanunu	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=-ROZ0KU5ncM>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=yUk4RA95DYI>
3. https://www.youtube.com/watch?v=h_8MD-QpTrI

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini əsasən doğru izah edir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini düzgün izah edir.
Təyinat	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin baş vermə mexanizmini sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə yoxlayır.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin baş vermə mexanizmini sadə təcrübələrlə çətinliklə yoxlayır.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin baş vermə mexanizmini sadə təcrübələrlə əsasən düzgün yoxlayır.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinin baş vermə mexanizmini sadə təcrübələrlə dəqiq yoxlayır.

Məsələlətlənmə	Elektroliz qanununa aid kəmiyyət xarakterli məsələləri həll etməkdə çətinlik çəkir.	Elektroliz qanununa aid kəmiyyət xarakterli məsələləri cüzi xətalara yol verməklə həll edir.	Elektroliz qanununa aid kəmiyyət xarakterli məsələləri qismən həll edir.	Elektroliz qanununa aid kəmiyyət xarakterli məsələləri düzgün həll edir.
----------------	---	--	--	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Şagird qruplarına “Elektrolizin müxtəlif tətbiqləri” mövzusunda təqdimat hazırlamaq tapşırılı bilər.

DƏRS 5/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 1.2-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər. Aşağıda məsələlərin həlli verilir.

1. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$m = 7,84 \text{ q}$ $k = 1,12 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{Kl}$ $q = ?$	$7,84 \cdot 10^{-3} \text{ kq}$	$q = \frac{m}{k}$	$q = \frac{7,84 \cdot 10^{-3} kq}{1,12 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{Kl}} = 7 \cdot 10^3 Kl.$ $q = 7 \cdot 10^3 Kl = 7 \text{ kKl}.$
2. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$I = 6A$ $t = 10 \text{ dəq}$ $m = 1,224 \text{ q}$ $k = ?$	600 san $1,224 \cdot 10^{-3} \text{ kq}$	$k = \frac{m}{q} = \frac{m}{It}$	$k = \frac{1,224 \cdot 10^{-3} kq}{6 \cdot 600 Kl} = 0,34 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{Kl}.$
3. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$t = 50 \text{ dəq}$ $m = 1,98 \text{ q}$ $k = 0,33 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{Kl}$ $I = ?$	3000 san $1,98 \cdot 10^{-3} \text{ kq}$	$I = \frac{m}{kt}$	$I = \frac{1,98 \cdot 10^{-3} kq}{0,33 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 \frac{kq}{Kl} \text{ san}} = 2 A.$
4. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$m = 2,52 \text{ q}$ $k = 1,12 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{Kl}$ $I = 1,4 A$ $t = ?$	$2,52 \cdot 10^{-3} \text{ kq}$	$m = kIt$ $t = \frac{m}{kI}$	$t = \frac{2,52 \cdot 10^{-3} kq}{1,12 \cdot 10^{-6} \cdot 1,4 \frac{kq}{Kl} \text{ san}} \approx$ $\approx 1,6 \cdot 10^3 \text{ san} = 26,7 \text{ dəq}.$
5. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$q_1 = 1 Kl$ $m_1 = 1,11 \text{ mq}$ $q_2 = 1500 Kl$ $m_2 = ?$	$1,11 \cdot 10^{-3} \text{ q}$	$m = kq$ $\frac{m_1}{q_1} = \frac{q_2}{m_2}$ $m_2 = \frac{m_1 \cdot q_2}{q_1}$	$m_2 = \frac{1,11 \cdot 10^{-3} \cdot 1500 qKl}{1 Kl} =$ $= 1,665 q.$

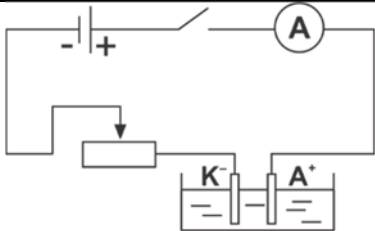
Dərs 6/ Praktiki iş. ELEKTROLİZ HADİSƏSİNİN ARAŞDIRILMASI

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	Elektroliz qanununun doğruluğunu təcrübi olaraq yoxlayır.

İşin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edilir.

Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Tələb olunan resurslar: sabit cərəyan mənbəyi, elektrolitik vanna, mis-sulfatın ($CuSO_4$) suda məhlulu, elektrodlar, saniyəölçən, ampermetr, reostat, açar, tərəzi, çəki daşları, kağız salfet, birləşdirici naqillər.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə formalaşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktik işin adını iş vərəqinə yazır		
<i>Tapşırıq 1.</i> Katodu tərəzidə çəkib m_1 kütləsini təyin edin.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və onları tanıma. Kəmiyyətin qiymətini praktik təyinetmə.	Şagirdlərə bir-birini yoxlamaları tapşırılır. Onlar növbə ilə tapşırığı yerinə yetirir. Hər düzgün addım üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Şəkildə təsvir edilən sxemi iş vərəqinə çəkin və bu sxemə əsasən elektrik dövrəsini yığın.	Sadə elektrik dövrəsinin sxematik təsvir etmə və sxemə əsasən elektrik dövrəsini yığabilmə.	Şagirdlər yoldaşlarının fəaliyyətini yoxlayır. Onlar elektrik dövrəsinin sxemini çəkir və bu sxemə əsasən işlədicilər dövrəyə birləşdirilməklə praktik tapşırıqları yerinə yetirir. İşlədicilərin hər düzgün birləşdirilməsinə 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
Praktik işin sxemi		
Diqqət: a) unutmayın ki, kütləsini təyin etdiyiniz elektrod katoddur və o, cərəyan mənbəyinin mənfə qütübünə birləşdirilir; b) təcrübə zamanı dövrədəki cərəyan şiddəti reostat vasitəsilə sabit saxlanılır; c) cədvəl-1.2.-ni iş vərəqinə köçürün və ölçmələrin nəticələrini ora qeyd edin.		
<i>Tapşırıq 3.</i> Elektrodları məhlul olan vannaya daxil edin, açarı qapayın və eyni anda saniyəölçəni işə salın. Dövrədə cərəyan şiddətini 2 A -də saxlayın.	Ölçmələrdən alınan qiymətləri praktik təyinetmə.	Şagirdlər bir-birlərinin işlərini müqayisə edir. Üst-üstə düşməyən cavablar müzakirə olunur. İşin nəticəsini siz qiymətləndirəcəksiniz. Maksimum 6 bal ola bilər.

Tapşırıq 4. 8 dəq sonra dövrəni açın, katodu salfetlə qurulayın və onun tərəzi vasitəsilə m_2 kütləsini ölçün.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma. Ölçmələrdən alınan qiymətləri praktik təyinetmə.	İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 5 bal ola bilər.
Tapşırıq 5. Təcrübəni daha iki dəfə təkrarlayın: hər 8 dəq -dən bir kütləsini təyin etdiyiniz katodu dövrənin mənfi qütbünə birləşdirin.	Fiziki ölçü cihazlarından istifadə etmə. Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma.	İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 5 bal ola bilər.
Tapşırıq 6. 8 dəq, 16 dəq və 24 dəq zaman fasilələrində katoddan ayrılan misin kütləsini $m = m_2 - m_1$ ifadəsinə əsasən hesablayın.	Praktik nəticələrin hesablanması bacarıqları.	Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayır. Onlar praktik tapşırıqları yerinə yetirir: uyğun kəmiyyətlərin qiymətlərini hesablayır. Hər düzgün hesablamaya 2 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
Tapşırıq 7. $q = It$ düsturuna əsasən uyğun zaman fasilələrində elektrolitdən keçən yükün miqdarını hesablayın.	Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablamalar aparıbilmə.	Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirir. Hər düzgün cavaba 2 bal yazılır. Maksimum 6 bal ola bilər.
Beləliklə: $m = m_2 - m_1$; $q = It$		
Nəticəni müzakirə edin: Elektrod üzərində ayrılan misin kütləsi elektrolitdən keçən yükün miqdarından necə asılıdır? Asılılığı qrafik təsvir edin.		
Şagirdlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.	Ümumiləşdirmə	Maksimum 40 bal ola bilər.

Cədvəl 1.2.

Təc. sayı	Katodun kütləsi		Katoddan ayrılan misin kütləsi	Zaman		Cərəyan şiddəti	Elektrik yükü
	m_1 (kq)	m_2 (kq)	m (kq)	t (dəq)	t (san)	I (A)	q (Kl)
1				8			
2				16			
3				24			

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təbiiqetmə	Elektroliz qanununun doğruluğunu təcrübə olaraq müəllimin, yaxud sinif yoldaşlarının köməyi ilə yoxlayır.	Elektroliz qanununun doğruluğunu təcrübə olaraq az səhvlərə yol verməklə müstəqil yoxlayır.	Elektroliz qanununun doğruluğunu təcrübə olaraq əsasən doğru yoxlayır.	Elektroliz qanununun doğruluğunu təcrübə olaraq düzgün yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfolio-suna əlavə olunur.

Dərs 7/Mövzu: VAKUUMDA ELEKTRİK CƏRƏYANI

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Vakuumin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini izah edir. • Vakuumda elektrik cərəyanının yaranmasını sadə təcrübələrlə yoxlayır. • Vakuum elektrik cihazlarının quruluş və iş prinsipini şərh edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən materialdan əlavə belə bir maraq doğuran məlumat və müsahibə ilə də həyata keçirmək olar:

• *Bəzən kütləvi informasiya vasitələrində belə bir məlumat yayılır: “Astronavtlar orbital stansiyadan açıq kosmik fəzaya çıxaraq stansiyanın zədələnmiş hissələrini qaynaq etmişlər”. Bu məlumatı eşitdikdə, yəqin, bəziləriniz düşünəcəkdir ki, kosmosun Yer şəraitindən başlıca fərqi onun vakuum fəzasına malik olmasıdır. Qaynaq işlərini görmək üçünsə elektrik cərəyanı tələb olunur.*

– *Axı vakuumda yüklü zərrəcik yoxdur – o, dielektrikdir. Görəsən, vakuumda elektrik cərəyanı almaq mümkündürmü?*

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və onlardan maraq kəsb edənləri lövhədə qeyd edilir. Şagirdlər tədqiqat sualını formalaşdırır:

Tədqiqat sualı: “*Vakuüm mühitində elektrik cərəyanını necə yaratmaq olar?*”

Şagirdlər fizika kabinetində olan cihaz dəstinin sayına görə qruplara ayrılır və dərsliyin **B blokunda** verilən “Vakuüm dielektrikdir, yoxsa keçirici?” araşdırması yerinə yetirilir. Onlar əvvəlcə vakuum lampasının quruluşu ilə tanış olurlar. Sonra isə təcrübə icra edilir: elektrometr müsbət yüklə elektricləndirilir (bunu xəz parçaya sürülən şüşə çubuğu elektrometrə toxundurmaqla etmək olar). Məlum olur ki, elektrometrdə boşalma baş vermir. Şagirdlər təcrübənin nəticəsi üzərində düşünürlər. Daha sonra vakuum diodunun sıxacları cərəyan mənbəyinə qoşulur. Dövrə qapandıqda katod spiralı al-qırmızı rəngdə közərir və elektrometr əvvəlcə boşalır, sonra isə yenidən yüklənir – o, vakuum lampasından cərəyan keçdiyini göstərir.

Araşdırmanın nəticəsinin müzakirəsindən şagirdlərə aydın olur ki, elektrometrin boşalması lampanın katodu qızdırıldıqda baş verir. Bu zaman şagirdlər yeni problemə qarşılaşırlar:

– Nə üçün qapalı elektrik dövrəsinə qoşulan vakuum lampasının katodu közərəndə lampə elektrik cərəyanını keçirir?

Şagird qrupları müəllimin göstərişi ilə dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olmağa başlayırlar. Müəllim bu zaman “Fizika multimedia” diskindən “Termoelektron emissiyası” animasiyasını nümayiş etdirə bilər. Nümayişdən sonra qruplara üzərində aşağıdakı müddəalar yazılan didaktik vərəqlər paylanır və onlara təqdimatları bu müddəalar əsasında hazırlamaq tapşırılır:

- “Vakuüm” anlayışı, vakuumda elektrik cərəyanının yaranma şərtləri.
- Termoelektron emissiyası.
- Vakuüm və metalların elektrik keçiriciliyinin müqayisəsi.
- Elektron selinin xassəsi.
- Vakuüm cihazları: diod, elektron-şüə borusu.

Qrup liderləri bu müddəalar haqqında məlumat verərkən müəllim aşağıdakı tövsiyələrə diqqət yetirməlidir:

Tövsiyə. 1. Vakuum dedikdə elə seyrəldilmiş mühit nəzərdə tutulur ki, orada qalan qaz molekullarının sərbəst qaçış məsafəsi yerləşdikləri qabın və ya elektrodlar arasındakı məsafədən böyük olsun. Beləliklə, əgər qabda vakuum yaradılmışdırsa, oradakı qaz molekulları, demək olar, bir-biri ilə toqquşmur və elektrodlararası fəzada sərbəst hərəkət edirlər. Bu zaman həmin molekullar yalnız elektrodlar, yaxud qabın divarları ilə toqquşa bilirlər. Qeyd etmək olar ki, yüksək vakuumin əldə edilməsi təkcə təzyiqdən deyil, qabın ölçüsündən də asılıdır. Məsələn, elektrodlar arasındakı məsafəsi 10 sm olan qabda yüksək vakuum $p = 10^{-3}$ mm c. s.üt. təzyiqində yaradıla bilər. Lakin hətta qabda $p = 10^{-7}$ mm c. s.üt. təzyiq yaradılrsa belə, orada qalan qazın hər 1 sm³ həcmində bir-neçə milyard molekul qalır.

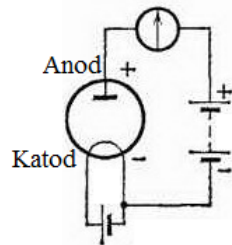
2. Şagirdlər termoelektron emissiyası hadisəsindən danışdıqdan sonra müəllim qeyd edir ki, bu hadisənin köməyi ilə vakuumba elektrik cərəyanı almaq mümkündür. Bundan ötrü vakuum diodunun elektrodları arasında elektrik sahəsi yaradılmalıdır. Müəllim lövhədə vakuum diodunun elektrik dövrəsinə qoşulma sxemini çəkir və imkan varsa, sxemə görə dövrə yığır. Şagirdlər müşahidə edirlər ki, katodun közərməsi artırıldıqca dövrədə elektrik cərəyanı yaranır və o, katod telinin temperaturu artırıldıqca yüksəlir. Bu zaman müəllim şagirdlərin diqqətinə çatdırır ki, mənbəyin müsbət qütbü anoda, mənfə qütbü isə katoda birləşdirilmişdir. Vakuum diodunun yalnız belə birləşməsi ümumi dövrədə elektrik cərəyanının keçməsinə təmin edir. Əgər anod cərəyan mənbəyinin mənfə, katod isə müsbət qütbünə birləşdirilsə, dövrədə elektrik cərəyanı yaranmır. Müəllim bunu cərəyan mənbəyinə birləşdirilən naqillərin yerini dəyişməklə tez bir zamanda nümayiş etdirir.

3. Vakuum diodu ilə əlaqədar aparılan belə təcrübələrin energetik baxımdan izah edilməsi tövsiyə olunur. Məsələn, qeyd edilə bilər ki, katodun temperaturu artdıqca enerjisi metalı tərk etməyə kifayət edəcək elektronların sayı artır. Ona görə də katod yüksək temperatura qədər qızdırıldıqda onun səthindən elektrodlararası vakuuma külli miqdarda elektron “buxarlanır” (vakuuma atılır). Elektrodlar arasında elektrik sahəsi yaradıldıqda vakuumdan elektrik cərəyanı keçir.

Tövsiyə olunan bu məlumatların verilməsi şagirdlərə dərsləyin **D blokunda** təqdim edilən araşdırmanı başa düşərək asanlıqla yerinə yetirmələrinə zəmin yaradacaq.

Qeyd. IX sinifdə vakuum diodunun volt-ampere xarakteristikasının çıxarılması təlim standartlarına əsasən nəzərdə tutulmur.

Aşağıdakı cədvəli tamamlamaqla qruplar bir-birinin təqdimatından öyrəndiklərini öz məlumatı ilə müqayisə edə bilər (**E bloku**).



Anlayış	Məlumat	Müzakirə zamanı nəticəm
Termoelektron emissiya		
Vakuum diodu		
Elektron-şüa borusu		

Bu zaman şagirdlər öyrəndikləri üç mühitin, məsələn, mayelər, qazlar və vakuumin elektrik keçiriciliyi mexanizminin Venn diaqramında müqayisəsini verə bilərlər:



Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXzISXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=8TNGIDYvwwY>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=f5tVyM0U45A>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Vakuunun elektrik keçiriciliyinin mexanizmini səhv izah edir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyinin mexanizmini çətinliklə izah edir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyinin mexanizmini əsasən izah edir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyinin mexanizmini düzgün izah edir.
Təbiiqetmə	Vakuumda elektrik cərəyanının yaranmasını sadə təcrübələrlə sinif yoldaşlarının yardımı ilə yoxlayır.	Vakuumda elektrik cərəyanının yaranmasını sadə təcrübələrlə az səhvə yol verməklə yoxlayır.	Vakuumda elektrik cərəyanının yaranmasını sadə təcrübələrlə qismən doğru yoxlayır.	Vakuumda elektrik cərəyanının yaranmasını sadə təcrübələrlə dəqiq yoxlayır.
Şərhetmə	Vakuum elektrik cihazlarının quruluş və iş prinsipini ciddi səhvlərlə şərh edir.	Vakuum elektrik cihazlarının quruluş və iş prinsipini kiçik qüsurlara yol verməklə şərh edir.	Vakuum elektrik cihazlarının quruluş və iş prinsipini əsasən doğru şərh edir.	Vakuum elektrik cihazlarının quruluş və iş prinsipini düzgün şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. “Vakuum diodu nə üçün işlədilir” mövzusunda esse hazırlamaq.

Dərs 8/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 1.3-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Cavab: 1 – olmaz, çünki 1 batareyasının qütblərinin yeri dəyişildə anod cərəyan mənbəyinin mənfə qütbünə, katod isə müsbət qütbünə birləşdirilmiş olur. Tərs birləşmə baş verir və dövrədən cərəyan keçmir.
- 2 – olar, çünki anod və katod dövrəsinə heç bir xələl gətirmir.
2. Cavab: Olar, çünki kosmos özü vakuumdur.
3. Cavab: B.
4. Cavab: D.
5. Cavab: D.

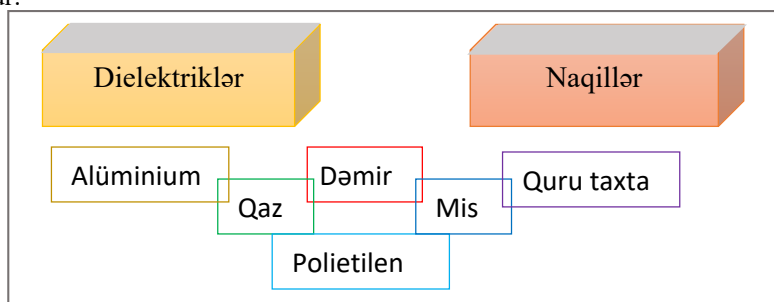
6. Verilir	Həlli	Hesablanması
$R = 1 \text{ Om},$ $U = 10 \text{ V},$ $I = 2 \text{ A},$ $R_d = ?$	$I = \frac{U}{R + R_d}$	$2A = \frac{10V}{(1+R_d)Om}$ $2A \cdot 1 Om + 2A \cdot R_d = 10V$ $R_d = \frac{10V - 2V}{2A} = 4 \frac{V}{A} = 4 Om.$

Dərs 9/Mövzu: QAZLARDA ELEKTRİK CƏRƏYANI. QEYRİ-MÜSTƏQİL QAZ BOŞALMASI

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizmini izah edir. • Qeyri-müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə yoxlayır.

Maraqoyatma dərsləyinin **A blokunda** verilən mətn və uyğun sualların müzakirəsindən əlavə, şagirdlərlə elektron əyləncə xarakterli tapşırığın yerinə yetirilməsi ilə də həyata keçirilə bilər. Belə ki, onlara dielektrik maddələri dielektrik qutusuna, keçiriciləri isə naqıl qutusuna toplamaq tapşırığı verilir. Qazın naqıl və ya dielektrik olması şagirdlərdə müxtəlif fərziyyələrin yaranmasına səbəb olur.

Sxem “ActivInspire” proqramında tərtib edilir və konteyner funksiyasından istifadə etməklə icra olunur:



Tədqiqat sualı: “Adi şəraitdə dielektrik olan qazlarda elektrik keçiriciliyi necə təmin edilə bilər?”

Bu mərhələdə dərsləyinin **B blokunda** verilən “Qazlar dielektrikdir!” araşdırması icra olunur. Nəzərdə tutulan təcrübə nümayiş xarakterli olduğundan və elektrofor maşını ilə təhlükəsiz işləmək nöqtəyi-nəzərindən onu şagirdlərin bilavasitə iştirakı ilə müəllimin icra etməsi məqsədəuyğundur. Müəllim hər sıradan bir şagirdi nümayiş masasına dəvət edir və aşağıdakı ardıcılıqla təcrübəyə başlayır:

1. Elektrometrə birləşdirilən müstəvi kondensator lövhələri elektrofor maşını ilə yüklənir. Bu, elektrometrin əqrəbinin müəyyən bucaq qədər meyil etməsindən görünür.

2. Kondensatorun köynəkləri bir-birinə toxundurularaq yük boşaldılır – elektrometrin əqrəbi sıfır bölgüsünün üzərinə düşür.

3. Kondensator köynəkləri bir-birindən aralandırılır və yenə elektricləndirilir. Elektrometr bir neçə dəqiqə müşahidə olunur, onun çox cüzi boşaldığı aşkar edilir. Sonra kondensator lövhələri yavaş-yavaş bir-birinə yaxınlaşdırılır. Məlum olur ki, lövhələr toxunana qədər onlarda, demək olar, boşalma baş vermir, toxunduqda isə dərhal yüklər hərəkətə gəlir, elektrik cərəyanı yaranır və lövhələr tamamilə boşalır.

Araşdırmanın müzakirəsi zamanı şagirdlər əmin olurlar ki, kondensator lövhələri arasındakı hava qatı onun boşalmasına imkan vermir, çünki adi şəraitdə havada sərbəst yükdaşıyıcılar yoxdur – o, dielektrikdir. Şagirdlərdə fərziyyələr yaranır: “Necə etmək olar ki, qaz keçirici olsun?”

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etmək tapşırığı verilə bilər.

Növbəti mərhələdə şagirdlər 3-4 qrupa bölünür. Onlara dərslikdə verilən nəzəri material əsasında (**C bloku**) təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Bu zaman onları məqsədmüvafiq istiqamətə yönəltmək üçün təqdimatlarını aşağıdakı suallar əsasında hazırlamaq tövsiyə olunur:

- Qaz boşalması nə deməkdir?
- Qazda sərbəst yükdaşıyıcıların yaranma üsulları hansılardır?
- Qazın temperaturunun artırılması ilə onun molekullarının ionlaşdırılma mexanizmi necə izah olunur?

- Müstəqil qaz boşalması nə deməkdir?

Müəllim qrup liderlərinin təqdimatlarına özünün lakonik elmi-metodik şərtləri ilə dəqiqlik və elmilik gətirir. Beləliklə, şagirdlər öyrənirlər ki, qazları yüksək temperatura qədər qızdırdıqda onu təşkil edən molekulların bəziləri elə böyük kinetik enerji alır ki, onlar qarşılaşdıqları digər molekullarla toqquşduqda bu təsir nəticəsində neytral molekullardan elektronların qopma prosesi – ionlaşma prosesi baş verir: sərbəst elektron və müsbət ion yaranır. Temperatur yüksək olduqca əmələ gələn ionların sayı da çoxalır. İonlaşmış qaz elektrik sahəsinə düşərsə, elektrik cərəyanı yaranar, belə ki, elektronlar müsbət elektroda (anoda), müsbət ionlar isə mənfi elektroda (katoda) doğru hərəkət edərək qazın elektrik keçiriciliyini təmin edir.

Şagirdlərin nəzərinə çatdırmaq lazımdır ki, elektrolitlərdə yükdaşıyıcılar müsbət və mənfi ionlardır. Qazlarda isə mənfi ionlar elektrik keçiriciliyində qismən iştirak edir, əsas yükdaşıyıcılar isə xarici ionizatorun (γ –şüalar, rentgen şüaları, ultrabənövşəyi şüalar, alov) təsiri ilə yaranan elektronlar və müsbət ionlardır. Qazlarda müsbət ionların elektronlarla birləşərək neytral molekul əmələ gəlməsi kimi əks proses – rekombinasiya prosesi də gedir. Qazlarda ionlaşma və rekombinasiya prosesləri arasında dinamik tarazlıq yaranır, yəni xarici ionizatorun intensivliyindən asılı olaraq vahid həcmdə eyni sayda elektron və ion əmələ gəlir. Xarici təsirlər kəsildikdə rekombinasiyanın sürəti artır – müsbət ionlar elektronları zəbt edərək neytrallaşır – qaz yenidən dielektrik olur, qeyri-müstəqil qaz boşalması baş verir.

Nəzəri məlumatın müzakirə prosesində müəllim “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiya və videofraqmentlər nümayiş edə bilər.

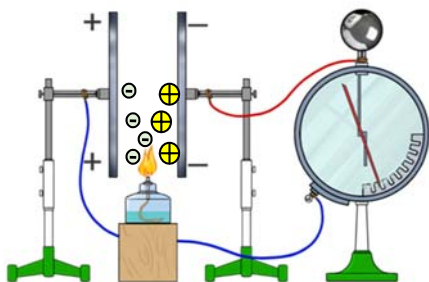
***Qeyd.** IX sinifdə qazların elektrik keçiriciliyinin volt-ampere xarakteristikasının çıxarılması təlim standartlarına əsasən nəzərdə tutulmur.*

Yaradıcı tətbiq etmə hissəsində “Alovla qaz boşalması” araşdırılması icra olunur (**E bloku**). Hər qrupdan bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Onlar müəllimin köməyi ilə birinci araşdırmanı təkrarlayırlar: kondensator lövhələri yükləndirildikdən sonra bu lövhələr arasına spirt (və ya şam) alovu daxil edilir. Otaq temperaturunda dielektrik olan havanın dərhal elektrik cərəyanını keçirdiyi, kondensator lövhələrinin boşaldığı müşahidə edilir. Təcrübənin nəticəsi aşağıdakı suallar əsasında müzakirə olunur:

– Spirt (və ya şam) alovunun temperaturu hava molekullarının ionlaşdırılmasına kifayət edirmi?

– Spirt (və ya şam) alovunun hava molekullarının elektrik keçiriciliyində rolu nədir?

Müzakirədən aydın olur ki, spirt (və ya şam) alovunun temperaturu hava molekullarının ionlaşdırılmasına kifayət etmir, çünki bunun üçün havanı 3000 °C-dən 4000 °C temperatura qədər qızdırmaq lazımdır. Spirt (və ya şam) alovunda isə temperatur 750÷800°C-dir. Bəs alovun rolu nədir? Qeyd edilir ki, alov özü ionlaşmış qazdır – o, kondensator lövhələri arasındakı havanı sərbəst elektronlar və ionlarla təchiz edir. Beləliklə, kondensator lövhələri arasındakı havanın elektrik keçiriciliyi hava molekulları hesabına deyil, alovun bu mühitə verdiyi yükdaşıyıcıların hesabına yaranır (şəkil 1).



Şəkil 1

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərin təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə üç mühitin – metallar, mayelər və qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizminin Venn diaqramında müqayisə olunması tövsiyə edilir:



Elektron resurslar:

1. sputtr.com
2. "Fizika multimedia", III disk.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizmini kiçik qüsurlara yol verməklə izah edir.	Qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizmini qismən doğru izah edir.	Qazların elektrik keçiriciliyinin mexanizmini düzgün izah edir.
Təbiiqetmə	Qeyri- müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə yoxlamaqda çətinlik çəkir.	Qeyri- müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə az səhvə yol verməklə yoxlayır.	Qeyri- müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə əsasən yoxlayır.	Qeyri- müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə düzgün yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 10/Mövzu: MÜSTƏQİL QAZ BOŞALMASI VƏ ONUN NÖVLƏRİ

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Müstəqil qaz boşalmasının fiziki mexanizmini şərh edir. • Müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə yoxlayır. • Müstəqil qaz boşalmasının növlərini təsnif edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən mətn və suallar (**A bloku**) əsasında qurmaq olar. Dərsi daha maraqlı etmək üçün belə bir "Beyin həmləsi"ndən istifadə etmək olar: aşağıda müxtəlif cisim və texniki qurğunun şəkilləri təsvir edilmişdir. Sinfə müraciət olunur:

- Sizcə, bu qurğuların hansında qazların elektrik keçiriciliyi hadisəsi öz tətbiqini tapmışdır?



Lövhədə aşağıdakı cədvəl qurulur və müzakirənin nəticələri ora qeyd edilir.

<i>Cisim və texniki qurğu</i>	<i>Qaz boşalması tətbiq olunurmu (bəli/xeyr)?</i>	<i>Nə üçün? Fərziyyəniz</i>
<i>Avtomobil</i>		
<i>Termometr</i>		
<i>Gündüz lampası</i>		
<i>Reklam borusu</i>		
<i>Samovar</i>		
<i>Proyektor</i>		
<i>Elektrik qaynağı</i>		

Doğru cavablar:

1. İş prinsipi qığılcım boşalmasına əsaslanan şam işləməsə, yanacaq alovlanmaz və avtomobil yerindən tərpənməz.
2. Termometrin işi qaz boşalmasına əsaslanmır.
3. Gündüz lampası və reklam borularının iş prinsipi qaz boşalmasına əsaslanır.
4. Samovar kömürlə işləyir.
5. Proyeksiya aparatının lampasının işi qaz boşalmasına əsaslanır.
6. Elektrik qaynağı qaz boşalmasından ibarətdir.

Daha sonra ikinci şəkil qalereyası nümayiş etdirilir:

- Hansı atmosfer hadisəsi qazların elektrik keçiriciliyinin təzahürüdür?



Şimşək



Göyqurşağı



İti ucluqların gecə vaxtı işıqlandması



Qütb parıltısı



Tornado

LAYIHƏ

Lövhədə ikinci cədvəl qurulur və müzakirənin nəticələri ora qeyd edilir.

Atmosfer hadisəsi	Qaz boşalması tətbiq olunurmu (bəli/xeyr)?	Nə üçün? Fərziyyənin
Şimşək		
Göyqurşağı		
Qütb parıltısı		
Tornado		
İti ucluqların gecə işıldaması		

Bir-biri ilə əlaqədar olan iki tədqiqat sualı formalaşdırılır:

Tədqiqat sualları:

- Qaz boşalması xarici təsir olmadan baş verə bilərmi?
- Qaz boşalması harada tətbiq olunur və onun hansı təzahür formaları var?

İkinci mərhələdə “Alovsuz qaz boşalması” araşdırması icra olunur. Burada aparılan təcrübə yüksək gərginlik çeviricisi vasitəsilə həyata keçirildiyindən o, müəllim tərəfindən (bir neçə şagird cəlb olunmaqla) icra olunmalıdır.

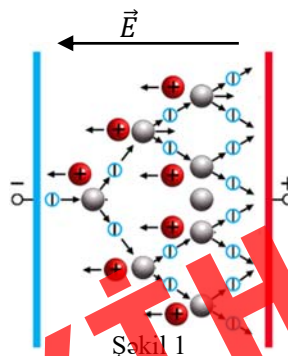
Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə olunur, cavablar aşağıdakı cədvəldə sistemləşdirilə bilər:

S.s	Araşdırmanın mərhələləri	Nəticə
1	Havası çıxarılmayan borunun elektrodları arasında güclü elektrik sahəsi yaratdıqda nə üçün orada qaz boşalması baş vermədi?	
2	Borudakı hava seyrəldikcə elektrodlar arasındakı mühitdə nə müşahidə etdiniz?	
3	Xarici ionizatorun təsiri olmadan burada qaz boşalmasının yaranma səbəbi nədir?	

Nəzəri materialın mənimsənilməsində aşağıdakı müddəalar öz əksini tapmalıdır:

- Müstəqil qaz boşalması.
- Müstəqil boşalmanın baş vermə mexanizmi – zərbə ionlaşması.
- Müstəqil boşalmanın növləri: alovsuz boşalma, qılgılcım boşalması, qövs boşalması, tac boşalma.
- Plazma.

Təvsiyə. 1. Müstəqil boşalmanın mexanizmi zərbə ionlaşmasına əsaslandığından şagirdlərin bu prosesi aydın təsəvvür etmələrinə çalışmaq lazımdır. Yaxşı olar ki, zərbə ionlaşması bir elektronun nümunəsində izah edilsin: qeyd olunur ki, güclü elektrik sahəsində anoda doğru sürətlənən elektron qarşısına çıxan ilk atomla qarşılıqlı təsirə məruz qalır. Bu zaman elektron öz enerjisinin böyük hissəsini atoma verərək onu ionlaşdırır. Nəticədə atomdan bir elektron qopur və o, müsbət iona çevrilir. Beləliklə, bir yüklü zərrəcik əvəzinə üç yüklü zərrəcik yaranır – iki elektron və bir müsbət ion (şəkil 1). Bu iki elektron da güclü elektrik sahəsində hərəkət edərək iki atomu ionlaşdırır, nəticədə daha iki elektron və iki müsbət ion yaranır (bax: şəkil 1). Elektronların sonrakı hərəkəti və onların hər birinin atomla toqquşması



nəticəsində yüklü zərrəciklərin hər birinin sayı səkkiz olur. Beləliklə, zərbə ionlaşması nəticəsində həm elektronların, həm də müsbət ionların sayı həndəsi silsilə ilə artır – yüklü zərrəciklərin sel boşalması baş verir.

2. Mühitin plazma halı araşdırılarkən şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, müstəqil qaz boşalması zamanı elektrodlar arasındakı mühitdə alçaqtemperaturlu plazma yaranır. Deməli, müstəqil boşalmanı öyrənməklə şagirdlər plazmanın bəzi xassələri ilə də, məsələn, yüklü zərrəciklərin konsentrasiyası, yüksək keçiricilik və bu kimi xassələri ilə tanış olurlar. Ona görə də plazma haqqında ilk anlayış kursun bu yerində verilir. Plazma ilə tanışlıq belə bir şərhə başlama bilər: “Müstəqil boşalma prosesində alınan ionlaşdırılmış qaz maddənin xüsusi halı olub plazma adlanır”.

Qazı çox yüksək temperatura qədər qızdırmaqla da plazma almaq mümkündür. Hesablamalara əsasən, müəyyən edilmişdir ki, 160 000K temperaturunda hidrogen qazı tamamilə ionlaşmış plazma halındadır: bu temperaturda onun tərkibində neytral atom və molekul yoxdur. Milyonlarla Kelvin temperaturlarda ixtiyari maddə plazma halında olur. Ulduzlar və Günəş tamamilə plazmadan ibarətdir, çünki onların nüvəsində temperatur milyonlarla dərəcədir.

Şərti olaraq iki növ plazma fərqləndirilir: soyuq və isti. Bir neçə min dərəcə temperaturdakı plazma soyuq plazma, milyon dərəcə və ondan yuxarı temperaturdakı plazma isə isti plazma qəbul olunmuşdur. “Plazma” anlayışını aşağıdakı təriflərdən biri ilə də ifadə etmək olar:

Plazma – yüklü zərrəciklərin yüksək konsentrasiyasına qədər ionlaşmış elə qazdır ki, tərkibindəki müsbət və mənfi yüklü zərrəciklər onun həcmnin hər bir hissəsində bərabər miqdarda paylanmışdır.

Plazma –tərkibindəki yüklü zərrəciklərin elə yüksək dərəcədə konsentrasiyasından ibarət ionlaşmış qazdır ki, bu zərrəciklərin yaratdığı elektrik sahəsi mühitdəki ayrı-ayrı yüklü zərrəciklərin hərəkətlərinə çox ciddi təsir göstərir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Bu hansı boşalmadır?” araşdırması yerinə yetirilir (**D bloku**). Araşdırma iki şagirdin iştirakı ilə müəllimin nümayiş etdirilməsi məqsədə uyğundur. Bu zaman şagirdlər elektrofor maşınının konturları arasında yaranan qılgıncım boşalmasını müşahidə edirlər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında öyləşdirməlidir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=xmHZ3Fxeagc>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qBKvaLn5SQI>
3. http://www.pppa.ru/additional/02phy/03/phy_e_33.php

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Müstəqil qaz boşalmasının fiziki mexanizmini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Müstəqil qaz boşalmasının fiziki mexanizmini çətinliklə şərh edir.	Müstəqil qaz boşalmasının fiziki mexanizmini əsasən şərh edir.	Müstəqil qaz boşalmasının fiziki mexanizmini düzgün şərh edir.
Tətbiqetmə	Müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə yoxlamaqda çətinlik çəkir.	Müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə az səhvə yol verməklə müstəqil yoxlayır.	Müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə qismən doğru yoxlayır.	Müstəqil qaz boşalmasını sadə təcrübələrlə dəqiq yoxlayır.

Təsnifatmə	Müstəqil qaz boşalmasının növlərini natamam təsnif edir.	Müstəqil qaz boşalmasının növlərini kiçik qüsura yol verməklə təsnif edir.	Müstəqil qaz boşalmasının növlərini əsasən doğru təsnif edir.	Müstəqil qaz boşalmasının növlərini tam təsnif edir.
------------	--	--	---	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 11/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 1.4-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Cavab: Olmaz, bu çox təhlükəlidir, çünki buludla ağac arasında elektrik boşalması – şimşək çaxması baş verə bilər.
2. Cavab: A. 3. Cavab: C. 4. Alov müsbət və mənfi ionlar selidir. Bu ionlar elektrik sahəsinin uyğun qütbünə doğru meyil edəcək. 5. Cavab: D.

Dərs 12/Mövzu: YARIMKEÇİRİCİLƏR. YARIMKEÇİRİCİLƏRİN MƏXSUSİ ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİ

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Kimyəvi elementlərin dövrü sistemində yarımkeçirici elementləri müəyyən edir. • Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir.

Maraqoyatmanı dərslikdə verilən materialdan başqa, i “yarımkeçirici” anlayışının mənsəyinin araşdırılması ilə də həyata keçirilə bilər. Bu məqsədlə üç qrup maddələrin – metallar, dielektriklər və yarımkeçiricilərin xüsusi müqavimətlər cədvəli nümayiş etdirilir:

Maddələrin xüsusi müqaviməti (20°C temperaturunda)

Metallar	Xüsusi müqavimət, ($Om \cdot m$)	Yarımkeçiricilər	Xüsusi müqavimət, ($Om \cdot m$)	Dielektriklər	Xüsusi müqavimət, ($Om \cdot m$)
Gümüş	$1,6 \cdot 10^{-8}$	Tellur	$2,5 \cdot 10^{-3}$	Şüşə	$2 \cdot 10^{11}$
Mis	$1,7 \cdot 10^{-8}$	Germanium	$5,0 \cdot 10^2$	Saxsı	$3 \cdot 10^{12}$
Alüminium	$2,8 \cdot 10^{-8}$	Selenium	$10^2 \div 10^4$	Ebonit	$2 \cdot 10^{13}$
Polad	$1,2 \cdot 10^{-7}$	Bor	$6,0 \cdot 10^3$	Qatran	$5 \cdot 10^{14}$
Konstantan	$4,8 \cdot 10^{-7}$	Silisiyum	$1,0 \cdot 10^4$	Kükürd	$1 \cdot 10^{15}$
Nixrom	$1,1 \cdot 10^{-6}$	Mis oksidi	$1,0 \cdot 10^7$	Parafin	$3 \cdot 10^{16}$

İllüstrasiya olunan cədvəl bütün siniflə təhlil edilir:

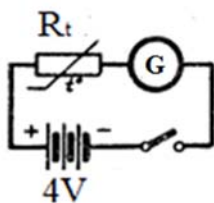
- Yarımkeçiricilərin xüsusi müqaviməti otaq temperaturunda hansı intervalda dəyişir?
- Bu interval metallar və dielektriklərin xüsusi müqavimətləri arasında hansı mövqeyi tutur?
- Yarımkeçirici xassəli elementlərin kimyəvi elementlərin dövrü sistemində hansı qrupda yerləşdiyini ehtimal etmək olar?
- Yarımkeçiricilərin xüsusi müqavimətinin dəyişmə intervalından onun elektrik keçiriciliyi haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?

Bələliklə, şagirdlərdə tədricən tədqiqat sualı formalaşır:

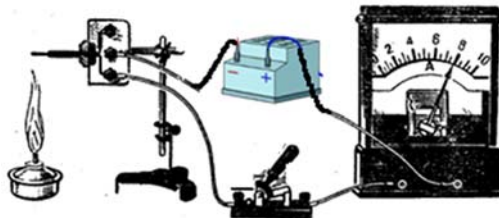
Tədqiqat sualı: “Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi digər maddələrin elektrik keçiriciliyindən nə ilə fərqlənir?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **B blokunda** verilən “Yarımkeçirici maddələrə aid edilə bilən kimyəvi elementlərin təyini” araşdırmasını icra edirlər. Bu zaman onlar həm maraqlıdır mərhələsində, həm də kimya fənnindən qazandıqları biliklərə istinad edərək hansı kimyəvi elementlərin yarımkeçirici maddələrə aid oluna bildiyini, bu kimyəvi elementlərin xassələrinin hansı kimyəvi rabitə əsasında formalaşdığını müəyyən etməyə çalışırlar. Nəticənin müzakirəsi dərsləkdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Lakin bu mərhələni yarımkeçiricilərin xarakterik xüsusiyyətini daha qabarıq əks etdirən eksperimental araşdırma ilə də aparmaq olar.

Təvsiyə. Lövhdə cərəyan mənbəyi, termorezistor, qalvanometr və açardan ibarət ardıcıl dövrənin sxemi çəkilir (şəkil 1). Sonra isə bu sxemə əsasən elektrik dövrəsi qurulur (şəkil 2).



Şəkil 1



Şəkil 2

Əvvəlcə “Yarımkeçirici cihazlar” dəstindən götürülən yarımkeçirici termorezistor dövrəyə birləşdirilir və açar qapanır. Şagirdlər dövrədən çox cüzi cərəyan keçdiyini müşahidə edirlər. Sonra yarımkeçirici cihaz əlimizlə qızdırılır, şagirdlər görürlər ki, qalvanometrin əqrəbi hissə-solunacaq dərəcədə meyil etdi. Yarımkeçirici spirt lampasının alovunda qızdırıldıqda isə qalvanometrin əqrəbi, demək olar, bütün şkala boyu nca meyil edir – dövrədən şiddətli cərəyan keçir. Əgər yarımkeçirici termorezistor soyuducudan götürülən soyuq su ilə soyudularsa, qalvanometrin əqrəbi sıfıra qədər geri qayıdacaq – dövrədən elektrik cərəyanı keçməyəcək.

Nəticənin müzakirəsi keçirilir:

– Yarımkeçirici qurğunun hətta otaq temperaturunda elektrik cərəyanını keçirmədiyindən hansı nəticəyə gəlmək olar?

– Yarımkeçirici qurğunun xüsusi müqaviməti temperaturun artması və azalmasını uyğun olaraq necə dəyişdi?

– Bu araşdırmadan yarımkeçiricilərin xassəsi haqqında hansı mühüm nəticə çıxarmaq olar?

Sonrakı mərhələdə şagirdlər dərsləkdə verilən (**C bloku**) nəzəri materialı öyrənirlər. Burada “Ziqzaq” metodunu tətbiq etmək əlverişlidir. Metodun özəlliyi bəllidir: qrup iştirakçıları həm müəllim, həm də şagird rolunda çıxış edərək dərslə materialını müstəqil şəkildə öyrənirlər. Müəllim 1, 2, 3, 4, 5 rəqəmlər üsulu ilə sinfi 5 qrupa ayırır (qrupların sayı sinif şagirdlərinin sayından asılı olaraq dəyişə bilər) – hər 1, 2, 3, 4, 5 rəqəmi düşənlər qrup halında ayrıca masa ətrafında oturdulur. Bu qruplar “doğma” qruplar adlanır. Sonra bu qrupların 1 rəqəmli üzvləri bir masaya, 2-lər digər, eləcə də 3-lər, 4-lər və 5-lər isə başqa-başqa masalarda oturlar.

Beləliklə, 1-lərdən, 2-lərdən və s.-dən ibarət yeni qruplar yaranır. Həmin qruplar “ekspert” qrupları adlanır (şəkil 3). Müəllim əvvəlcədən planlaşdırdığı, hazırladığı və beş hissəyə böldüyü dərslə materialını ekspert qruplarına paylayır, məsələn, belə:

1-lər olan ekspert qrupuna – *Yarımkeçiricilərin daxili quruluşunun metal və dielektriklərdən başlıca fərqi.....*

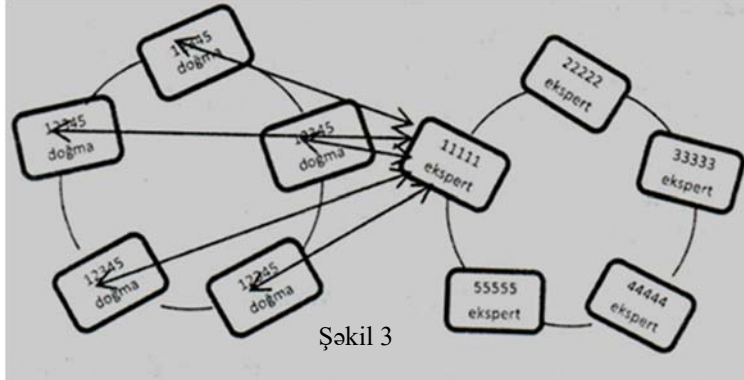
2-lər olan ekspert qrupuna –*Yarımkeçiricilərdə xassənin formalaşmasında kovalent rabitənin rolu....*

3-lər olan ekspert qrupuna –*Yarımkeçiricilərdə məxsusi keçiricilik: elektron və ya n-tip keçiricilik....*

4-lər olan ekspert qrupuna –*Yarımkeçiricilərdə məxsusi keçiricilik: dəşik və ya p-tip keçiricilik....*

5-lər olan ekspert qrupuna –*Yarımkeçiricilər xarici təsirə məruz qaldıqda baş verən hadisə....*

Ekspert qruplarındakı şagirdlər birlikdə materialı oxuyur, müzakirə edir və onu tam mənimsəyirlər. Onlara ayrılan vaxt bitdikdən sonra ekspertlər öz doğma qruplarına qayıdırlar. Burada ekspertlər öyrəndikləri hissənin məzmununu növbə ilə yoldaşlarına danışirlar.



Şəkil 3

Məsələn, əvvəlcə 1-lər yarımkeçiricilərin daxili quruluşunun metal və dielektriklərdən başlıca fərqi bir neçə cümlə ilə izah edir, sonra 2-lər yarımkeçiricilərdə xassənin formalaşmasında kovalent rabitənin rolunu sxem əsasında izah edir, 3-lər elektron (n-tip) keçiriciliyin mexanizmini izah edir, 4-lər dəşik (p-tip) keçiriciliyin mexanizmini izah edir, 5-lər isə yarımkeçiricilərin xarici təsirlərə necə həssas olduğunu misallarla izah edir.

Müəllim gah bu, gah da digər qrupa yaxınlaşaraq müzakirələri dinləyir, onları öz qısa izahları ilə düzgün səmtə istiqamətləndirir. Müəllim izahda nəzərə almalıdır ki, məktəb səviyyəsində yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi kristallarda kovalent rabitə modeli təəvvürləri əsasında izah olunmalıdır. Bu model əsasında aşağıdakı məsələlər müzakirə olunur:

1. Temperatur mütləq sıfıra yaxınlaşırsa, yarımkeçirici dielektrikə çevrilir – atomlar arasındakı bütün rabitələr mövcuddur, onların dağılması baş vermədiyindən yarımkeçiricinin xüsusi müqaviməti yüksəkdir.

2. Temperatur artdıqca (və ya digər xarici təsirlər nəticəsində) yarımkeçirici kristalda cüt elektron rabitələri qırılmağa başlayır, kovalent rabitələrin müəyyən hissəsi dağılır, kristalın xüsusi müqaviməti azalır. Belə kristal elektrik sahəsinə gətirildikdə sərbəstləşmiş valent elektronlar nizamlı hərəkət alaraq elektrik cərəyanı əmələ gətirir.

3. Rabitəni tərk etmiş elektronların yerində dəşiklər yaranır. Onlar da xarici elektrik sahəsinin təsiri ilə elektronların hərəkətinin əksi istiqamətində nizamlı hərəkət edərək yarımkeçirici kristalda cərəyan yaratma prosesində iştirak edir.

Şagirdlər başa düşməlidirlər ki, həqiqətdə hərəkət edən elektronlardan, nəticədə sanki dəşiklər də hərəkət edir. Bu halı başa salmaq üçün sinif otağındakı sualardan biri ilə belə bir canlı eksperiment aparıla bilər: birinci sırada əyləşən şagird lövhənin qarşısına dəvət olunur. Onun yerinə arxada əyləşən şagird əyləşdirilir, bu şagirdin boşaldığı stulu sonrakı şagird və s. tutur. Beləliklə, şagirdlər boşaldılan yerlərə doğru yerlərini dəyişdikcə boş yerlərin də əks tərəfə yerini dəyişdiyini müşahidə edirlər.

Yarımkeçiricilərin məxsusi keçiriciliyinin mexanizmi dərslikdə kifayət qədər sadə və anlaşıqlı verilmişdir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində müəllim şagirdlərdən **D blokundakı** tapşırığı cədvəl əsasında sistemləşdirməyi tələb edə bilər:

<i>Elektrik keçiriciliyinin təbiəti</i>	<i>Metallar</i>	<i>Yarımkeçiricilər</i>
Daxili quruluşu		
Elektrik yükdaşıyıcıları		
Elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı	Temperatur artdıqda elektrik keçiriciliyi azalır	
Mütləq sıfır temperaturunda elektrik keçiriciliyi		
Elektrik keçiriciliyində maddə daşınırımı		

F blokunda verilən tapşırıq dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlərin elektron lövhədə sərbəst işinin təmin olunması məqsədmüvafiqdir. Müəllim auksion texnikasını tətbiq etməklə ümumiləşdirmə apara bilər. Bütün şagirdlər müzakirə olunan məsələ haqqında növbə ilə fikir söyləyir, əlavə olaraq başqa şagird təkrara yol vermədən təklif irəli sürə bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=xozf5Lt8w7Y>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=-wb0HWg2uog>
3. www.youtube.com/watch?v=JDpL7DLBJ-g

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Müəyyənetmə	Kimyəvi elementlərin dövrü sistemində yarımkeçirici elementləri müəllimin köməyi ilə müəyyən edir.	Kimyəvi elementlərin dövrü sistemində yarımkeçirici elementləri az səhvə yol verməklə müəyyən edir.	Kimyəvi elementlərin dövrü sistemində yarımkeçirici elementləri əsasən doğru müəyyən edir.	Kimyəvi elementlərin dövrü sistemində yarımkeçirici elementləri düzgün müəyyən edir.
İzahetmə	Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini səhv izah edir.	Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini kiçik qüsurlara yol verməklə izah edir.	Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini qismən doğru izah edir.	Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini dəqiq izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

61 **LAYİHƏ**

Dərs 13/Mövzu: YARIMKEÇİRİCİLƏRİN AŞQAR KEÇİRİCİLİYİ

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 2.1.4. Maddələrin quruluş və xassələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Yarımkəçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir. • Aşqar yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Maraqoyatma sinfə verilən birbaşa sualla başlanıla bilər:

• Təmiz yarımkəçiricinin tərkibinə aşqar (kənar maddə) qatılırsa, onun elektrik keçiriciliyində qeyri-adi nə baş verər?

Şagirdlər fərziyyələrini irəli sürdükcə tədqiqat sualı formalaşır:

Tədqiqat sualı: “Təmiz yarımkəçiriciyə aşqar (kənar maddə) qatılırsa, onun elektrik keçiriciliyi necə dəyişər?”

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslərin **B blokunda** verilən “Təmiz yarımkəçiriciyə aşqar qatıldıqda onun yükdaşıyıcılarının miqdarı necə dəyişər?” araşdırmasını **Si-P** və **Si-B** birləşmələrinin atomları arasında kovalent rabitələrin sxeminə əsasən icra edirlər. Şagirdlər bir az diqqətli olsalar, 4 valentli təmiz yarımkəçirici silisiumun tərkibinə 5 valentli fosfor və 3 valentli bor maddəsi aşqar olaraq əlavə edildikdə onun keçiriciliyinin artma mexanizmini başa düşəcəklər.

Tövsiyə -1. Problemi hələtmə və mənimsəmə işində şagirdlərə yardım məqsədilə müəllim dərslərdə verilən ikinci araşdırmadakı “Nümunə” məsələni həll edə bilər.

Məlumdur ki, 1m^3 germanium kristalında təqribən 10^{28} atom var. Otaq temperaturunda təmiz germaniumdakı sərbəst elektronların konsentrasiyası $n = 10^{17}\text{m}^{-3}$ təşkil edir. Bu o deməkdir ki, hər yüz milyard germanium atomuna bir sərbəst elektron düşür. Halbuki metallarda hər atoma bir sərbəst elektron düşür. Fərz edək ki, germanium kristalına aşqar olaraq onun atomlarının sayının 1%-i qədər (0,01 hissəsi qədər) beşvalentli arsen atomu qatılmışdır. Bu o deməkdir ki, germanium kristalının atomları arasına hər 1m^3 -də 10^{26} aşqar atomu daxil edilmişdir. Nəzərə alsaq ki, hər bir arsen atomu bir valent elektronunu sərbəstləşdirir, bu cür elektronların kristalda konsentrasiyası $n = 10^{26}\text{m}^{-3}$ olar. Həmin rəqəm təmiz germanium kristalındakı elektronların konsentrasiyasından 10^9 dəfə, yəni milyard dəfə böyükdür. Bu isə o deməkdir ki, aşqar tərkibli yarımkəçirici kristalın xüsusi müqaviməti təmiz yarımkəçirici kristalın xüsusi müqavimətindən 10^9 dəfə kiçikdir. Ona görə də aşqar tərkibli yarımkəçiricilər elektrik cərəyanını təmiz yarımkəçiricilərdən 10^9 dəfə yaxşı keçirir.

Beləliklə, şagirdlərə tam aydın olur ki, təmiz yarımkəçirici kristalın tərkibinə aşqar daxil etdikdə onun elektrik keçiriciliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırmaq olur.

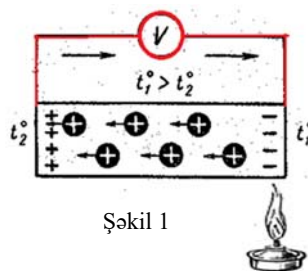
Bundan sonra qruplar dərslərin **C blokunda** verilən nəzəri dərslə materialını anlayaraq müzakirə edir və təqdimat hazırlayır. Təqdimatların müzakirəsindən sonra sinfə belə bir diqqətçəkən sualla müraciət oluna bilər:

• Masanın üzərinə aşqarlı yarımkəçirici çubuq qoyulmuşdur. Necə müəyyən etmək olar: bu çubuqda elektrik keçiriciliyi hansı yükdaşıyıcılar hesabına baş verir?

Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər.

Tövsiyə -2. Ali məktəb kursundan məlumdur ki, yarımkəçirici kristalın elektrik keçiriciliyinin hansı yükdaşıyıcılar hesabına baş verməsi Holl effektinə əsasən təyin olunur. Lakin bu üsul orta məktəbdə öyrənilmədiyindən onu sadə təcrübə ilə müəyyən etmək olar.

Yarımkeçirici çubuq qızdırılır (şəkil 1). Onun bir kənarının temperaturu yüksəldikcə həmin hissədə əsas yükdaşıyıcıların konsentrasiyası da tədricən artır. Dif-fuziya nəticəsində əsas yükdaşıyıcılar yarımkeçirici çubuğun soyuq ucuna doğru hərəkət etməyə başlayır. Beləliklə, çubuğun hər iki ucu elektriclənir: çubuğun bir ucu müsbət, digər ucu isə mənfi yüklə. Bu zaman çubuğun soyuq ucu yarımkeçiricidə olan əsas yükdaşıyıcıların (deşiklər, yaxud elektronların) elektrik yükünün işarəsinə uyğun olan yüklə elektriclənir.



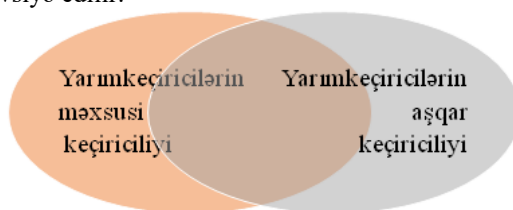
Şəkil 1

Voltmetri çubuğun uclarına birləşdirməklə onun soyuq ucunun yükünün işarəsi təyin edilir. Bununla da masa üzərindəki yarımkeçiricinin hansı aşqarlı olduğu müəyyənəldir.

Şagirdlər “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsindəki məsələni çətinlik çəkmədən həll edirlər. Sonda yarımkeçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin mexanizminin mənimsənilmə səviyyəsi aşağıdakı tip frontal sorğu ilə yoxlana bilər:

- Nə üçün temperatur artdıqca yarımkeçiricilərin xüsusi müqaviməti azalır?
- Aşqar yarımkeçirici lövhənin elektron, yoxsa deşik keçiriciliyə malik olmasını təcrübə yolla necə müəyyənəldirmək olar?
- Germaniuma vurulan aşqar hansı valentliyə malik olmalıdır ki, yarımkeçirici:
- a) elektron keçiriciliyinə malik olsun; b) deşik keçiriciliyinə malik olsun?

Təklif olunan sxem və cədvəllər. Şagirdlərin təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə onlara məxsusi və aşqar keçiriciliyə malik yarımkeçiricilərin xassələrinin Venn diaqramında müqayisə olunması tövsiyə edilir:



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Yarımkeçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Yarımkeçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini kiçik qüsura yol verməklə izah edir.	Yarımkeçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini əsasən düzgün izah edir.	Yarımkeçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini düzgün izah edir.
Məsələhəllətmə	Aşqar yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər həll etməkdə çətinlik çəkir.	Aşqar yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri az səhvə yol verməklə həll edir.	Aşqar yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri qismən doğru həll edir.	Aşqar yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 14/Mövzu: p-n KEÇİDİ. YARIMKEÇİRİCİ DİOD

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- İki müxtəlif yarımkeçirici kristalda kontakt elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir. - Yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini şərh edir, onu üstünlüklərinə görə vakuum diodundan fərqləndirir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən məlumat və uyğun sullarla həyata keçirilə bilər (**Blok A**). Bunun üçün müəllim əvvəlcədən hazırladığı slaydlardan, şəkil və ya plakatdan istifadə edə bilər. Şagirdlərin söylədikləri fərziyyələr lövhədə qeyd edilir. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Yarımkeçirici cihazların hansı xassəsi onu müasir texnologiyaların əvəzolunmaz hissəsi edir?”

Dərsləyin **B blokunda** verilən “Elektrik cərəyanı nə üçün keçmədi?” araşdırması yerinə yetirilir. Cihaz dəsti məhdud sayda olduğundan təcrübə müəllimin rəhbərliyi ilə şagirdlər tərəfindən nümayiş şəklinə icra etdirilir (hər qrupdan bir şagird olmaqla). Nümayişdən əvvəl şagirdlərə izah edilməlidir ki, təcrübədə yarımkeçirici dioddan istifadə olunacaq. Yarımkeçirici diod – iki növ aşqarın diffuziyası nəticəsində onların toxunma sahəsində yaranan n- və p-tip kontakt keçidindən ibarət cihazdır.

Şagirdlər təcrübə zamanı müşahidə edirlər ki, yarımkeçirici diodun sıxaclarının cərəyan mənbəyinin hansı qütbünə birləşdirilməsindən asılı olaraq o gah cərəyanı yaxşı, gah da, demək olar, keçirmir.

Araşdırmanın dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirəsindən aydın olur ki, yarımkeçiricinin n- və p-tip kontaktı xüsusi xassəyə malikdir: onun bir istiqamətdə müqaviməti digər istiqamətə nəzərən əhəmiyyətli dərəcədə böyükdür. Həmin istiqamətdə diod elektrik cərəyanını keçirmir.

p-n keçidinin bu maraqlı xassəsinin səbəbini öyrənmək üçün şagirdlər həvəslə dərslikdə verilən nəzəri materialı (**C bloku**) oxuyurlar. Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylansın:

- Elektron-deşik keçidi (və ya p-n keçidi).
- Düz birləşmə.
- Tərs birləşmə.
- Yarımkeçirici diod.

Şagirdlər öyrənirlər:

- p -n kristalının düz keçidində müqavimətinin tərs keçidə nisbətən xeyli kiçik olduğunu;
- p -n keçidin xassələrindən dəyişən cərəyanı düzləndirmək üçün istifadə olunduğunu;
- yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini. Burada şagirdlərə məlumat verilə bilər ki, yarımkeçirici diodlar həm zəif, həm də yüksək şiddətli cərəyanları düzləndirmək üçün istifadə olunur. Zəif cərəyanları düzləndirən diodlar radiotexniki qurğularda – mobil telefonlar, kompüterlər, radio və televizorların mikrosxemlərində tətbiq olunur. Yüksək gərginliyə köklənən diodlar isə metro qatarlarını, elektrovozları, tramvay və trolleybusları, elektrik mühərriklərini təmin edən dəyişən cərəyanların düzləndirilməsində istifadə olunur.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən natamam cümlələri iş vərəqinə köçürür və tamamlayır. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İki müxtəlif yarımkeçirici kristalda kontakt elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	İki müxtəlif yarımkeçirici kristalda kontakt elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini çətinliklə izah edir.	İki müxtəlif yarımkeçirici kristalda kontakt elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini qismən izah edir.	İki müxtəlif yarımkeçirici kristalda kontakt elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini düzgün izah edir.
Fərqləndirmə	Yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini şərh edir, onu üstünlüklərinə görə vakuum diodundan səhv fərqləndirir.	Yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini şərh edir, onu üstünlüklərinə görə vakuum diodundan az səhvə yol verməklə fərqləndirir.	Yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini şərh edir, onu üstünlüklərinə görə vakuum diodundan əsasən fərqləndirir.	Yarımkeçirici diodun quruluş və iş prinsipini şərh edir, onu üstünlüklərinə görə vakuum diodundan dəqiq və tam fərqləndirir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 15/ Mövzu: YARIMKEÇİRİCİ CİHAZLAR

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Müxtəlif yarımkeçirici cihazların quruluş və iş prinsipinə görə təsnif edir. - Yarımkeçirici cihazların tətbiq etməklə sadə təcrübələr aparır.

Maraqoyatma mövzuda verilən məndəki məlumat və suallarla başlanıla bilər (**A bloku**). Yaxşı olar ki, bu suallara aşağıdakılar da əlavə edilsin:

– Nə üçün yarımkeçiricilərə tərif verdikdə deyilir ki, “Yarımkeçiricilər – xassəsi xarici təsirlərə həssas olan maddələrdir”?

– Yarımkeçiricilər hansı xarici təsirlərə həssasdır?

– Yarımkeçiricilərin belə xassəsi ona digər keçiricilərlə müqayisədə hansı üstünlüklər verir?

Tədrisən tədqiqat sualı formalaşır.

Tədqiqat sualı: “Yarımkeçiricilərin xassəsinin xarici təsirlərə həssaslığı insanlar üçün nədə faydalı ola bilər?”

Bu mərhələdə “Elektrik dövrəsində cərəyan şiddətini dəyişən yarımkeçirici” araşdırması icra olunur (**B bloku**). Məqsəd yarımkeçiricinin xüsusi müqavimətinin işığın təsiri ilə necə dəyişdiyini müşahidə etməkdir. Bu məqsədlə təcrübə “Yarımkeçirici cihazlar” dəstindən götürülmüş fotorezistorla icra edilir. Adətən fizika kabinetində bu dəstdən bir ədəd olduğundan təcrübə nümayiş şəklində icra olunur. Şagirdlərin bilavasitə iştirakını təmin etmək üçün hər sıradan bir şagird nümayiş masasına dəvət oluna bilər.

Araşdırmanın nəticəsi müzakirə olunduqdan sonra növbəti mərhələdə dərs materialının nəzəri hissəsi öyrənilir. Dərs materialının məzmununa uyğun olaraq mərhələnin “Ziqzaq” metodu ilə həyata keçirilməsi daha yaxşı effekt verir. Bunun üçün şagirdlər 4 “doğma” qrupa bölünür, sonra isə onlardan 4 “ekspert” qrupu yaradılır. “Ekspert” qruplarına aşağıdakı tapşırıq verilir:

1-ci ekspert qrupu: Termistorun quruluş və iş prinsipi.

2-ci ekspert qrupu: Fotorezistorun quruluş və iş prinsipi.

3-cü ekspert qrupu: Termoelementin quruluş və iş prinsipi.

4-cü ekspert qrupu: Fotoelementin quruluş və iş prinsipi.

Ekspert qrupu fəaliyyətini tamamlayır, “doğma” qruplarına qayıdır və hər bir ekspert öyrəndiyi yarımkeçirici cihazın quruluş və iş prinsipi haqqında qrup üzvlərinə ətraflı məlumat verir.

Müəllim lövhədə dörd dairədən ibarət sadə Venn diaqramı çəkir, hər yarımkeçirici cihaz üzrə “ekspertlər” mənimsədikləri məlumatı uyğun dairədə yazır, bütün sinif isə bu cihazların quruluş və iş prinsipindəki ümumi xüsusiyyətləri müəyyənləşdirir və diaqramı tamamlayır.

Tövsiyə. Müəllim əlavə olaraq belə bir məlumat verə bilər: ilk baxışdan deyə bilərsiniz: “Burada nə qeyri-adilik var ki, yarımkeçiricini qızdırdıqda (və ya işıqlandırdıqda) metal naqilə, soyutduqda isə dielektrikə çeviririk. Olmaz ki, bizə kiçik müqavimətli material lazım olduqda metal naqil, böyük müqavimətli material lazım olduqda isə dielektrikdən istifadə olunsun?”

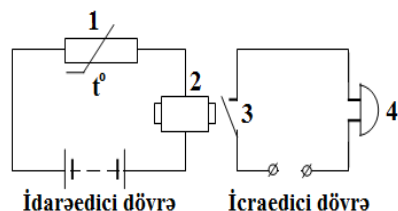
Məsələn burasındadır ki, bütün elektron qurğuları üçün naqilin hansı müqavimətə malik olmasının əhəmiyyəti yoxdur, onlar üçün əhəmiyyətli naqilin xarici təsirlərə nə dərəcədə həssas olmasıdır. Yalnız yarımkeçirici cihazlar xarici şəraitin dəyişməsinə dərhal reaksiya göstərərək öz müqavimətini və deməli, elektrik sxemlərindəki cərəyan şiddətini dəyişə bilər.

Yarımkeçirici cihazların bu keyfiyyəti müxtəlif qurğuların avtomatik olaraq işə salınmasını və ya elektrik sistemindən açılmasını təmin edir. Bu zaman sadə yarımkeçirici termorelenin sxemi və iş prinsipi nümayiş oluna bilər. Belə termoreledən, demək olar, bütün müasir elektrik məişət cihazlarında istifadə olunur, məsələn, o, mikrodalğalı sobada lazımi temperatur dərəcəsinin alındığını işarə edib sobanı avtomatik cərəyan mənbəyindən ayırır. Sobada temperatur lazımi həddə çatmadıqda (temperatur aşağı olduqda), 1 termistoru dövrədən zəif elektrik cərəyanı buraxır, bu cərəyan isə 2 elektromaqnit relesinin iş düşməsinə yetərli olur. Sobadakı temperatur qabaqcadan təyin olunmuş dərəcəyə çatdıqda termorezistor elektromaqnit relenin iş düşməsinə kifayət edəcək miqdarda cərəyan buraxır. Nəticədə rele açılır, 3 açarı sıxılır, elektrik zənginin qoşulduğu dövrədən cərəyan keçir və 4 zəng signalı çalınır (şəkil 1).

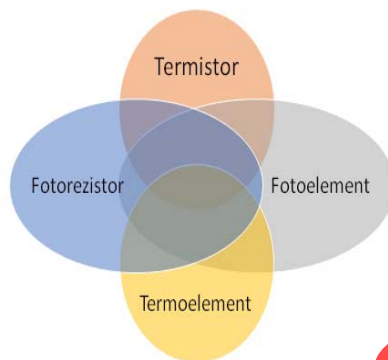
Müəllim dərsləyin **D blokunda** verilən “Fotoelementin işini yoxlayaq” araşdırmasını şagirdlərin bilavasitə iştirakı ilə nümayiş edir. Fotoelementin iş prinsipini isə şagirdlər şərh edirlər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərin iş vərəqinə aşağıdakı cədvəli köçürüb onu tamamlamaq tapşırıla bilər:

Yarımkeçirici cihaz	Tərif	İş prinsipi	Tətbiqi
Termorezistor			
Termoelement			
Fotorezistor			
Fotoelement			



Şəkil 1



Elektron resurslar:

1. globalcatalog.com/microsemicorp.us/az
2. https://www.youtube.com/watch?v=730sBS_7EoU
3. <https://www.youtube.com/watch?v=cyveulGd0WM>
4. infourok.ru/urok-po-fizike-poluprovodniki...pribori...

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Müxtəlif yarımkeçirici cihazları quruluş və iş prinsipinə görə səhv təsnif edir.	Müxtəlif yarımkeçirici cihazları quruluş və iş prinsipinə görə çətinliklə təsnif edir.	Müxtəlif yarımkeçirici cihazları quruluş və iş prinsipinə görə əsasən təsnif edir.	Müxtəlif yarımkeçirici cihazları quruluş və iş prinsipinə görə düzgün təsnif edir.
Tətbiqetmə	Yarımkeçirici cihazları tətbiq etməklə sadə təcrübələri müəllimin köməyi ilə aparır.	Yarımkeçirici cihazları tətbiq etməklə sadə təcrübələri kiçik qüsurlara yol verməklə aparır.	Yarımkeçirici cihazları tətbiq etməklə sadə təcrübələri qismən aparır.	Yarımkeçirici cihazları tətbiq etməklə sadə təcrübələri dəqiq aparır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 16/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 1.5-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

2. Cavab: A.

3. Cavab: 2 lampası işıqlanar, çünki sağ dövrədəki diod tərs birləşmədədir və cərəyan dioddan deyil, lampadan keçərək onu işıqlandırır. 1 lampası işıqlanmaz, çünki sol dövrədə diod düz birləşmişdir və onun müqaviməti lampanın müqavimətindən çox-çox kiçik olduğundan sol dövrənin budaqlandığı yerdən cərəyan lampadan yox, dioddan keçir – 1 lampası işıqlanmır.

4. Cavab: a) aşqar keçiricilik; b) məxsusi keçiricilik

67

LAYİHƏ

Dərs 17 / Mövzu: MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI (TƏQDİMAT DƏRS)

Alt STANDARTLAR	2.1.3. Maddəni quruluşuna və xassələrinə görə təsnif edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinə dair təqdimat edir

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəldən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdimetmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdılar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Metallarda elektrik cərəyanını necə təsvir etmək olar? Elektrolitlərdə elektrik cərəyanının nümayişini hansı planla həyata keçirmək lazımdır? Vakuumba elektrik cərəyanını hansı praktik təcrübələr vasitəsilə nümayiş etdirmək daha əlverişlidir? Qazlarda elektrik cərəyanına aid nümunələri hansı ardıcılıqla yerinə yetirmək lazımdır? Yarımcəqiricilərdə elektrik cərəyanının sxematik təsvirini necə təqdim etmək olar?” suallarına cavabdan başlamaq məqsəduyğundur. Bu fəaliyyəti 4–5 nəfərlik qruplarla həyata keçirmək də olar. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	• Mövzu açılmışdır. • Mövzu qismən açılmışdır. • Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır. • Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdimetmənin dəqiqliyi	• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır. • Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır. • Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır. • Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.
Dizayn	• Təqdimatdakı təsvir məzmunu uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. • Təqdimatdakı təsvir məzmunu qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. • Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. • Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.

İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. • Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür. • Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər. • Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.
---	--

Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirirlər.		
6	Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinə dair təqdimat edirlər.		
7	Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanına dair malik olduqları biliklər əsasında ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslərdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Şagirdin özünü qiymətləndirməsi

Mənim uğurlarım	+ / –
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda işləməyi öyrəndim.	
Mən təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

ÜMUMİLƏŞDİRİCİ TAPŞIRIQLARIN CAVABLARI

1. A 2. C 3. (D); (Y); (D); (D); (D); (Y); (Y); (D); (D); (Y) 4. A

69
LAYİHƏ

FƏSİL – 2

MAQNİT SAHƏSİ

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir.
- 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini şərh edir.
- 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
- 2.1.1. Elektromaqnit və qravitasiya sahələrini müqayisəli şəkildə şərh edir.
- 2.1.2. Elektromaqnit və qravitasiya sahələrinə dair məsələlər qurur və həll edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
- 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
- 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
- 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
- 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **26 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

70
LAYİHƏ

Dərs 19/ Mövzu: MAQNİT HADİSƏLƏRİ. SABİT MAQNİTLƏR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit hadisələrinə nümunələr gətirir. • Sabit maqnitlərin xassələrini izah edir. • Sabit maqnitlərlə təcrübələr aparır.

Dərsə şagirdlərin gündəlik həyatda rast gəldikləri hadisələri misal gətirməklə başlamaq olar. Şagirdlər qarşılıqlı təsirlərə aid müəyyən təsəvvürlərə malikdirlər. Onların təsəvvürlərindən istifadə etməklə dərsi metodik cəhətdən səmərəli qurmaq mümkündür. Bunun üçün müəllim 6-cı sinif “Fizika” fənnindən “Maqnit qarşılıqlı təsiri” mövzusu ilə fəndaxili, “Həyat bilgisi” və “Coğrafiya” ilə fənlərarası inteqrasiyadan istifadə edərək diaqnostik qiymətləndirmə apara bilər. O, qiymətləndirməni sual-cavab şəklində keçirə bilər:

- Maqnitin hansı növlərini tanıyırsınız?
 - Maqnitdən istifadə etməklə qayçı və ya iynəni maqnitləndirə bilərsinizmi?
 - Praktikiada maqnitdən harada istifadə olunduğuna dair nümunə göstərə bilərsinizmi?
 - Yüklü zərrəciklər arasındakı qarşılıqlı təsirlər maqnitlər arasındakı qarşılıqlı təsirin oxşar və fərqli cəhətləri hansılardır?
 - Kompasda maqnitin hansı xassəsindən istifadə olunur? Onun əsas hissəsi nədən ibarətdir?
- Sonra müəllim dərslərdə verilən material əsasında gündəlik həyatı nümunələrlə şagirdlərə sabit maqnitin rolu barədə misallar göstərə bilər (**A bloku**). Şagirdlərin fəallığını artırmaq məqsədilə şəkillərdən, slaydlardan, videomateriallardan və ya “Fizika multimedia” dərsliyindən istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Tədqiqat sualı: “Maqnit nədir və o hansı xassələrə malikdir?”

Müzakirə zamanı müəllim şagirdlərin fikrini ona yönəldir ki, maqnitlər müxtəlif formalı olsalar da, onlar bəzi cisimləri cəzb etmə xüsusiyyətinə malikdir. Praktikiada bu xüsusiyyətdən müəyyən məqsədlər üçün istifadə olunur.

Müəllim sinfi qruplara bölür və **B blokunda** verilən araşdırma yerinə yetirilir. Şagirdlər bu mərhələdə “Maqnit xassəli cisim” adlı araşdırma icra edirlər. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, tərkibi dəmir, polad, nikel, çuqun və onun ərintilərindən ibarət olan cisimlər maqnit tərəfindən cəzb olunur, lakin şüşə, taxta, plastmas, mis, alüminium maddələrdən hazırlanan cisimlər isə maqnitə cəzb olunmur. Müşahidə edilən hadisələrin başvermə səbəbi haqqında müxtəlif fərziyyələr irəli sürülür.

İkinci araşdırmada “Maqnitin hansı hissəsində maqnit təsiri daha böyükdür?” sualı araşdırılır. Şagirdlər aşkar edirlər ki, maqnitin cazibə təsiri onun hər yerində eyni olmur. Onlar maqnitə cəzb olunan mismarların maqnitləndirən zəncir kimi digər mismarları cəzb etməsini araşdırır, maqnitin müxtəlif hissələrinə müxtəlif miqdar mismar cəzb olunduğunu müşahidə edirlər. Tapşırığın müzakirəsi dərslərdə yazılmış suallar əsasında qurula bilər. Araşdırma zamanı şagirdlərdə yaranan fərziyyələri cavablandırmaq üçün əlavə suallardan istifadə oluna bilər. Qrup liderləri təqdimat edirlər.

Dərsliyin bu mərhələsində “Maqnitin qütblərinin təyin edilməsi” araşdırması icra olunur. Şagirdlər müşahidə edirlər ki, sapdan asılan düz maqnit hansı istiqamətdə fırladılmasından asılı olmayaraq həmişə eyni vəziyyətdə sükunət halını alır. Sinfə müraciət olunur:

- Sapdan asılan düz maqnitin sükunət halını aldığı vəziyyətdə hansı qanunauyğunluq müşahidə olunur?

Onlar Yer kürəsinin iki coğrafi qütbə – Şimal və Cənub coğrafi qütblərinə malik olduğunu və maqnitin də bu qütblərə doğru istiqamətləndiyini qeyd edirlər. Müəllim müsahibəsini davam etdirir:

– Bəs nə üçün maqnitin bir ucu Yerin Şimal, digər ucu isə Cənub coğrafi qütbünə doğru istiqamətlənir? Maqnitə həmin istiqamətlərə yönəldən nədir?

Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında da qurula bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər.

Müəllim dərslərin nəzəri hissəsinə dair təqdimat hazırlayan qruplara kömək məqsədilə aşağıdakı planı təqdim edə bilər:

- Sabit maqnitlər.
- Sabit maqnitlərin xassələri.
- Maqnit əqrəbi və kompasın işi.
- Maqnit qütbləri arasında qarşılıqlı təsir.

D blokunda verilən “Maqnitin qütbləri bir-birinə necə təsir edir?” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilə bilər. Araşdırmada məqsəd şagirdlərin maqnitlərin eyniadlı və müxtəlifadlı qütbləri arasında qarşılıqlı təsirini praktik yoxlamaqdır. Şagirdlər müşahidələrini iş vərəqinə köçürdükləri aşağıdakı cədvəldə qeyd edirlər.

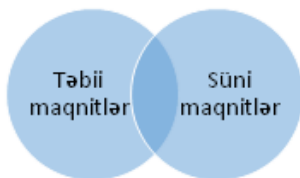
S.s	Araşdırma	Qarşılıqlı təsir	
		Cəzəmə	İtələnmə
1	İki şimal		
2	İki cənub		
3	Cənub və şimal		

E blokunda verilən tapşırıq dərslərin boyu şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir

Sabit maqnitin xassələri	
Xassələri	
Açar sözlər	<i>sabit maqnit, maqnit qütbü, şimal maqnit qütbü, cənub maqnit qütbü, birqütblü maqnit, Küri nöqtəsi, maqnitin orta xətti.</i>

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda (F bloku) “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsindəki tapşırıqlar yerinə yetirilir. Tapşırıqların icrası üçün aşağıdakı cədvəllərdən istifadə etmək olar.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.



S.s	Maqnitin növü	Xassələri
1	Düz maqnit	
2	Nalşəkilli maqnit	
3	Halqəşəkilli maqnit	

Elektron resurslar:

1. [youtube.com/watch?v=f6CqAsYbE58](https://www.youtube.com/watch?v=f6CqAsYbE58)

2. quickwiki.com/az/Maqnit

3. <http://www.kakras.ru/doc/magnets-and-magnetic-fields.html>

4. <http://magnetline.ru/articles/postoyannye-magnity.ih-vidy-i-harakteristiki..html>

5. <http://znaika.ru/catalog/5-klass/estesvoznanie> /Magnitnoe-vzaimodeystvie. -Postoyannye-magnity-i-ikh-primenenie.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümunəgətirmə	Maqnit hadisələrinə aid müəllimin köməyi ilə nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid məhdud həcmdə nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid əsasən doğru nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid tam doğru nümunə gətirir.
İzahetmə	Sabit maqnitlər və onların xassələrini izah etməkdə çətinlik çəkir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini tam izah edə bilmir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini qismən doğru izah edir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini ətraflı izah edir.
Tətbiqetmə	Sabit maqnitlərlə təcrübələri çox çətinliklə aparır.	Sabit maqnitlərlə az səhləyə yol verməklə təcrübələr aparır.	Sabit maqnitlərlə təcrübələri əsasən sərbəst aparır.	Sabit maqnitlərlə sərbəst təcrübələr aparır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 20/Mövzu: MAQNİT SAHƏSİ. MAQNİT SAHƏSİNİN MƏNŞƏYİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin yaranmasını sadə təcrübə ilə əsaslandırır. • Maqnit sahəsinin mənşəyinə dair Amper fərziyyəsini şərh edir.

Dərsə **A blokundakı** mətnlə başlamaq olar. Bu zaman müəllim fəndaxili inteqrasiya yaratmaqla şagirdlərin 6-cı və 8-ci sinif fizika fənnindən qazandıqları biliklərə istinad edir. Şagirdlər bu biliklər əsasında aşağıdakı sualları müzakirə edirlər:

- Maqnit qarşılıqlı təsirin elektrik və qravitasiya qarşılıqlı təsirlərindən fərqi nədir?
- Sükunətdə olan elektrik yükü hansı fiziki sahəni yaradır?
- Hərəkətdə olan elektrik yükü hansı fiziki sahəni yaradır?
- Maqnit sahəsi haqqında nə bilərsiniz?

Müəllim maraqlı sual Venn diaqramı ilə də təşkil edə bilər. O, şagirdlərin elektrik və maqnit sahələri haqqındakı təəvvürlərindən istifadə etməklə lövhədə çəkilən Venn diaqramının müvafiq hissələrində şagirdlərin cavablarını qeyd edir.

Elektrik
sahəsi

Maqnit
sahəsi

Müzakirə zamanı müəllim şagirdlərin fikrini ona yönəldir ki, qravitasiya və elektrik sahələrinin mənbəyi uyğun olaraq kütlə və elektrik yükü olduğu halda, maqnit sahəsini yaranan maqnit yükü mövcud deyil.

Tədqiqat sualı: “Maqnit sahəsinin mənbəyi nədir?”

Bu zaman “elektron resurslar” ünvanlarında verilən, yaxud “Fizika multimedia” diskindəki videomaterial nümayiş etdirilə bilər.

Müəllim sinfi qruplaşdırır. **B blokunda** verilən “Hans Erstedin kəşfi” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırma zamanı müəllim əvvəlcədən lövhədə çəkilmiş sxemə (və ya hazır slayd ekranda nümayiş olunur) əsasən elektrik dövrəsinin düzgün yığılmasına nəzarət edir. Şagirdlərin diqqəti cərəyanın istiqamətindən asılı olaraq maqnit əqrəbinin vəziyyətinin necə dəyişdiyinə yönəldilir.

Nəticənin müzakirəsi aşağıdakı suallarla da aparıla bilər:

- Hansı hadisə cərəyanlı naqıl ətrafında maqnit sahəsinin olduğunu təsdiq edir?
- Naqildə cərəyan hansı yüklü zərrəciklərin hesabına yaranır?
- Elektronlar atom daxilində necə hərəkət edir?

Təlim prosesinin məqsədinə müvafiq olaraq Amper fərziyyəsinə dair tədris materialının müəllim tərəfindən müsahibə üsulu ilə verilməsi məsləhətdir. Bunun üçün o, əvvəlcə Danimarka alimi Erstedin apardığı təcrübənin mahiyyətini şagirdlərdən soruşur, sonra isə evristik müsahibə ilə “molekulyar cərəyanlar” fərziyyəsinin mahiyyətini şərh edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim nəzəri məlumatı elektron vasitələrlə interaktiv formada təqdim edə bilər.

Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində müəllim D blokundakı tapşırığı verə bilər. Şagirdlər “Maqnit sahəsinin təsiri” araşdırmasını icra edir. Onlar əvvəlcə elektriclənmiş dielektrik çubuğu (şüşə və ya ebonit çubuq) sapdan asılın maqnetikə yaxınlaşdırır və aşkar edirlər ki, elektriclənmiş çubuqla maqnetik arasında qarşılıqlı təsir yaranmadı. İkinci təcrübədə sabit maqnit maqnetikə yaxınlaşdırılır və onlar arasında baş verən qarşılıqlı təsir müşahidə olunur. Şagirdlər təcrübələrdən müstəqil olaraq düzgün nəticə çıxarırlar:

Birinci nəticə. Elektriclənmiş dielektrik çubuqla elektrik yükləri sükunətdə olduqlarından onlar öz ətraflarında elektrostatik sahə yaradır, sükunətdəki elektrik yükləri maqnit sahəsi yaratmır. Bu səbəbdən də elektriclənmiş dielektrik çubuqla maqnetikə yaxınlaşdırdıqda onlar arasında maqnit qarşılıqlı təsiri baş vermir və maqnetik sükunətdə qalır.

İkinci nəticə. Sabit maqnit maqnetikə yaxınlaşdırdıqda o dönür (maqnit sahələrinin qarşılıqlı təsirdə olan qütblərindən asılı olaraq maqnitə cəzb olunur, ya da itələnilir).

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində şagirdlər iş vərəqində verilən açar sözlərin mənasını yazır, dərş boyu öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.

Açar sözlər	Mənası
Maqnit sahəsi	
Dairəvi molekulyar cərəyanlar	
Ersted təcrübəsi	
Maqnit sahəsinin mənsəyi	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqları yerinə yetirir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=hMlrxC0m78o>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=gVtuh-aELqg>
4. https://www.youtube.com/watch?v=V46I2RrX_uE

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

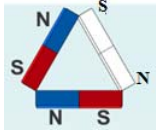
M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Əsaslandırma	Maqnit sahəsinin yaranmasını sadə təcrübələrlə çətinliklə əsaslandırır.	Maqnit sahəsinin yaranmasını sadə təcrübə ilə az səhvlərə yol verməklə əsaslandırır.	Maqnit sahəsinin yaranmasını sadə təcrübə ilə qismən doğru əsaslandırır.	Maqnit sahəsinin yaranmasını sadə təcrübə ilə tam əsaslandırır.
Şərhetmə	Maqnit sahəsinin mənşəyinə dair Amper fərziyyəsini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Maqnit sahəsinin mənşəyinə dair Amper fərziyyəsini səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Maqnit sahəsinin mənşəyinə dair Amper fərziyyəsini əsasən doğru şərh edir.	Maqnit sahəsinin mənşəyinə dair Amper fərziyyəsini düzgün şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 21/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

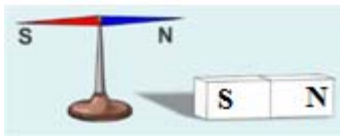
Burada çalışma 2.1-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab:

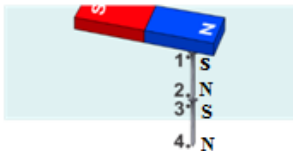


2. Cavab: kompas və ya dəmir tozu ilə

3. Cavab:



4. Cavab:



5. Bir sapdan asılan iki iynəyə sabit maqnit yaxınlaşdırdıqda onlar maqnitlərin – iynələrin sərbəst ucları maqnitə doğru cəzb olunur. Lakin iynələrin sərbəst uclarının maqnit sahələri eyniadlı qütbə malik olduqlarından (hər iki uc sabit maqnitin müəyyən qütbünə, məsələn, şimal qütbünə cəzb olunduğundan iynələrin uclarında maqnit sahəsinin cənub qütbü yaranır və ya əksinə) onlar bir-birindən itələnilir.

6. Cavab: D) Eyniadlı qütblər bir-birini itələyir, müxtəlifadlı qütblər cəzb olunur.

Dərs 22/Mövzu: MAQNİT SAHƏSİNİN İNDUKSİYASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin induksiyanın sahənin qüvvə xarakteristikası olduğunu izah edir. • Maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin mövcudluğunu və istiqamətini sadə təcrübələrlə yoxlayır.

Maraqoyatma dərslikdə verilən materialdan əlavə (**A bloku**), “Fizika multimedia” dərsliyinin (III disk) uyğun adlı mövzusunda “Maqnit sahəsi də bu sahəyə gətirilən maqnitə təsir göstərir” animasiyasının nümayişi ilə də yaradıla bilər. Şagirdlər müşahidələri əsasında belə nəticəyə gəlirlər ki, maqnit sahəsi də qravitasiya və elektrik sahələri kimi qüvvə xarakteristikasına malikdir. Bu zaman dərslikdə verilən suallarla sinifdə müsahibə təşkil edilir: – Maqnit sahəsinin qüvvə xarakteristikası elektrik sahəsinin intensivliyindən nə ilə fərqlənir?

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır: **Tədqiqat sualı:** “*Maqnit sahəsinin qüvvə xarakteristikasını necə müəyyənləşdirmək olar? Onun istiqaməti necə təyin edilir?*”

Dərsin “Araşdırma” hissəsi qrup şəklində icra olunur. Müəllim şagirdlərin diqqətini maqnit əqrəblərinin düz maqnitin ətrafında düzülüşünə yönəltməlidir. Fikir vermək lazımdır ki, təcrübə apararkən yaxınlıqda maqnitlə nə bilən əşyalar olmasın.

Qruplar işlərini təqdim etdikcə onlara dərslikdəki suallardan savayı aşağıdakı sualları da vermək olar:

– Düz maqnitin qütblərinin yeri dəyişdirilərsə maqnit əqrəblərinin düzülüşündə hansı dəyişiklik baş verər?

– Maqnit əqrəbləri maqnitdən uzaqda yerləşdirilərsə, əqrəblərin düzülüşündə və onlar arasındakı maqnit qarşılıqlı təsirin xarakterində nə müşahidə olunar?

Nəticənin müzakirəsindən sonra qruplara **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub onun əsasında aşağıdakı plan əsasında təqdimat hazırlamaq tövsiyə edilir:

- *Maqnit sahəsinin qüvvə xarakteristikası – maqnit sahəsinin induksiya.*
- *Maqnit sahəsinin induksiya vektorunun istiqaməti.*
- *Maqnit induksiya xətləri.*
- *Maqnit induksiya xətləri burulğanlı formaya malikdir.*
- *Elektrik və maqnit sahələrinin qüvvə xarakteristikalarının müqayisəsini vermək.*

Təqdimatların hər birinə 2-3 dəqiqə vaxt verilir. Qrup liderlərinin məlumatlarından sonra onlar yaradıcı tətbiqetmə mərhələsinə keçirlər. Dəmir tozları ilə aparılan təcrübələr şagirdlərdə maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin əyani təsvirini müşahidə etməyə imkan verdiyindən onlar dərslikdəki araşdırmanı (**D bloku**) icra edirlər.

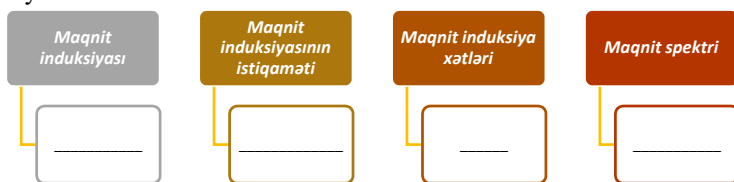
Diferensial təlim. Dərsdə bütün araşdırmaların yerinə yetirilməsi tövsiyə olunur, lakin ümumi mənimsəmə səviyyəsi aşağı və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin çoxluq təşkil etdiyi siniflərdə bu araşdırmalardan birinin icra olunması kifayət edir.

“Maqnit induksiya xətlərinin mənzərəsinin alınması” adlı araşdırma şagirdlərin əldə etdikləri biliklərin tətbiqinə yönəldilmişdir. Şagirdlər yerinə yetirdikləri araşdırmada alınan *maqnit spektrinin* qanunauyğunluğunu müəyyən edir, sahənin burulğanlı formasını əyanlaşdırmış olurlar.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlər araşdırmanın sxemini çəkir və hadisənin qısa izahını yazırlar.

Araşdırmanın sxematik təsviri	İzahı

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən açar sözlərin şərhini təqdim olunan cədvəldə yazırlar:



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Maqnit sahəsinin induksiyanın sahənin qüvvə xarakteristikası olduğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Maqnit sahəsinin induksiyanın sahənin qüvvə xarakteristikası olduğunu az səhvə yol verməklə izah edir.	Maqnit sahəsinin induksiyanın sahənin qüvvə xarakteristikası olduğunu əsasən doğru izah edir.	Maqnit sahəsinin induksiyanın sahənin qüvvə xarakteristikası olduğunu ətraflı və doğru izah edir.
Təbiiqetmə	Maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin mövcudluğunu və istiqamətini sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə yoxlayır.	Maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin mövcudluğunu və istiqamətini sadə təcrübələrlə kiçik xətalara yol verməklə yoxlayır.	Maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin mövcudluğunu və istiqamətini sadə təcrübələrlə qismən doğru yoxlayır.	Maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin mövcudluğunu və istiqamətini sadə təcrübələrlə sərbəst və düzgün yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 23/Mövzu: YERİN MAQNİT SAHƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Yer kürəsinin maqnit sahəsinə malik olduğunu və bu sahənin əhəmiyyətini izah edir. - Kompasın quruluş və iş prinsipini izah edir, ondan necə istifadə etməyi nümayiş etdirir.

Maraqoyatma sadə nümayiş təcrübəsi ilə yaradıla bilər: ipək sapdan asılan düz maqnitin və ya kompas əqrəbəsinin şimal qütbü həmişə Yer Şimal coğrafi qütbünə, cənub qütbü isə Yer Cənub coğrafi qütbünə istiqamətlənmiş vəziyyət alır. Müşahidə olunan hadisənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Təvsiyə. Texniki imkanları olan sinif otaqlarında bu nümayiş “Fizika multimedia” dərsliyindən istifadə etməklə də yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **A blokundakı** mətn əsasında da başlamaq olar. Bu zaman müəllim fənlərarası inteqrasiya yaratmaqla şagirdlərin fizika və coğrafiya fənnindən qazandıqları biliklərə istinad edə bilər. Mərhələni beyin həmləsi əsasında BİBÖ texnikasını tətbiq etməklə aparmaq məqsəduyğundur.

BİLİRƏM	İSTƏYİRƏM BİLƏM	ÖYRƏNDİM

Müəllim lövhədə BİBÖ cədvəlini qurduqdan sonra şagirdlərlə əvvəl qazandıqları biliklərinə əsasən aşağıdakı suallar ətrafında müsahibə təşkil edir:

M: Yerin Şimal və Cənub coğrafi qütblərini necə müəyyən edirsiniz?

M: Hərdən Meteoroloji Proqnozlar Bürosu belə bir məlumat yayır: “Günəşdə aktivləşmələr baş vermişdir. Yerdə maqnit qasırğası gözlənilir”. Bu məlumatı necə şərh etmək olar?

M: Maqnit qasırğası nə deməkdir?

M: Yer atmosferinin hansı təbəqələrini tanıyırsınız?

Şagirdlərin cavabları BİBÖ cədvəlinin birinci sütununa (“Bilirəm”) yazılır.

Tədqiqat sualı: “Yer kürəsinə böyük maqnit kimi baxmaq olarmı?”

Şagirdlər bu zaman cədvəlın “Bilmək istəyirəm” hissəsində öz qeydlərini edir. Müəllim dərs boyu şagirdlərin bilmək istədikləri məsələləri aydınlaşdırır.

Şagirdlər qruplara ayrılır və **B blokunda** verilmiş “Kompas hazırlaya bilərsinizmi?” araşdırmasını yerinə yetirir. Onlar təlimata uyğun olaraq iynəni maqnitə sürtməklə maqnitləndirir və sadə kompas hazırlayaraq onunla Yerin coğrafi qütblərini təyin edirlər. Qruplar işlərini təqdim etdikdən sonra müəllim dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə təşkil edə bilər.

Növbəti mərhələdə qruplara **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxumaq tapşırığı verilir. Onlar dərsin məzmunu ilə aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

- Yerin maqnit sahəsi və onun qütbləri.
- Maqnitoferin Yer atmosferindəki yeri.
- Maqnit qasırğası.

Təvsiyə. Yerin maqnitoferi və onun sipər rolundan bəhs edən üçölçülü animasiya nümayiş etdirilməsi təlim nəticələrinə müsbət təsir göstərir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

Aşağıdakı cədvəli tamamlamaqla hər qrup digər qrupun təqdimatından öyrəndiklərini öz məlumatı ilə müqayisə edə bilər.

Anlayış	Məlumat	Müzakirə zamanı nəticəm
Yerin maqnit qütbləri		
Maqnitofər		
Maqnit qasırğası		

Şagirdlər “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində **D blokunda** verilən tapşırığı icra edirlər.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=qY4mfhVLW_Y
2. <https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=P1Tbebrf39Q>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Yer kürəsinin maqnit sahəsinə malik olduğunu və bu sahənin əhəmiyyətini səhv izah edir.	Yer kürəsinin maqnit sahəsinə malik olduğunu və bu sahənin əhəmiyyətini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Yer kürəsinin maqnit sahəsinə malik olduğunu və bu sahənin əhəmiyyətini əsasən izah edir.	Yer kürəsinin maqnit sahəsinə malik olduğunu və bu sahənin əhəmiyyətini düzgün izah edir.
İzahetmə və nümayişetmə	Kompasın quruluş və iş prinsipini izah edir, ondan necə istifadə etməyi müəllimin köməyi ilə nümayiş etdirir.	Kompasın quruluş və iş prinsipini izah edir, ondan necə istifadə etməyi çətinliklə nümayiş etdirir.	Kompasın quruluş və iş prinsipini izah edir, ondan necə istifadə etməyi qismən doğru nümayiş etdirir.	Kompasın quruluş və iş prinsipini izah edir, ondan necə istifadə etməyi dəqiq nümayiş etdirir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı: “Cib kompası hazırlamaq”.

Dərs 24/Mövzu: CƏRƏYANLI DÜZ NAQİLİN MAQNİT İNDUKSİYASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin istiqamətini müxtəlif üsullarla təyin edir. • Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin təyininə aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə **A blokunda** verilən mətn və suallarla başlamaq olar. Bu zaman müəllim şagirdlərin fizikadan qazandıqları biliyə istinad edərək aşağıdakı suallarla müsahibə təşkil edə bilər:

- Elektrik cərəyanının hansı təsirləri var?
- Elektrik cərəyanının maqnit təsirini necə aşkar edə bilərsiniz?
- Cərəyanın maqnit təsiri nədən asılıdır?
- Cərəyanlı düz naqilin maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini necə müəyyən edə bilərsiniz?

Şagirdlərin irəli sürdüləri fərziyyələr ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır. Tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətləri hansı formaya malikdir və induksiya vektorunun istiqamətini necə təyin etmək olar?”

Şagirdlər **B blokunda** verilən “Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətləri” arasdırmasını icra edirlər. Burada məqsəd cərəyanlı düz naqilin maqnit sahəsinin spektrini almaq və induksiya xətlərinin hansı formaya malik olduğunu aşkar etməkdir.

Müəllim araşdırma zamanı şagirdlərin diqqətini maqnit əqrəblərinin və ya maqnit tozunun cərəyanlı düz naqilin ətrafındakı düzlüyünə yönəltməlidir. Belə ki, maqnit əqrəbləri naqildəki cərəyan şiddəti artdıqca və naqilə yaxın yerləşdikcə daha çox meyil edir. Eynilə dəmir tozu – cərəyanlı düz naqilin yaxınlığında və naqildəki cərəyan şiddəti artdıqda daha çox sıxlaşır.

Lövhədə ümumi cədvəl çəkilir və şagirdlər həmin cədvəli iş vərəqinə köçürürlər.

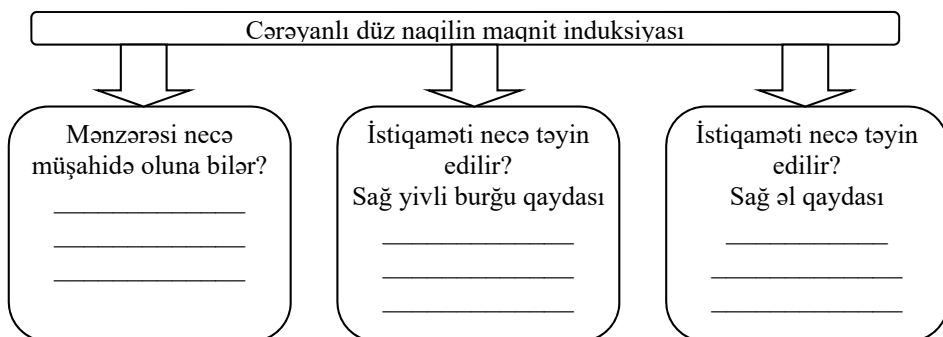
S.s	Araşdırma	İstiqaməti təsvir et
1	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətləri	
2	Naqildən şaquli aşağı istiqamətdə elektrik cərəyanı keçdikdə	
3	Naqildən şaquli yuxarı istiqamətdə elektrik cərəyanı keçdikdə	

Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Müzakirə zamanı müəllim şagirdlərin diqqətini maqnit təsirini dəyişməyin mümkün olmasına yönəldir. Qruplar işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərslikdə verilən, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- Maqnit induksiya vektorunun istiqaməti nədən asılıdır?
- Düz naqildən keçən cərəyan şiddəti artdıqda maqnit əqrəblərinin vəziyyətində hansı dəyişiklik baş verdi?
- Cərəyanlı düz naqildən müxtəlif məsafələrdə qoyulan maqnit əqrəblərinin düzülüşündə hansı dəyişikliyi müşahidə etdiniz?

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərdən müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Şagirdlərin cavabları müzakirə olunduqdan sonra **C blokundakı** nəzəri məlumatla tanışlıq müxtəlif üsullarla (“Insert”, “Fasilələrlə oxu”, “Fəal oxu” və s.) aparıla bilər. Mövzuda verilmiş materialla tanış olduqca şagirdlər təklif edilmiş sxemi tamamlaya bilərlər.

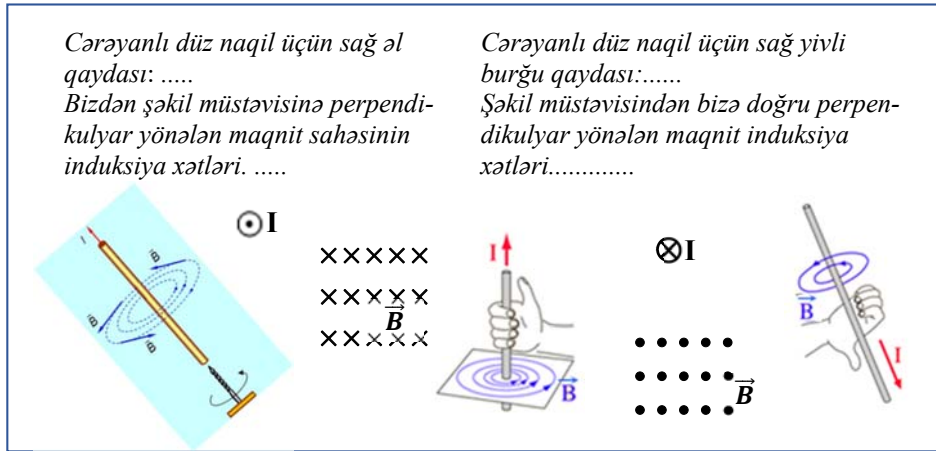


Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

- Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin mənzərəsi.
- Cərəyanlı düz naqil üçün sağ yivli burğu qaydası.
- Cərəyanlı düz naqil üçün sağ əl qaydası.

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində şagirdlər ya D blokunda verilən tapşırığı, yaxud da müəllimin məqsədəuyğun hesab etdiyi tapşırığı icra edirlər.

Növbəti mərhələdə şagirdlər **E blokunda** verilən tapşırığı yerinə yetirirlər. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərini uyğun hissələrdə yerləşdirə bilərlər. Düzgün cavabları proqram təminatı ilə yoxlamaq üçün “konteyner” funksiyasından istifadə etmək məqsədəuyğundur.



Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təyinetmə	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin istiqamətini müxtəlif üsullarla səhv təyin edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin istiqamətini müxtəlif üsullarla çətinliklə təyin edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin istiqamətini müxtəlif üsullarla əsasən doğru təyin edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin istiqamətini müxtəlif üsullarla tam doğru təyin edir.
Məsələqurma və həll etmə	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin təyininə aid keyfiyyət xarakterli məsələləri səhv qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin təyininə aid keyfiyyət xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin təyininə aid keyfiyyət xarakterli məsələləri qurur və qismən doğru həll edir.	Cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya xətlərinin təyininə aid keyfiyyət xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

81 **LAYIHƏ**

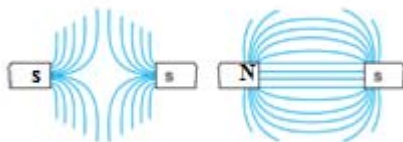
Dərs 25/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 2.2-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: sağ yivli burğu və ya sağ əl qaydası ilə təyin olunur.

Naqıl boyunca: 1- şaquli yuxarı; 2- sola; 3- bucaq altında yuxarı; 4- sağa.

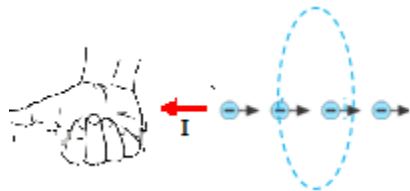
2. Cavab:



3. Cavab: arxasında.

4. Cavab: Naqildə elektrik cərəyanının istiqaməti olaraq elektronların hərəkətinin əksi istiqaməti qəbul olunmuşdur. Sağ əl qaydasını tətbiq etsək, elektron dəstəsinin yaratdığı sahənin induksiya xətlərinin istiqaməti şəkil müstəvisinə perpendikulyar olmaqla saat əqrəbi istiqamətindədir.

5. Cavab: B.



Dərs 26/Mövzu: DAİRƏVİ CƏRƏYANIN VƏ CƏRƏYANLI SARĞACIN MAQNİT SAHƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin mənzərəsini – maqnit spektrini sadə təcrübələrlə nümayiş edir. - Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini əlverişli üsullarla təyin edir.

Maraqoyatma belə də yaradıla bilər: müəllim cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya haqqında şagirdlərin biliyinə əsaslanaraq ixtiyari cərəyanlı naqıl ətrafında maqnit sahəsinin yarandığını slaydlarla nümayiş etdirir. Şagirdlərdən cərəyanlı dairəvi naqilin maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilin yaratdığı maqnit sahəsindən necə fərqləndiyi haqqında fikirləri soruşulur. İrəli sürülən fərziyyələr aşağıdakı cədvəldə qeyd edilə bilər.

Cərəyanlı düz naqilin maqnit sahəsi	Cərəyanlı dairəvi naqilin maqnit sahəsi

Tədqiqat sualı: “Dairəvi cərəyanın maqnit sahəsinin induksiya necə təyin etmək olar?”

Şagirdlər 4-5 qrupa bölünür. Onlar dərsləyin **B blokunda** verilən “Dairəvi cərəyanın maqnit spektri” araşdırmasını icra edirlər. Bu zaman müəllim qruplara yaxınlaşıb aşağıdakılara diqqət etməlidir:

- dövrədə gərginliyin 4V - dan yüksək olmadığına;
- dəmir tozunun müstəvi lövhə üzərinə dövrənin açıq vəziyyətində səpilməsinə;
- maqnit spektrinin mənzərəsinin iş vərəqində estetik baxımdan səliqəli çəkilməsinə.

Tövsiyə 1. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə qruplara cərəyanlı sarğacın da maqnit spektrinin mənzərəsinin alınma eksperimentini icra etmək tapşırıla bilər. Şagirdlər cərəyanlı sarğacın maqnit spektrinin mənzərəsinin sabit düz maqnitin induksiya xətlərinə oxşar olduğunu “kəşf” edirlər.

2. Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya vektorunun istiqaməti – maqnit sahəsinin qütbləri məftil dolaq, akkumulyator, açar və maqnit əqrəbindən ibarət cihaz dəsti ilə müəyyənəşdirilə bilər (şəkil 2.1).

Araşdırmanın müzakirəsi zamanı şagirdlərə dərslikdəki, yaxud əlavə suallarla müraciət edilə bilər:

– Cərəyanlı dolaqların sayı artdıqca onun maqnit təsiri necə dəyişir?

– Dairəvi naqildə cərəyan şiddətinin artması ilə onun maqnit təsiri necə dəyişir?

– Sarğacın maqnit sahəsinin induksiya vektorunun istiqamətini hansı üsulla təyin etmək əlverişlidir? – və s.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər. Suallara verilən cavablar müzakirə olunduqdan sonra qruplara dərsliyin **C blokundakı** nəzəri dərs materialını oxuyub aşağıdakı müddəalar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər:

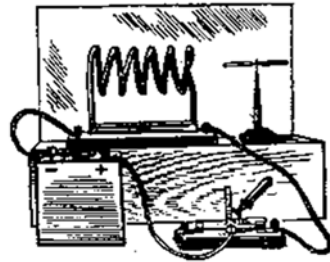
- Dairəvi cərəyanın maqnit sahəsi.
- Dairəvi cərəyan üçün sağ əl qaydası.
- Dairəvi cərəyan üçün sağ yivli burğu qaydası.
- Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsi.
- Cərəyanlı sarğac üçün sağ əl qaydası.
- Cərəyanlı sarğac üçün sağ yivli burğu qaydası.

Qrup liderlərinin təqdimatları dinləndikdən sonra növbəti mərhələyə “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsinə başlanılır. Bu zaman **D blokunda** verilən tapşırıqda şagirdlər sxem üzərində dərs boyunca öyrəndiklərini tətbiq edirlər.

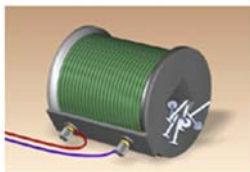
Tövsiyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsini cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin xassələrinin nümayişi ilə icra etmək olar:

1. Cərəyanlı sarğacın mismar yığınınu cəzb etməsi (şəkil 2.2).

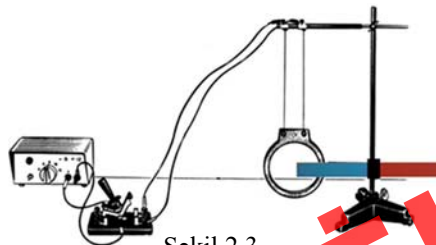
2. Ştativdən asılan cərəyanlı sarğacla sabit düz maqnitin qarşılıqlı təsiri (şəkil 2.3). Bu təcrübə sarğacdakı cərəyanın istiqaməti və cərəyan şiddəti dəyişdirilməklə icra edildikdə təlim baxımından daha effektiv olur.



Şəkil 2.1.



Şəkil 2.2.



Şəkil 2.3.

Təklif olunan cədvəllər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” bölməsində ümumiləşdirmə aparılır.

Verilən tapşırığa əsasən şagirdlər təklif olunan sxemi iş vərəqinə çəkir və doğru cavabı müəyyənləşdirirlər.



“Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA
2. <https://www.youtube.com/watch?v=CgEmIroaKFQ>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümayiş etmə	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin mənzərəsini – maqnit spektrini sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə nümayiş edir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin mənzərəsini – maqnit spektrini sadə təcrübələrlə az səhvlərə yol verməklə nümayiş edir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin mənzərəsini – maqnit spektrini sadə təcrübələrlə əsasən doğru nümayiş edir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin qüvvə xətlərinin mənzərəsini – maqnit spektrini sadə təcrübələrlə düzgün nümayiş edir.
Təyinatma	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini əlverişli üsullarla təyin etməkdə çətinlik çəkir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini əlverişli üsullarla az çətinlik çəkməklə təyin edir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini əlverişli üsullarla qismən təyin edir.	Dairəvi cərəyanın və cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin induksiya xətlərinin istiqamətini əlverişli üsullarla dəqiq və tam təyin edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

84 LAYİHƏ

Dərs 27/Mövzu: ELEKTROMAQNİT VƏ ONUN TƏTBİQLƏRİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin gücləndirilmə üsulunu təcrübi olaraq əsaslandırır. • Elektromaqnitin tətbiqlər olduğu sadə məişət və istehsalat qurğularının quruluş və iş prinsipini sxemlər əsasında şərh edir.

Maraqoyatma dərslində verilən mətn və şəkil əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Bu zaman müəllimin texniki imkanları olan sinifdə elektromaqnit və onun tətbiqinə həsr olunan video fraqmentlər nümayiş etdirməsi məqsədəuyğundur.

Şagirdlər müşahidə etdikləri hadisələrə dair fərziyyələrini irəli sürürlər.

Sual	Fərziyyələr
Elektromaqnit nədir?	
Qaldırıcı qurğularda güclü maqnit təsiri yaradan nədir?	
Bu qurğularda maqnitsizləşdirmə necə yaradılır?	

Tədqiqat sualı: “Elektromaqnit nədir və onun iş prinsipi nəyə əsaslanır?”

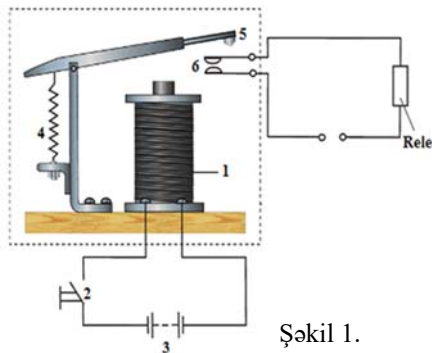
B blokunda verilən araşdırma yerinə yetirilir. Araşdırma üç mərhələdə aparılır:

1. Cərəyanlı sarğacın maqnit təsirinin sarğacdakı cərəyan şiddətindən asılılığının müşahidəsi.
2. Cərəyanlı sarğacın maqnit təsirinin sarğacın dolaqlarının sayından asılılığının müşahidəsi.
3. Cərəyanlı sarğacın maqnit təsirinin dəmir içliyin təsiri ilə artmasının müşahidəsi.

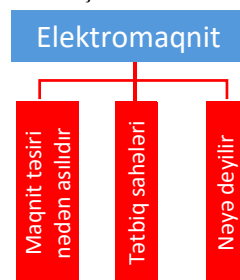
Müşahidə nəticələrinin müzakirəsi dərslində verilən suallar əsasında keçirilə bilər.

Yeni bilik müəhəbbə ilə öyrədilə bilər (**C bloku**). Müəhəbbə araşdırmadan çıxan nəticələr üzərində qurula bilər:

- Cərəyanlı sarğacın dolaqlarının sayı artdıqca onun maqnit təsiri niyə güclənir?
- Cərəyanlı sarğacın maqnit təsirini daha hansı üsulla artırmaq olar?
- Cərəyanlı sarğaca dəmir içlik daxil etdikdə onun maqnit təsirinin dəyişdiyini necə müəyyənləşdirmək olar?



Şəkil 1.



Vaxta qənaət məqsədilə elektromaqnitin kim tərəfindən ixtira edilməsi və elektrik zənginin quruluş sxemi illüstrasiya olunaraq onun iş prinsipi haqqında şagirdlərə məlumat verilir. Daha sonra müəllim elektromaqnitə aid cədvəl lövhədə çəkir, şagirdlər həmin cədvəl iş vərəqinə köçürür və onu nəzəri məlumata əsasən doldururlar.

Dərsdə imkan olarsa, teleqraf aparatının aşağıda təsvir edilən sadələşdirilmiş sxemi illüstrasiya olunur, habelə onun quruluş və iş prinsipinə dair müəhəbbə təşkil edilə bilər (şəkil 1).

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Elektromağnit kranının modeli ilə iş” araşdırması yerinə yetirilir (**D bloku**). Araşdırmanın icrası çox vaxt tələb etdiyindən onu iki şagirdin iştirakı ilə müəllimin nümayiş etdirməsi məqsəduşğundur.

Əvvəlcə elektromağnit kranının modeli 2V-luq gərginlik mənbəyinə birləşdirilir, sonra dəmir lövbər elektromağnitə yaxınlaşdırılır və onun qarmağından elektromağnitdən qopana qədər yüklər asılır. Daha sonra elektromağnitin uclarına 4V gərginlik verilir və təcrübə təkrarlanır. Lazımi ölçmələr dərslikdə verilən qaydaya müvafiq aparılır. Araşdırmada məqsəd elektromağnit kranının yükqaldırma qabiliyyətinin cərəyan şiddətindən asılılığını nümayiş etdirməkdir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında əyləşdirməlidir.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər ümumiləşdirmə aparır. Onlar iş vərəqinə köçürdüləri natamam cümlələri tamamlayırlar.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=ULEwUAGAtI>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=y8m96dAl7IY>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=LslKrI7gz-w>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Əsaslandırma	Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin gücləndirilmə üsulunu təcrübə olaraq səhv əsaslandırır.	Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin gücləndirilmə üsulunu təcrübə olaraq az səhvə yol verməklə əsaslandırır.	Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin gücləndirilmə üsulunu təcrübə olaraq əsasən doğru əsaslandırır.	Cərəyanlı sarğacın maqnit sahəsinin gücləndirilmə üsulunu təcrübə olaraq tam doğru əsaslandırır.
Şərhetmə	Elektromağnitin təbiq olunduğu sadə məişət və istehsalat qurğularının quruluş və iş prinsipini sxemlər əsasında müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Elektromağnitin təbiq olunduğu sadə məişət və istehsalat qurğularının quruluş və iş prinsipini sxemlər əsasında az xətalara yol verərək şərh edir.	Elektromağnitin təbiq olunduğu sadə məişət və istehsalat qurğularının quruluş və iş prinsipini sxemlər əsasında qismən doğru şərh edir.	Elektromağnitin təbiq olunduğu sadə məişət və istehsalat qurğularının quruluş və iş prinsipini sxemlər əsasında ətraflı şərh edir.

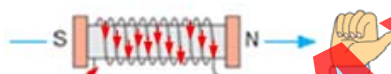
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı: “Elektromağnitlərin tətbiqi” haqqında esse yazmaq.

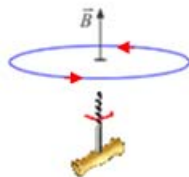
Dərs 28/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 2.3-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: Sarğacdakı cərəyanın istiqaməti sağ əl (və ya sağ yivli burğu) qaydasına əsasən təyin olunur: dörd barmağın büküldüyü istiqamət.

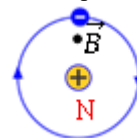


2. Cavab: Dairəvi cərəyanın istiqaməti sağ yivli burğu və ya sağ əl qaydasına əsasən təyin olunur:



3. Cavab: K nöqtəsində induksiya vektorunun istiqaməti səhv göstərilmişdir.

4. Cavab: Elektrik cərəyanının istiqaməti elektronların hərəkət istiqamətlərinin əksi istiqaməti qəbul olunmuşdur. Bu səbəbdən hidrogen atomunda elektronun saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində dövr etməsi nəticəsində yaratdığı elementar dairəvi cərəyan saat əqrəbinin əksi istiqamətindədir. Sağ əl qaydası tətbiq olunduqda baş barmaq şəkil müstəvisindən bizə doğru perpendikulyar yönəlir. Bu istiqamət dairəvi cərəyanın yaratdığı maqnit sahə induksiya vektoru ilə üst-üstə düşür – induksiya oxu sanki dairədən bizə doğru çıxır. İnduksiya xətlərinin çıxdığı hissə maqnit sahəsinin şimal qütbü qəbul olunmuşdur.



5. Cavab: Sarğacdakı cərəyanın istiqamətini dəyişməklə onun yaratdığı maqnit sahəsinin qütblərini dəyişmək olar.

6. Cavab: A.

Dərs 29/Mövzu: CƏRƏYANLARIN MAQNİT QARŞILIQLI TƏSİRİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirini təcrübələrlə nümayiş etdirir. • Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinin qanunauyğunluğunu izah edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən mətn və uyğun sualların (**A bloku**) müzakirəsi ilə həyata keçirilməsi tövsiyə olunur. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, maraq doğuran və təkrarlanmayan fərziyyələr lövhədə qeyd edilir.

Tədqiqat sualı: “Naqildən cərəyan keçməsinə digər cərəyanlı naqillə müəyyən etmək olarmı?”

Təhlükəsizlik və vaxta qənaət etmək baxımından “Cərəyanlı naqillər arasında maqnit qarşılıqlı təsiri” araşdırmasının müəllim tərəfindən icra olunması tövsiyə edilir. Araşdırmanı icra edərkən kömək və şagirdlərin diqqətini artırmaq məqsədilə hər sıradan bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Aparılan eksperiment nəticəsində məlum olur ki, paralel naqillərdən: 1) birindən elektrik cərəyanı keçib digər naqildə cərəyan olmadıqda onlar arasında heç bir maqnit qarşılıqlı təsiri baş vermir; 2) hər ikisindən eyni istiqamətdə cərəyan keçərsə, onlar arasında cazibə xarakterli maqnit qarşılıqlı təsiri yaranır; 3) əks istiqamətli cərəyan keçdikdə onlar arasında itələmə xarakterli maqnit qarşılıqlı təsiri yaranır.

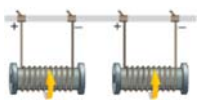
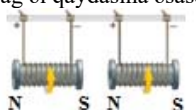
Araşdırmada müşahidə olunan nəticələr müzakirə edilir. Şagirdlər cərəyanlı paralel naqillər arasındakı maqnit qarşılıqlı təsirinin xarakteri, onun səbəbləri haqqında gəldikləri qənaətə dair fikir mübadiləsi edirlər. Bu fikirlər şagirdlərin dərsin əvvəlində irəli sürdükləri fərziyyələrlə müqayisə olunur.

S.s	Elektrik cərəyanının istiqaməti	Maqnit qarşılıqlı təsirinə xarakteri		Maqnit qarşılıqlı təsirinə xarakteri eksperiment aparılmadan necə müəyyən olunur?
		Cəzibmə	İtələmə	
1	Naqillərdəki cərəyanlar əks istiqamətdə olduqda			
2	Naqillərdəki cərəyanlar eyni istiqamətdə olduqda			

Daha sonra şagirdlər qruplara ayrılır və onlara dərslikdə verilən nəzəri dərs materialını (**C bloku**) oxuyub aşağıdakı müddəalar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırılır:

- Cərəyanlı paralel naqillər arasında maqnit qarşılıqlı təsirlər mövcuddur.
- Cərəyanlı paralel naqillər arasındakı maqnit qarşılıqlı təsir qüvvəsinin modulunun asılı olduğu kəmiyyətlər.
- Cərəyan şiddətinin BS - də vahidinin tərif.

Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində verilən keyfiyyət xarakterli şəkil məsələ həll olunur:

İki paralel cərəyanlı sarğac	Cərəyanlı paralel sarğac-ların uclarında maqnit sahələrinin qütblərini təyin edin	Bu sarğacla arasında maqnit qarşılıqlı təsirinə xarakterini təyin edin	Soldakı sarğacda cərəyanın istiqamətini dəyişdikdə onlar arasındakı maqnit təsirinə necə dəyişdiyini təyin edin
	Sağ əl qaydasına əsasən: 	Cəzibə xarakterli	İtələmə xarakterli 

Şagirdlər dərsliyin “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırığı çətinlik çəkmədən yerinə yetirirlər. Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=I13Pls38ipQ>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=JP6Xpi2VxGw>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümayiş etmə	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə təcrübələrlə nümayiş etməkdə çətinlik çəkir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə təcrübələrlə az səhvə yol verməklə nümayiş edir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə təcrübələrlə əsasən nümayiş edir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə təcrübələrlə düzgün nümayiş edir.
İzah etmə	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə qanunauyğunluğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə qanunauyğunluğunu kiçik qüsura yol verməklə izah edir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə qanunauyğunluğunu qismən doğru izah edir.	Cərəyanlı paralel düz naqillərin maqnit qarşılıqlı təsirinə qanunauyğunluğunu dəqiq və tam izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 30/Mövzu: MAQNİT SAHƏSİNİN CƏRƏYANLI DÜZ NAQİLƏ TƏSİRİ. MAQNİT İNDUKSIYASININ MODULU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsirinin qanunauyğunluğunu izah edir. • Maqnit induksiyaının cərəyanlı düz naqilə təsirini təcrübədə yoxlayır. • Maqnit induksiyaının modulunu Amper qüvvəsinə əsasən təyin edir.

Maraqoyatma şagirdlərin maqnit sahəsinin mənşəyinə dair keçmiş mövzudan (bax: 2.2 mövzusu) qazandıqları biliklər əsasında yaradıla bilər. Bu məqsədlə sinifdə qısa frontal sorğu təşkil edilir:

M.: Maqnit sahəsinin mənşəyi nədir?

M.: Amperin “Molekulyar cərəyanlar” fərziyyəsinin mahiyyəti nədən ibarətdir?

M.: Bu fərziyyəyə əsaslansaq, belə bir yeni fərziyyə irəli sürmək olarmı ki, “Bütün maqnit qarşılıqlı təsirlərinin əsasında maqnit sahəsinin elektrik cərəyanına təsiri durur”?

Şagirdlərin irəli sürdükləri müxtəlif fərziyyələr lövhədə yazılır.

Tədqiqat sualı: “*Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsir qüvvəsinin modulu nədən asılıdır?*”

Müəllim şagirdləri qruplaşdırır, onlara dərslərdə verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamağı tapşırır. Şagirdlərin diqqətini mətnə verilən vacib məsələlərə istiqamətləndirmək məqsədilə təqdimatın aşağıdakı müddəalar əsasında hazırlanması tövsiyə olunur:

- Amper qüvvəsi nədir?
- Amper qüvvəsinin istiqamətinin təyini – sol əl qaydası.
- Amper qüvvəsinin modulunun asılı olduğu kəmiyyətlər.
- Maqnit sahəsinin induksiyaının modulu.
- Maqnit sahəsinin induksiyaının BS-də vahidi: 1 teslanın tərifı.

Qrup liderlərinin təqdim olunan müddəalar əsasında etdikləri təqdimatlar dinlənilir və qısa müzakirə aparılır. Bu zaman maqnit sahəsinin induksiyaının nədən asılı olduğuna dair şagirdlərin düzgün nəticəyə gəlmələrinə diqqət yetirilməlidir. Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, maqnit sahəsinin induksiyaı cərəyan elementindən (I) düz, sahənin verilən nöqtəsinə qədərki məsafədən tərs mütənəşib asılıdır.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsiri” adlı araşdırmasının icra olunması nəzərdə tutulur. Məqsəd Amper qüvvəsinin modulunun naqildəki cərəyan şiddətindən, maqnit sahəsinin induksiyaından, maqnit sahəsində yerləşən cərəyanlı naqilin uzunluğundan və maqnit induksiya vektoru ilə düz naqildəki cərəyan arasındakı bucağın sinusundan asılılığını yoxlamaqdır: $F = IB\sin\alpha$.

Tövsiyə. *Araşdırmanın icrası kifayət qədər böyük dəqiqlik və qısa müddətdə çoxlu sayda təcrübənin aparılmasını tələb etdiyindən onu müəllimin rəhbərliyi altında nümayiş şəklinə aparmaq məqsəduyğundur. Bu zaman şagirdlərə Amper qüvvəsinin uyğun kəmiyyətlərdən asılılıq qrafiklərini qurmaq tapşırıla bilər.*

Araşdırmanın müzakirəsini dərslərdəki suallar əsasında təşkil etmək olar.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıq yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA

2. <https://www.youtube.com/watch?v=yJtprJOI1rso>

3. https://az.wikipedia.org/wiki/Maqnit_sahəsi

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsirinin qanunauyğunluğunu səhv izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsirinin qanunauyğunluğunu az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsirinin qanunauyğunluğunu əsasən doğru izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsirinin qanunauyğunluğunu doğru izah edir.
Təbiiqetmə	Maqnit induksiya-sının cərəyanlı düz naqilə təsirini təcrübədə müəllimin köməyi ilə yoxlayır.	Maqnit induksiya-sının cərəyanlı düz naqilə təsirini təcrübədə kiçik xətalara yol verməklə yoxlayır.	Maqnit induksiya-sının cərəyanlı düz naqilə təsirini təcrübədə qismən doğru yoxlayır.	Maqnit induksiya-sının cərəyanlı düz naqilə təsirini təcrübədə tam yoxlayır.
Təyinetmə	Maqnit induksiya-sının modulunu Amper qüvvəsinə əsasən təyin etməkdə çətinlik çəkir.	Maqnit induksiya-sının modulunu Amper qüvvəsinə əsasən səhvlərə yol verməklə təyin edir.	Maqnit induksiya-sının modulunu Amper qüvvəsinə əsasən düzgün təyin edir.	Maqnit induksiya-sının modulunu Amper qüvvəsinə əsasən dəqiq təyin edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 31/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 2.4-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: Sol əl qaydasına əsasən cərəyanlı düz naqilə təsir edən Amper qüvvəsi I vektoru istiqamətindədir.

2. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$I = 2 \text{ m}$ $B = 60 \text{ mTl}$ $I = 2 \text{ A}$ $F_A = ?$	$6 \cdot 10^{-2} \text{ Tl}$	$F = IBl$	$F_A = 2 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \text{ m} \cdot \text{Tl} \cdot A = 0,24 \text{ N}.$ Cavab: $0,24 \text{ N}.$

4. Cavab: Amper qüvvəsinin təsiri ilə sağa tərəf.

5. Cavab: Şəkil müstəvisi üzrə şaquli aşağıya doğru.

6. Cavab: $F_A = IBl \sin \alpha$ ifadəsində $\sin 0^\circ = 0$ olduğundan $F_A = 0$ olur: D

LAYİHƏ

Dərs 32/Mövzu: MAQNİT SAHƏSİNİN CƏRƏYANLI ÇƏRÇİVƏYƏ TƏSİRİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə fırlanma momenti ilə təsir göstərməsini sadə sxemlər əsasında izah edir. • Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsirini sadə təcrübələrlə yoxlayır.

Şagirdlər əvvəlki dərslərdən maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsirini müşahidə etmiş və bu təsirin hansı kəmiyyətlərdən asılı olduğunu öyrənmişlər. Ona görə də bu mövzunun maraqlıdır.

Tədqiqat sualı: “Maqnit sahəsində cərəyanlı çərçivə yerləşdirilsə, Amper qüvvəsi hansı istiqamətə yönəlir?”

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənir və qeyd olunur.

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsiri” araşdırmasını icra edirlər. Müəllim vaxt itkisinin qarşısını almaq məqsədilə işin gedişini şagirdlərə izah edir. Şagirdlər təcrübə prosesində müşahidə edirlər:

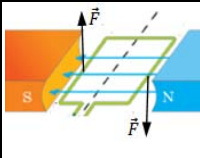
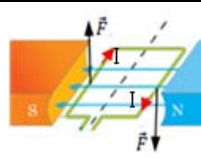
- 1) fırlanma oxu olan cərəyanlı çərçivəyə Amper qüvvəsi fırlanma momenti verir;
- 2) çərçivədəki elektrik cərəyanının istiqamətini dəyişdikdə ona təsir edən Amper qüvvəsinin istiqaməti dəyişir: çərçivənin fırlanma momentinin də istiqaməti dəyişir.

Nəzəri dərslər materialı qısa və sadə məzmunlu olduğundan onunla şagirdlər müəllimin nəzarəti altında müstəqil tanış olurlar. Bu məqsədlə onlara 5-6 dəqiqə vaxt ayrılır. Şagirdlər dərslərdə verilən şəkil əsasında (texniki imkanları geniş olan sinifdə müəllim əvvəlcədən hazırladığı slayd ekranda nümayiş etdirir) aşağıdakı müddəalara cavab hazırlayırlar:

- Cərəyanlı çərçivənin müstəvisi maqnit induksiya xətlərinə perpendikulyar olduğu halda baş verən hadisə və onun səbəbi.
- Cərəyanlı çərçivənin müstəvisi maqnit induksiya xətləri ilə müəyyən bucaq altında yerləşdiyi halda baş verən hadisə və onun səbəbi.
- Cərəyanlı çərçivəyə Amper qüvvəsinin fırlanma momenti verməsinin səbəbi.
- Cərəyanlı çərçivənin maqnit sahəsində eyni istiqamətdə fasiləsiz fırlanmasının təmin olunma texnologiyası: “kollektor” və “fırça” anlayışları haqqında məlumat.

Qrupların təqdimatları dinlənir, müzakirə edilir və dərslər əvvəlində irəli sürülən fərziyyələrlə müqayisə olunur.

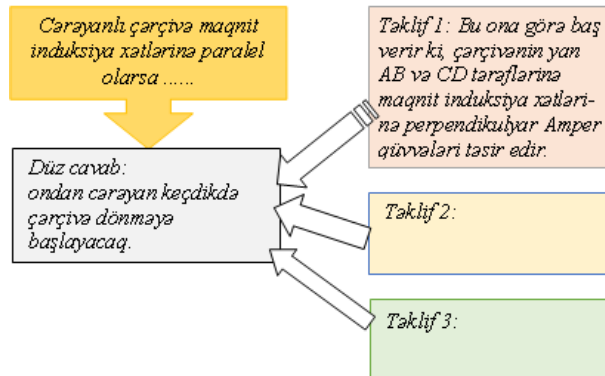
Təklif olunan cədvəl və sxemlər. “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər **D blokunda** verilən tapşırığı həll edir və aşağıdakı cədvəldə qeyd edə bilərlər:

Sxem	Çərçivədəki cərəyanın istiqamətini təyin edin.	Çərçivənin fırlanma istiqamətini dəyişmək üçün nə etmək lazım gəldiyini göstərin.	Çərçivənin fasiləsiz fırlanmasını təmin etmək üçün nə etmək lazım olduğunu söyləyin.
		1. Çərçivədən keçən cərəyanın istiqamətini dəyişmək lazımdır. 2. Sabit maqnitin qütblərinin yerini dəyişmək lazımdır.	Çərçivənin eyni istiqamətdə fasiləsiz fırlanmasını təmin etmək üçün dövrədəki cərəyanın istiqamətinin periodik dəyişməsinə təmin edən kollektordan istifadə olunur.

E blokunda verilən natamam cümlələr iş vərəqinə köçürülür və dərslər boyunca öyrənilən biliklər əsasında ümumiləşdirmələr aparılaraq tamamlanır.

Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlər üçün elektron lövhədə sərbəst iş şəraiti təmin olunur.

Müəllim auksion texnikasını tətbiq etməklə ümumiləşdirmə apara bilər. Bütün şagirdlər müzakirə olunan məsələ haqqında növbə ilə fikir söyləyir, əlavə olaraq başqa şagird təkrara yol vermədən təklif verir:



Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA
2. <https://www.youtube.com/watch?v=l-RjuauyuzM>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=hajIIGHPeuU>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə fırlanma momenti ilə təsir göstərməsini sadə sxemlər əsasında müəllimin köməyi ilə izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə fırlanma momenti ilə təsir göstərməsini sadə sxemlər əsasında az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə fırlanma momenti ilə təsir göstərməsini sadə sxemlər əsasında qismən doğru izah edir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə fırlanma momenti ilə təsir göstərməsini sadə sxemlər əsasında ətraflı izah edir.
Tətbiqetmə	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsirini sadə təcrübələrlə yoxlamaqda çətinlik çəkir.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsirini sadə təcrübələrlə bəzi səhvlərə yol verməklə yoxlayır.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsirini sadə təcrübələrlə əsasən düzgün yoxlayır.	Maqnit sahəsinin cərəyanlı çərçivəyə təsirini sadə təcrübələrlə tam və dəqiq yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

92

LAYIHƏ

Dərs 33/Mövzu: AMPER QÜVVƏSİNİN TƏTBİQLƏRİ: ELEKTRİK MÜHƏRRİKİ VƏ ELEKTRİK ÖLÇÜ CİHAZLARI

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir. 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan məişət, istehsalat və texniki cihazlara aid nümunələr göstərir. • Müxtəlif elektrik ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipini sadə təcrübələr və sxemlər əsasında izah edir.

Mövzuya maraqlanma dərslərdə verilən mətn və uyğun sualların, yaxud müəllimin qabaqcadan müəyyən etdiyi aşağıdakı tip sualların müzakirəsi əsasında həyata keçirilə bilər.

- Hərəkətli elektrik avadanlıqlarından hansıları məişətdə çox istifadə olunur?
- Bu elektrik avadanlıqlarının quruluş və iş prinsipi hansı fiziki hadisəyə əsaslanmışdır?
- Onlarda hansı enerji çevrilməsi baş verir?

Texniki imkanları olan siniflərdə müəllimin əvvəlcədən hazırladığı slaydlardan istifadə olunur, “Fizika multimedia” diskində uyğun animasiya nümayiş etdirilə bilər. Bu zaman elektrik mühərrikinə malik müxtəlif elektrik avadanlıqlarının fotosəkilləri nümayiş olunur. Bütün bunlardan sonra şagirdlər tədqiqat sualı formalaşdırırlar.

Tədqiqat sualı: “Amper qüvvəsinin ətraflı öyrənilməsində məqsəd nədir, onun nə kimi tətbiqləri var?”

Müəllim şagirdlərin maraq doğuran fərziyyələrini lövhədə qeyd edir, sinfi iki qrupa bölür və onlardan birinə dərslərdə “Elektrik mühərriki” yarımbaşlığı altında verilən materialla tanış olmaq tapşırılır. Bu qrup şagirdlər aşağıdakı müddəalara diqqət yetirməyə istiqamətləndirilir:

- Elektrik mühərriki nədir?
- Elektrik mühərrikində stator və onun vəzifəsi.
- Elektrik mühərrikində rotor və onun vəzifəsi.
- Elektrik mühərrikində kollektor və fırçalar, onların vəzifəsi.
- Elektrik mühərrikinin iş prinsipinə dair məlumatların ümumiləşdirilməsi.

İkinci qrupa isə dərslərdən “Elektrik ölçü cihazları” yarımbaşlığı altında verilən materialla tanış olmaq tapşırılır. Bu qrup şagirdlərinin diqqəti aşağıdakı müddəalara yönəldilir:

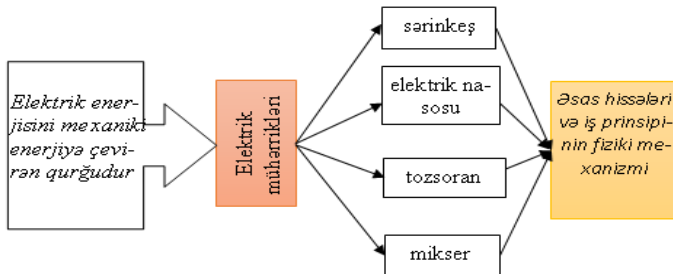
- Elektrik ölçü cihazlarının müxtəlif sistemləri: maqnitoelektrik, elektromaqnit və elektrodinamik sistemlər haqqında ümumi məlumat.
- Maqnitoelektrik sistemli ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipi.
- Ampermetrin elektrik dövrəsinə ardıcıl, voltmetrin isə paralel qoşulmasının səbəbinin nəzəri araşdırılması.
- Elektromaqnit sistemli ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipi.
- Elektrik ölçü cihazlarının iş prinsipinə dair məlumatların ümumiləşdirilməsi.

Müəyyən vaxtdan sonra hər iki qrupun liderləri öyrəndikləri uyğun dərslərin məzmunu haqqında təqdimat edirlər. Bu zaman qrup nümayəndələrinin qarşılıqlı sualları yaran bilər. Liderlər qrup şagirdlərinin müdaxiləsi sayəsində qarşı qrupun suallarını tam cavablandırmağa çalışırlar.

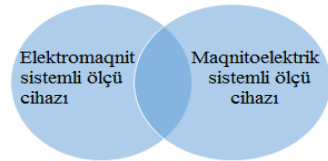
Bundan sonra hər iki qrupun şagirdləri tərəfindən “Elektrik mühərrikinin hissələri və iş prinsipi” araşdırması yerinə yetirilir. Onlar elektrik mühərriklərinin hissələri və iş prinsipini

daha dərindən öyrənilər. Şagirdlər özləri üçün müəyyən edirlər ki, cərəyan şiddəti normadan az olduqda niyə elektrik mühərrikli elektrik avadanlıqları işləmir. Araşdırmanın nəticəsi kimi verilən cədvəlin uyğun xanaları doldurulur.

Yeni dərsin izahından sonra müəllim şagirdlərlə birlikdə yeni informasiyaların sxem-konspektini tərtib edə bilər.



Təklif olunan cədvəl və sxemlər. D blokunda verilən “Elektromaqnit sistemli cihazın iş prinsipini öyrənək” araşdırması icra olunur. Araşdırma cütlərlə yerinə yetirilə bilər. Araşdırmada məqsəd elektromaqnit və maqnitoelektrik sistemli ölçü cihazlarının iş prinsipindəki oxşar və fərqli cəhətləri praktik olaraq öyrənməkdir. Şagirdlər iş vərəqində təcrübənin sxemini çəkir və ən geniş istifadə olunan bu iki sistemin Venn diaqramında müqayisəsini aparırlar:



Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilmiş tapşırığın icrası ilə dərs boyunca öyrənilən biliklər müstəqil olaraq ümumiləşdirilir.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsindəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Ölçü_aleti_\(elektrik\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ölçü_aleti_(elektrik))
2. www.avel.edu.az/toc.php?libraryID=85
3. www.mtomd.info/archives/2327

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təbiiqetmə	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan məişət, istehsalat və texniki cihazlara aid nümunələri müəllimin köməyi ilə göstərir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan məişət, istehsalat və texniki cihazlara aid nümunələri az səhvə yol verməklə göstərir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan məişət, istehsalat və texniki cihazlara aid nümunələri əsasən doğru göstərir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan məişət, istehsalat və texniki cihazlara aid ətraflı və doğru nümunələr göstərir.
İzahetmə	Müxtəlif elektrik ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipini sadə təcrübələr və sxemlər əsasında izah etməkdə çətinlik çəkir.	Müxtəlif elektrik ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipini sadə təcrübələr və sxemlər əsasında kiçik qüsura yol verməklə izah edir.	Müxtəlif elektrik ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipini sadə təcrübələr və sxemlər əsasında qismən doğru izah edir.	Müxtəlif elektrik ölçü cihazlarının quruluş və iş prinsipini sadə təcrübələr və sxemlər əsasında dəqiq izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Layihə: “Elektrik mühərriklərinin kəşf tarixi”.

Dərs 34/Mövzu: MAQNİT SAHƏSİNİN HƏRƏKƏTDƏ OLAN YÜKLÜ ZƏRRƏCİKLƏRƏ TƏSİRİ. LORENS QÜVVƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirinin qanunauyğunluğunu izah edir. • Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir istiqamətini əlverişli üsulla təyin edir. • Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirini təcrübədə yoxlayır.

Maraqoyatmanı dərslikdə verilən suallarla başlamaq olar (**A bloku**). Müəllim şagirdlərə əvvəlki mövzularda yerinə yetirilmiş araşdırmaları xatırlada və nümayiş etdirə bilər. Məsələn, maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsi ilə təsir etdiyini və cərəyanın yüklü zərrəciklərin nizamlı hərəkətindən ibarət olduğunu “Fizika multimedia” elektron dərsliyindəki uyğun animasiyaları nümayiş etdirmək yerinə düşər. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Maqnit sahəsi hərəkət edən yüklü zərrəciyə də təsir edirmi?”

“Hərəkətdə olan yüklü zərrəciklər selinə maqnit sahəsinin təsiri” araşdırması yerinə yetirilir (**B bloku**). Təcrübə yüksək gərginlikdə aparıldığından təhlükəsizlik baxımından onu müəllimin nümayiş etdirməsi məqsədəuyğundur. Bu təcrübə ilə şagirdlər “Alovsuz boşalma” araşdırmasında tanış olmuşlar (bax: Fizika 9, §1.5). Müəllim havası seyrəldilən şüşə borunun elektrodları arasında yaranan alovsuz qaz boşalmasına əvvəlcə, düz maqnitin şimal, sonra isə cənub qütbünü yaxınlaşdırır və şagirdlərdən baş verən hadisəni diqqətlə izləməyi tələb edir. Müşahidələrin nəticəsi dərslikdə verilən suallarla yanaşı, aşağıdakı tip suallarla da müzakirə oluna bilər:

- Havası seyrəldilən şüşə borunun elektrodları arasında yaranan hansı qaz boşalmasıdır?
- Elektrodlar arasında yaranan moruğu rəngli nazik işıqlı zolaq nədən ibarətdir?
- Bu yüklü zərrəciklər selinin maqnitin bir qütbündən itələndiyi, maqnitin digər qütbünə doğru isə meyil etməsi necə izah edilir?

Müəllim şagirdlərin cavablarını dinlədikdən sonra Lorens qüvvəsinin riyazi ifadəsini çıxarır. Şagirdlərdən bu çıxarılış tələb olunmaya da bilər.

Əlavə olaraq bildirilir ki, elektrik yükünün yerdəyişməsi zamanı Lorens qüvvəsi iş görür. Yüklü zərrəciklərin sürəti və Lorens qüvvəsi sabit olsa da, qüvvənin istiqaməti həmişə sürət və induksiya vektoruna perpendikulyar qalmaqda dəyişir. Bu hal sol əl qaydası tətbiq olunmaqla izah edilir.

Lorens qüvvəsinin təsiri ilə ipdə yaranan gərilmə qüvvəsi arasında analogiya yaratmaq olar. Belə ki, ipin gərilmə qüvvəsi maddi nöqtəni çevrə üzrə hərəkət etdirdiyi kimi, Lorens qüvvəsinin təsiri altında maqnit qüvvə xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə daxil olan yüklü zərrəcik də çevrə üzrə hərəkət edir.

Dərsin əsas məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciyə təsiri.
2. Lorens qüvvəsinin çıxarılışı.
3. Sol əl qaydasının tətbiqi.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

D blokunda verilən tapşırıq yerinə yetirilir. Bu tapşırıq cütlərlə yerinə yetirilə bilər. Araşdırma məqsəd şagirdlərin nəzəri öyrəndiklərini tətbiq etməkdir. Yaradıcı tətbiq etmədə verilmiş

məsələdən əlavə, keyfiyyət xarakterli qrafik məsələlər də həll oluna bilər. Şagirdlərə iş vərəqlərinə aşağıdakı cədvəli köçürüb onu tamamlamaq tapşırılı bilər.



Tapşırıq	Müsbət yüklü zərrəciyin sürətinin istiqamətini təyin edin	Mənfi yüklü zərrəciyə təsir edən Lorens qüvvəsinin istiqamətini təyin edin

Şagirdlər Amper və Lorens qüvvələrini Venn diaqramında müqayisə edirlər.

Elektron resurslar:

1. az.wikipedia.org/wiki/
2. shagird.info/mundericatlar/main
3. edu.glavsprav.ru/info/sila-lorenca

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirinin qanunauyğunluğunu səhv izah edir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirinin qanunauyğunluğunu çətinliklə izah edir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirinin qanunauyğunluğunu əsasən doğru izah edir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirinin qanunauyğunluğunu düzgün izah edir.
Təyinetmə	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir istiqamətini əlverişli üsulla təyin edə bilmir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir istiqamətini əlverişli üsulla az səhvə yol verməklə təyin edir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir istiqamətini əlverişli üsulla qismən doğru təyin edir.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir istiqamətini əlverişli üsulla dəqiq təyin edir.
Tətbiqetmə	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirini təcrübədə müəllimin köməyi ilə yoxlayır.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirini təcrübədə kiçik xətalara yol verməklə yoxlayır.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirini təcrübədə qismən müstəqil yoxlayır.	Maqnit sahəsinin hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsirini təcrübədə tam yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

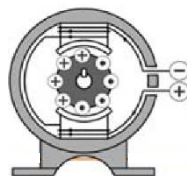
Ev tapşırığı. Lorens qüvvəsinin yüklü zərrəciyin sürətindən asılılıq qrafikini qurun.

LAYIHƏ

Dərs 35/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 2.5 və 2.6-daki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: 1və 2 – kollektor; 3– rotor (cərəyanlı çərçivə); 4– statorun maqnit qütbləri; 5– fırça.
2. Cavab: Saat əqrəbi hərəkətinin əksi istiqamətində.
3. Cavab: Voltmetrin daxili müqaviməti çox-çox böyük olduğundan o, cərəyan mənbəyinin uçlarındakı gərginliyi göstərəcək. Ampermetr dövrəyə paralel qoşularsa, onun daxili müqaviməti kiçik olduğundan yanacaq və cihaz sıradan çıxacaqdır.
4. Cavab: Maqnitoelektrik sistemli ampermetrin “+” sıxacı cərəyan mənbəyinin “–” qütbünə birləşdirildikdə əqrəbin bərkidildiyi çərçivədən cərəyan tərsinə keçir, çərçivə əks istiqamətə dönür, əqrəb cihazın divarına sıxılaraq qırılır, cihazın daxili müqaviməti yanır – cihaz sıradan çıxır.
5. Cavab: Rotor saat əqrəbi hərəkətinin əksi istiqamətində fırlanır.



2.6-daki tapşırıqların cavabları.

1. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$B=10 \text{ mTl}$ $v = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ $F_L - ?$	10^{-2} Tl	$F_L = e v B$	$F_L = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} \cdot 10^{-2} \text{ Tl} \cdot 4 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{san}} =$ $= 6,4 \cdot 10^{-18} \text{ N}.$

2. Cavab: “+” yük sağa, “–” yük şəkil müstəvisində şaquli aşağı.
3. Cavab: sürət vektoru ilə induksiya vektorları arasındakı bucaq 0° olduğundan $\sin 0^\circ = 0$ dır. Yükə Lorens qüvvəsi təsir etmir.
4. Yüklər hərəkət trayektoriyalarını dəyişmir.

5. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$B=1,6 \text{ mTl}$ $\vartheta = 5,6 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ $\alpha = 30^\circ$ $F_L - ?$	$1,6 \cdot 10^{-3} \text{ Tl}$	$F_L = e \vartheta B \sin \alpha$	$F_L = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot 5,6 \cdot 10^8 \cdot \frac{1}{2} =$ $= 7,168 \cdot 10^{-14} \text{ N}.$

LAYİHƏ

Dərs 37/Mövzu: ELEKTROMAQNİT İNDUKSIYA HADİSƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.4. Elektromaqnit (maqnit,ışığ), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində elektrik cərəyanının yaranması – elektromaqnit induksiya hadisəsinin mexanizmini izah edir. • Elektromaqnit induksiya hadisəsinin baş verməsini sadə təcrübələrlə nümayiş edir.

Dərsə fəndaxili inteqrasiya yaratmaqla başlamaq olar: cərəyanlı naqillər arasında maqnit qarşılıqlı təsiri nümayiş olunur, Ersted təcrübəsi və maqnit sahəsinin mənşəyi haqqında Amper fərziyyəsinə aid müsahibə aparılır. Şagirdlərin cavabları əsasında aşağıdakı cədvəl tərtib edilir:

Təcrübə	Təcrübədən alınan nəticələr
Ersted təcrübəsi	
Amper fərziyyəsi	

Tədqiqat sualı öz-özünə formalaşır.

Tədqiqat sualı: “Elektrik cərəyanı maqnit sahəsi yaradırsa, maqnit sahəsi də elektrik cərəyanı yarada bilərmi?”

Şagirdləri qruplara ayırırlar və onlara dərslikdə verilən “Sərgacda elektrik cərəyanı yaranan nədir?” araşdırmasını icra etmək tapşırığı verilir. Şagirdlər elektrik dövrəsinin sxemini iş vərəqində çəkir və təcrübəni dərslikdə göstərilən ardıcılıqla icra edirlər. Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Diferensial təlim. Dərsdə bütün araşdırmaların icrasının yerinə yetirilməsi məcbur deyildir. Təlim nəticələri zəif olan və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim bu araşdırmalar arasında seçim edə bilər.

Qruplara nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Şagirdlər işlədikcə müəllim qruplara yaxınlaşır və məsləhətləri ilə onları lazımi istiqamətə yönləndirməlidir. Müəllimin məsləhət və tövsiyələri mövzunun çox mühüm elmi-metodik əhəmiyyət kəsb etməsindən irəli gəlir. Belə ki, Faradeyin təcrübə faktları əsasında aşkar etdiyi elektromaqnit induksiya hadisəsinin keyfiyyətə öyrənilməsi, bu hadisənin fiziki əsaslarının açılması, şagirdlərdə vahid elektromaqnit sahəsi haqqında düzgün təsəvvürlər formalaşdıracaqdır.

Mövzunun mənimsənilməsində müəllim iki mühüm elmi-metodik məqsədi nəzərə almalıdır: 1. Elektromaqnit induksiya hadisəsinin təbiətini aşkar etmək – bu hadisədə elektrik və maqnit sahələri arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu aşkar etmək deməkdir. 2. Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid aparılan təcrübələrin kifayət qədər sadə və bəsit xarakterli olmasına baxmayaraq, maqnit sahəsində hərəkət edən qapalı konturda və maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə tərpənməz naqildə induksiya cərəyanlarının yaranmasını əks etdirən bu təcrübələrin ekvivalentliyi – fundamental eksperimental faktlardır. Bu fakt belə bir qanunauyğunluğu təsdiq edir ki, verilən hesablama sistemi daxilində elektromaqnit kəmiyyətlərin ölçülməsi ilə bu sistemin sükunətdə və ya düz xətlə bərabərsürətli hərəkətdə olduğunu müəyyən etmək olmur.

Xatırladaq ki, induksiya cərəyanının iki müxtəlif üsulla yaranmasının fiziki mexanizmi aşağıdakı kimi izah olunur:

- Maqnit sahəsində hərəkət edən naqildə induksiya cərəyanının yaranması – maqnit sahəsi ilə əlaqədar olan hesablama sistemində naqildə hərəkət edən yüklü zərrəciklərə Lorens qüvvəsinin təsir etməsi ilə izah olunur. Ona görə də maqnit sahəsində hərəkət edən naqildə yaranan

induksiya cərəyanının istiqaməti Lorens qüvvəsinin istiqamətini təyin etmək üçün tətbiq olunan sol əl qaydası ilə təyin edilə bilər.

Nəticə: maqnit sahəsi ilə bağlı hesablama sistemində naqildə induksiya cərəyanının yaranması maqnit sahəsinin təsiri ilə baş verir.

• Tərpənməz naqillə bağlı hesablama sistemində elektromaqnitin hərəkət etməsi zamanı naqildə induksiya cərəyanının yaranması Lorens qüvvəsinin zərrəciyə təsiri ilə izah edilə bilməz, çünki yükdaşıyıcılar maqnit induksiya xətlərinə paralel yerləşən naqil boyunca hərəkət edir. Belə halda Lorens qüvvəsinin modulu sıfıra bərabərdir. Deməli, zərrəciyi naqildə hərəkət etdirən və beləliklə, induksiya cərəyanı yaradan elektrik qüvvəsidir: $\vec{F}_e = q\vec{E}$.

Nəticə: naqillə bağlı hesablama sistemində naqildə induksiya cərəyanının yaranması elektrik sahəsinin təsiri ilə baş verir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Elektromaqnitlə induksiya cərəyanının alınması” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırmanın icrası çox vaxt tələb etdiyindən onun müəllimin rəhbərliyi altında şagirdlər tərəfindən nümayiş şəklində icra edilməsi məqsəduygundur. Şagirdlərdən biri elektrik dövrəsinin sxemini lövhədə çəkir, digər şagirdlər isə sxemə əsasən elektrik dövrəsini yığırlar. Şagirdlər dəmir içliyi sarğaca daxil edib elektromaqnit hazırlayırlar, sonra verilən ardıcılığı yerinə yetirərək sarğacda induksiya cərəyanının yaranmasını və istiqamətinin necə dəyişdiyini müşahidə edirlər.

Araşdırmanın müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında həyata keçirilə bilər.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər.

Elektron resurslar:

1. https://az.wikipedia.org/wiki/Elektromaqnit_induksiyası

2. www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA

3. www.tqdk.net/video-183-elektromaqnit-induksiyas

4. <https://www.youtube.com/watch?v=i-OdI3ktyuo>

5. <https://www.youtube.com/watch?v=DHtJW0TbQmg>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

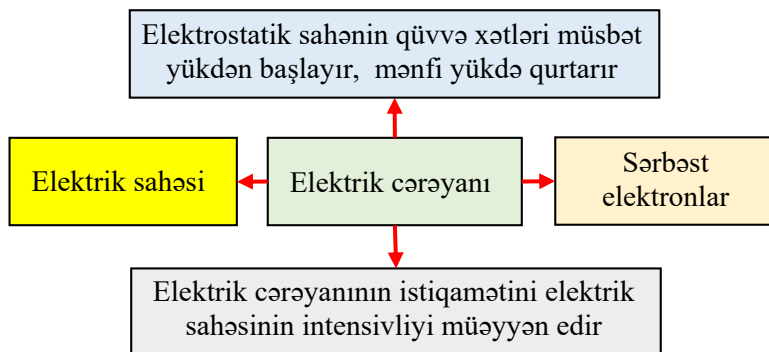
M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində elektrik cərəyanının yaranması – elektromaqnit induksiya hadisəsinin mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində elektrik cərəyanının yaranması – elektromaqnit induksiya hadisəsinin mexanizmini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində elektrik cərəyanının yaranması – elektromaqnit induksiya hadisəsinin mexanizmini əsasən doğru izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi nəticəsində elektrik cərəyanının yaranması – elektromaqnit induksiya hadisəsinin mexanizmini düzgün izah edir.
Nümayişetmə	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin baş verməsini sadə təcrübələrlə nümayiş edə bilmir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin baş verməsini sadə təcrübələrlə çətinliklə nümayiş edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin baş verməsini sadə təcrübələrlə qismən doğru nümayiş edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin baş verməsini sadə təcrübələrlə dəqiq nümayiş edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 38/Mövzu: İNDUKSIYA CƏRƏYANININ İSTİQAMƏTİ

Alt STANDARTLAR	2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- İnduksiya cərəyanının yaranma mexanizmini izah edir. - İnduksiya cərəyanının istiqamətinin müəyyənləşdirilməsini nəzəri və təcrübi olaraq əsaslandırır.

Maraqoyatma dərslində verilən material əsasında elektrik cərəyanı ilə bağlı mü sahibənin aparılması ilə yaradıla bilər. Müəllim lövhədə şagirdlərin cavabları nəticəsində naqildə yaranan elektrik cərəyanının “xəritəsini” qurur (təlim nəticələri yüksək olan sinifdə xəritə genişləndirilə bilər):



Tədqiqat sualı: “İnduksiya cərəyanının yaranmasının fiziki mexanizmi nədir və onun istiqamətini nə müəyyənləşdirir?”

Növbəti mərhələdə **B blokunda** verilən “Lens təcrübəsi” araşdırması icra olunur. Müəllim şagirdlərin diqqətinə çatdırır ki, Lens təcrübəsinin məqsədi qapalı konturla maqnit sahəsinin qarşılıqlı təsirinə nümayiş etmək və sabit maqnitin maqnit sahəsinin təsiri ilə konturda induksiya cərəyanının yaranması hadisəsini izah etməkdir.

Araşdırmaya dair lövhədə ümumi cədvəl çəkilir, şagirdlər onu iş vərəqinə köçürürlər.

S.s	Təcrübənin mərhələləri	Müşahidə olundu	Nəticə
1	Maqnitin qütblərini qapalı halqaya daxil etdikdə		
2	Maqnit qapalı halqada sükunətdə saxladığıda		
3	Maqnit qapalı halqadan çıxarılıb uzaqlaşdırıldığıda		
4	Təcrübəni kəsik halqa ilə təkrarladığıda		
Ümumi nəticə			

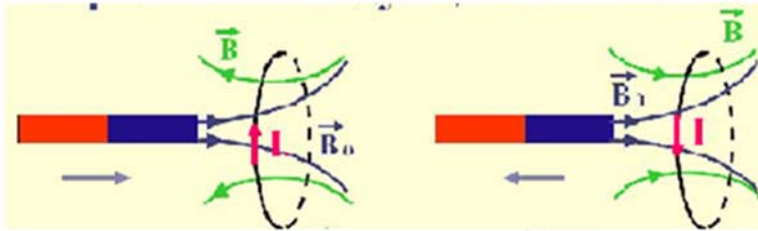
Araşdırmanın müzakirəsi dərslində verilən suallar əsasında qurula bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərdən müşahidələrini şərh etməyi tapşırımaq olar.

Növbəti mərhələdə şagirdlər qruplaşdırılır və onlara dərslikdə verilən dərs materialını diqqətlə oxuyub aşağıdakı müddəalar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilə bilər:

- Lens təcrübəsinin mexanizmi.
- İnduksiya cərəyanının yaranma səbəbi.
- İnduksiya cərəyanının istiqaməti.
- Burulğanlı elektrik sahəsi və elektrostatik sahələrinin müqayisəsi.

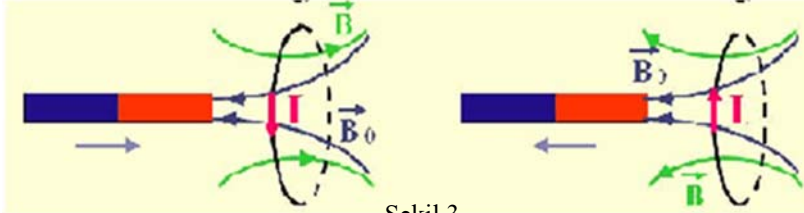
Təqdimatlar dinləndikdən sonra, mövzunun məqsədyönlü elmi təhlili təşkil edilə bilər. Bu zaman qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və konturun hərəkətə gəlməsinin səbəbini sabit maqnitlə qapalı konturun qarşılıqlı təsirini əks etdirən sxem üzərində izah oluna bilər. Müəllim sxemi illüstrasiya edərək bildirir ki, maqnitin şimal qütübü kontura yaxınlaşdıqda kontur müstəvisini kəsib keçən $\vec{B}_0$ maqnitin induksiya xətlərinin miqdarı getdikcə artır, induksiya cərəyanının yaratdığı maqnit sahəsinin $\vec{B}$ induksiyası isə $\vec{B}_0$ induksiya xətlərinin əksinə yönəlməklə bu artıma maneçilik törədir (şəkil 1). Maqnit konturdan uzaqlaşdıqda isə kontur müstəvisini kəsib keçən $\vec{B}_0$ maqnit induksiya xətlərinin miqdarı getdikcə azalır, induksiya cərəyanının yaratdığı maqnit sahəsinin $\vec{B}$ induksiyası isə $\vec{B}_0$ induksiya xətləri istiqamətinə yönəlməklə bu “artıma” maneçilik törədir (şəkil 2). Beləliklə, dəyişən maqnit sahəsində yerləşən qapalı konturda yaranan induksiya cərəyanının istiqamətinin Lens qaydası ilə təyin olunması izah edilir.



Şəkil 1

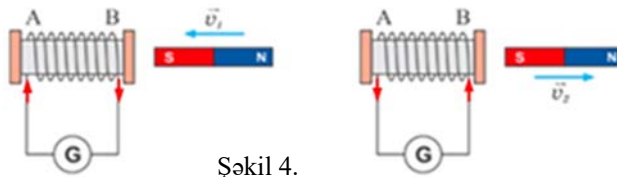
Şəkil 2

Təcrübəni maqnitin cənub qütübü ilə təkrarladıqda qapalı konturda yaranan induksiya cərəyanının istiqaməti əksinə dəyişir (şəkil 3). Hadisənin səbəbini izah etmək şagirdlərə tapşırılır.



Şəkil 3

Şagirdlər öyrəndikləri nəzəri biliklərini “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində təqdim olunan keyfiyyət xarakterli məsələnin həllinə tətbiq edirlər. Məlum olur ki, sabit maqnitin cənub qütübünü sarğaca daxil etdikdə onun dolaqlarında saat əqrəbi hərəkətinin əksi istiqamətində induksiya cərəyanı yaranır (bax: şəkil 3). Maqnit uzaqlaşdıqda isə, əksinə, dolaqlarda yaranan induksiya cərəyanı saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində olur (şəkil 4).



Şəkil 4.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=KVN1m-dPMPw>
2. <https://www.google.az/search?biw=механизм+отмалкивани>
3. www.youtube.com/watch?v=q-Rd2DvITU4

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İnduksiya cərəyanının yaranma mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	İnduksiya cərəyanının yaranma mexanizmini çətinliklə izah edir.	İnduksiya cərəyanının yaranma mexanizmini əsasən doğru izah edir.	İnduksiya cərəyanının yaranma mexanizmini düzgün izah edir.
Əsaslandırma	İnduksiya cərəyanının istiqamətinin müəyyənləşdirilməsini nəzəri və təcrübi olaraq əsaslandırma bilmir.	İnduksiya cərəyanının istiqamətinin müəyyənləşdirilməsini nəzəri və təcrübi olaraq az səhlərə yol verməklə əsaslandırır.	İnduksiya cərəyanının istiqamətinin müəyyənləşdirilməsini nəzəri və təcrübi olaraq qismən doğru əsaslandırır.	İnduksiya cərəyanının istiqamətinin müəyyənləşdirilməsini nəzəri və təcrübi olaraq dəqiq əsaslandırır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Lens qurğusunu hazırlamaq.

Dərs 39/ Praktiki iş.

ELEKTROMAQNİT İNDUKSIYA HADİSƏSİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Alt STANDARTLAR	2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə rolunu izah edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Sadə cihazlardan istifadə etməklə elektromaqnit induksiya hadisəsini təcrübi olaraq müxtəlif üsullarla yoxlayır.

İş i qruplar və ya cütlərlə təşkil edilə bilər. Bu tapşırıqların təyinatı şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edirlər. Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İşin məqsədi: Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid nəzəri biliklərini praktikaya tətbiq etmək, hadisəni fərqli eksperimentlərlə bir daha araşdırmaq.

Tələb olunan resurslar: qalvanometr, bir neçə dolaqdan ibarət qapalı kontur, maqnit (düz və ya nalşəkilli), birləşdirici naqillər.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə forma- laşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlərə praktik işin adını dəftərə yazmaq tapşırılır.		
Tapşırıq 1. Dərslikdə verilən praktik işin I tapşırığının yerinə yetirilməsi: Konturu qalvanometrin sıxaclarına birləşdirin.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə, tanıma, alınan nəticələri praktik təyinetmə, ümumiləşdirmə.	Şagirdlərə bir-birini yoxlamaları tapşırılır. Onlar növbə ilə I tapşırığı yerinə yetirirlər. Hər düzgün addım üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
Tapşırıq 2. Təcrübənin nəticələrini qeyd etmək üçün iş vərəqinə aşağıdakı cədvəli köçürün:		
İnduksiya cərəyanının alınma üsulu		Qalvanometr əqrəbinin meyli (sağa, sola)
1	Maqnitin şimal qütbünü kontura daxil etdikdə	
2	Maqnitin şimal qütbünü konturdan uzaqlaşdırdıqda	
3	Maqnitin cənub qütbünü kontura daxil etdikdə	
4	Maqnitin cənub qütbünü konturdan uzaqlaşdırdıqda	
5	Sarğacı maqnitə daxil etdikdə	
6	Sarğacı maqnitdən çıxardıqda	
Tapşırıq 3. Konturu masa üzərində şaquli yerləşdirin. Maqnitin şimal qütbünü kontura daxil edin və çıxarın. Müşahidənin nəticələrini cədvələ yazın.	Müşahidə nəticəsində alınan nəticəni praktik təyinetmə.	Şagirdlər bir-birinin işlərini müqayisə edir. Üst-üstə düşməyən cavablar müzakirə olunur. İşin nəticəsini siz qiymətləndirəcəksiniz. Maksimum 6 bal ola bilər.
Tapşırıq 4. Maqnitin cənub qütbünü kontura daxil edin və çıxarın. Müşahidənin nəticələrini cədvələ yazın.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma. Nəticəni təyinetmə.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 8 bal ola bilər.
Tapşırıq 5. Maqnitə masa üzərində şaquli yerləşdirin. Konturu maqnitə keçirin və çıxarın. Müşahidənin nəticələrini cədvələ yazın.	Fiziki ölçü cihazlarından istifadə etmə. Müşahidə nəticəsində alınan nəticəni praktik təyinetmə.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 8 bal ola bilər.
Tapşırıq 6. Müşahidə etdiyiniz hadisələrdən çıxardığınız nəticəni iş vərəqində qeyd edin.	Praktik nəticələrin hesablanması bacarıqları.	Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayır. Onlar praktik tapşırıqlarını nümayiş etdirir. Hər dolğun nümayiş üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 8 bal ola bilər.
Şagirdlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.	Ümumiləşdirmə	Maksimum 36 bal ola bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

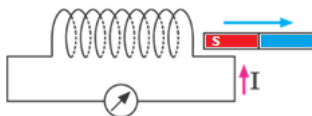
Mey.	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təcrübəaparma	Sadə cihazlardan istifadə etməklə elektromaqnit induksiya hadisəsini təcrübi olaraq müxtəlif üsullarla sərbəst yoxlaya bilmir.	Sadə cihazlardan istifadə etməklə elektromaqnit induksiya hadisəsini təcrübi olaraq müxtəlif üsullarla çətinliklə yoxlayır.	Sadə cihazlardan istifadə etməklə elektromaqnit induksiya hadisəsini təcrübi olaraq müxtəlif üsullarla əsasən yoxlayır.	Sadə cihazlardan istifadə etməklə elektromaqnit induksiya hadisəsini təcrübi olaraq müxtəlif üsullarla düzgün yoxlayır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfolioşuna əlavə olunur.

Dərs 40/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 2.7-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər. Aşağıda bəzi məsələlərin cavabları verilmişdir:

1. Cavab: Cərəyan mənbəyinə qoşulan sarğac dövrəsindəki cərəyan şiddətini dəyişdikdə – dövrəni qapayıb-açdıqda onun ətrafında yaratdığı maqnit sahəsi dəyişər və qalvanometre qoşulan sarğacda induksiya cərəyanı yaranar.
2. Cavab: düz maqnitin cənub qütbü.



3. Cavab: Yaranmaz, çünki kontur bircins sabit maqnit sahəsindədir: kontur müstəvisindən keçən maqnit induksiya xətlərinin miqdarı dəyişmir.

Dərs 41/Mövzu: MADDƏNİN MAQNİT NÜFUZLUĞU

Alt STANDART	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit sahəsini dəyişmək qabiliyyətinə malik olan maddələri – maqnetikləri fərqləndirir. • Maqnetiklərin maqnit xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini izah edir.

Maraqoyatma mərhələsini cərəyanlı sarğaca növbə ilə müxtəlif tərkibli, məsələn, polad, şüşə, quru taxta, plastmas, mis, alüminium içlik daxil edərək onun maqnit təsirinin dəyişməsinə nümayiş etməklə həyata keçirmək olar. Şagirdlər müşahidələrini müəllimin lövhədə çəkdiyi aşağıdakı cədvəldə qeyd edir, hadisələrin səbəbi haqqında fərziyyələrini söyləyir və cədvəldə yazırlar:

Cərəyanlı sarğaca daxil edilən içliklər	Müşahidə olundu	Fərziyyələr
Polad		
Şüşə		
Quru taxta		
Plastmas		
Mis		
Alüminium		

Tədqiqat sualı: “Maqnit sahəsi cərəyanlı naqili əhatə edən mühitin xassəsindən necə asılıdır?”

“Maqnit sahəsi mühitin xassəsindən asılıdır mı?” araşdırması şagirdlərdə çox fərziyyələrin yaranmasına səbəb ola bilər. Araşdırmada məqsəd cərəyanlı sarğacın arasındakı maqnit qarşılıqlı təsirinin maddənin xassəsindən asılılığını öyrənməkdir. Tapşırığın müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Mövzunun nəzəri xarakterini nəzərə alaraq onun mənimsənilməsinin müəllimin şifahi şərh üsulu ilə həyata keçirilməsi tövsiyə edilir. Müəllim mövzunun elmi-metodik şərhində aşağıdakı ardıcılığı gözləyir:

- Maddədə maqnit sahəsi.

Nəzərə almaq lazımdır ki, maddədə maqnit sahəsinin araşdırılması maddənin maqnit xassələrinin öyrənilməsi ilə əlaqədardır. Bu xassələr fransız alimi Pol Lanjeven tərəfindən

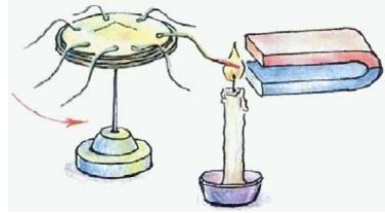
irəli sürülmüş magnetizmin klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında izah olunur.

- Maddənin maqnit nüfuzluğu.

Burada əsas diqqət maddədə maqnit sahəsinin induksiya və onun maqnit nüfuzluğu anlayışlarının formalaşdırılmasına, ferromaqnit, diamaqnit və paramaqnit maddələrin maqnit xassələrinin müqayisəsinə yönəldilir.

- Maddənin ferromaqnit xassəsini itirdiyi temperatur – Kuri temperaturu.

Burada belə bir maraqlı eksperiment nümayiş etdirmək olar. Dəmirdən olan bir neçə dəftərxana sancağını qalın dairəvi karton lövhəyə batırmaqla “ulduz” hazırlanır. Disk hündür iti ucluqda yerləşdirilir. Sabit maqnit “ulduzun” metal iynədən olan “şüasına” yaxınlaşdırdıqda o, maqnitə tərəf dönür. Bu vəziyyətdə iynəni şam alovunda közərəmə qədər qızdırdıqda ulduz dönərək digər iynə maqnitə cəzb olunacaq. Beləliklə, təcrübə digər iynələrin qızdırılması ilə təkrarlandıqda, metal iynənin yüksək temperaturda maqnit xassəsinin itirildiyi müşahidə olunur.



- Maqnetiklərin təbiqləri.

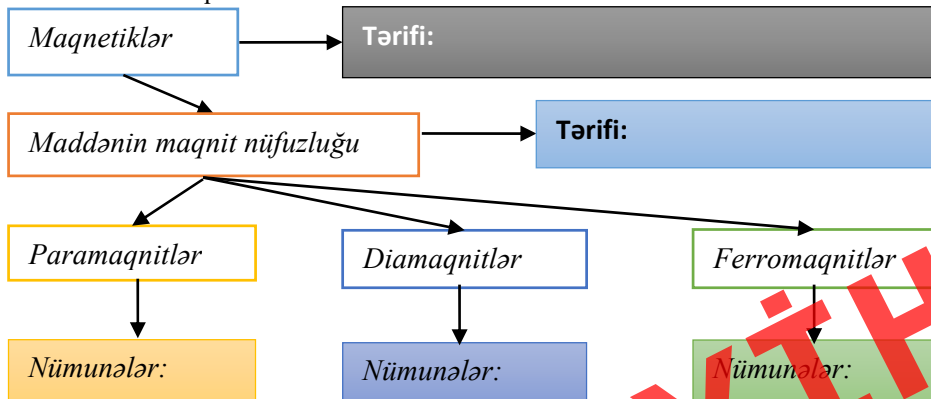
Maddənin “maqnit nüfuzluğu” anlayışı bir neçə üsulla formalaşdırıla bilər. Bunlar maqnit qarşılıqlı təsiri, elektromaqnit induksiya və maqnit zondunun təbii üsullarıdır. Dərslərdə verilən üsul cərəyanlı sarğacaların yaratdığı maqnit sahələrinin qarşılıqlı təsirinin eksperimentdən müşahidə olunan nəticələr əsasında 9-cu sinif şagirdləri üçün ən optimal üsuldur.

Təvsiyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə μ_0 “maqnit sabiti” anlayışını verib onun qiymətini hesablamaq olar. Bu məqsədlə cərəyanlı paralel naqillərin maqnit qarşılıqlı təsir düsturundan istifadə olunur. Qeyd edilir ki, bu naqillərin vakuumda qarşılıqlı təsirlər qüvvəsi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$F_m = k \frac{I_1 I_2}{r} l = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{r} l.$$

Burada k mütənasiblik əmsali olub $k = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$. Ona görə də: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$.

Təklif olunan sxem və cədvəllər. F blokunda verilən tapşırıq dərslər boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Maqnit sahəsini dəyişmək qabiliyyətinə malik olan maddələri – maqnetikləri fərqləndirə bilmir.	Maqnit sahəsini dəyişmək qabiliyyətinə malik olan maddələri – maqnetikləri çətinliklə fərqləndirir.	Maqnit sahəsini dəyişmək qabiliyyətinə malik olan maddələri – maqnetikləri qismən doğru fərqləndirir.	Maqnit sahəsini dəyişmək qabiliyyətinə malik olan maddələri – maqnetikləri dəqiq fərqləndirir.
İzah etmə	Maqnetiklərin maqnit xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Maqnetiklərin maqnit xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini izah edir.	Maqnetiklərin maqnit xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini əsasən doğru izah edir.	Maqnetiklərin maqnit xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 42/Mövzu: QRAVİTASIYA, ELEKTRİK VƏ MAQNİT SAHƏLƏRİNİN MÜQAYİSƏSİ (TƏQDİMAT DƏRS)

Alt STANDART	2.1.1. Elektromaqnit və qravitasiya sahələrini müqayisəli şəkildə şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin xarakteristikalarındakı ümumi qanunauyğunluğu müqayisə edir. • Fiziki sahəyə dair malik olduğu biliklər əsasında ümumiləşmələr aparır.

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzuya əvvəlcədən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar.

Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdim etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Qravitasiya sahəsi nəyin köməyi ilə öyrənilir? Elektrik sahəsi nəyin köməyi ilə öyrənilir? Maqnit sahəsi nəyin köməyi ilə öyrənilir?” suallarına cavabdan başlamaq məqsədəuyğundur.

Bu fəaliyyəti 4–5 nəfərlik qruplarla da həyata keçirmək olar. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Tədqiqatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	○ Mövzu açılmışdır. ○ Mövzu qismən açılmışdır. ○ Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır. ○ Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdim etmədə mətnin dəqiqliyi	○ Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır. ○ Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır. ○ Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və onu tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.

Dizayn	○ Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. ○ Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. ○ Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	○ Qrup daxilində iş yaxşı təşkil olunmayıb. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmirlər. ○ Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. ○ Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür. ○ Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir. ○ Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirmə meyarları:

s.s.	Meyarlar	Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmunu problemi əhatə edir.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır		
4	İşdə orfoqrafik və redaktə xarakterli səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin xarakteristikalarındakı ümumi qanunauyğunluğu müqayisə edir.		
7	Fiziki sahəyə dair malik olduğu biliklər əsasında ümumiləşmələr aparır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslərdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

Mənim uğurlarım	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda işləməyi öyrəndim.	
Mən təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

Elektron resurslar:

1. <https://zenfizika.files.wordpress.com/2015/04/sahelerin-muqayisesi.pdf>
2. [https://az.wikipedia.org/wiki/Materiya_\(fəlsəfə\)](https://az.wikipedia.org/wiki/Materiya_(fəlsəfə))
3. konul825.blogspot.com/p/elektromaqnit-sahsi.html

Dərs 43/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada müəllim qravitasiya, elektrik və maqnit sahələrinin xarakteristikalarına aid tərtib etdiyi keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Dərs 44/Mövzu: BİZ YERİN QRAVİTASIYA, ELEKTRİK VƏ MAQNİT SAHƏSİNİN HANSI TƏSİRİ ALTINDAYIQ (DEBAT DƏRS)

Alt STANDART	2.1.1. Elektromagnit və qravitasiya sahələrini müqayisəli şəkildə şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Yer kürəsinin qravitasiya, elektrik və magnit sahələrinin canlı aləmə müsbət və mənfi təsirlərinə dair fikir mübadiləsi və mübahisələr aparır. • Öz fərziyyəsini irəli sürür və əsaslandırır. • Debatlarda iştirak bacarıqlarını nümayiş etdirir.

Aşağıdakı ardıcılıqlı yerinə yetirmək lazımdır:

1. Debatın mövzusunı müəyyən edin. Mövzu elə seçilməlidir ki, onun şagirdlər üçün maraqlı və geniş müzakirə imkanlarına malik olsun.
2. Eyni sayda üzvləri olan təsdiq və inkar edən komandaları qruplaşdırın.
3. Püşk atmaqla hansı komandanın təsdiq edənlər, hansıların isə inkar edənlər olduğunu müəyyənəldir.
4. Şagirdlərə arqument və əksarqumentlərlə kömək edin.
5. Debatın necə keçiriləcəyini, rəqlamenti və iştirakçıların rolunu şagirdlərlə razılaşdırın.
6. Hakimlərin kimlər olacağını müəyyən edin.
7. Debatı keçirərkən rəqlamentə ciddi riayət edin.

Çıxış edənlərin vəzifəsi onların hansı komandaya aid olmasından asılıdır.

Təsdiqedici komanda hakimləri öz mövqələrinin doğru olduğuna inandırmalıdır.

Ona görə də ilk çıxış edən iştirakçılar hakimlərə özlərinin arqumentlər sistemini təklif etməlidirlər. Debat zamanı komanda üçün əsas məsələ onun bütün iştirakçılarının əsas arqumentləri aydın, səlis və inandırıcı şəkildə təqdim etməsidir. Nötqi kiçik hissələrə bölmək məqsədəuyğun deyil.

İnkaredici komandanın vəzifəsi isə opponentlərin arqumentlərini təkzib etməkdir.

Onlar təkliflərlə “razı deyillər” və hakimlərin diqqətinə problemə yanaşmada əks mövqeyi təqdim edirlər. İlk çıxış edən təklif olunan baxışların müdafiəsi üçün öz arqumentlərini irəli sürür. Komandanın çıxış edən digər üzvləri isə onun baxışlarını təkidlə müdafiə edirlər. Bir daha qeyd olunmalıdır ki, tərəflər öz mövqələrinin düzgünlüyünə qarşı tərəfi deyil, hakimləri inandırmağa çalışmalıdırlar.

Hakimlər debatlar zamanı qarşı tərəfləri yalnız dinləyirlər. Onlar komanda üzvlərinin hansının daha inandırıcı çıxış etdiyini müəyyənəldirirlər. Hakimlər iştirakçıların arqumentlərinə, onların məntiqi izahına və öz mövqələrini nə dərəcədə inandırıcı müdafiə etdiklərinə xüsusilə diqqət yetirirlər. Bu zaman hakimlər şagirdləri əvvəlcədən razılaşdırılmış meyarlar üzrə qiymətləndirmə aparırlar, məsələn, belə bir cədvəl təklif etmək olar:

Meyarlar	5 ballıq sistemlə qiyməti
Çıxış edən nə qədər inandırıcı danışır?	
Sübutlar ciddi arqumentlərə əsaslanırmı?	
Opponentin arqumentini təkzib edə bildimi?	
Çıxış emosional idimi?	
Ümumi bal	

Sonda bütün hakimlərin balları toplanaraq hər komanda üçün orta bal çıxarılır. Daha çox bal toplamış komanda qalib gəlir.

ÜMUMİLƏŞDİRİCİ TAPŞIRIQLARIN CAVABLARI

1. C 2. D 3. D 4. D 5. C

FƏSİL – 3

İŞIQ HADİSƏLƏRİ

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir.
- 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
- 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
- 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **27 saat**

KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 45/Mövzu: İŞIQ MƏNBƏLƏRİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İşıq hadisələrinin insan həyatının ayrılmaz hissəsi olduğunu izah edir. • İşıq mənbələrini təsnif edir və onları fərqləndirir. • İşıq hadisələrinin öyrənilməsində “nöqtəvi işıq mənbəyi” modelinin əhəmiyyətini şərh edir.

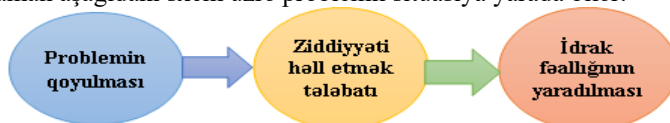
Şagirdlər 6-cı sinif fizika kursundan və həyat bilgisi fənnindən “İşıq hadisələri” ilə tanış olmuşlar. Fəndaxili və fənlərarası əlaqə yaratmaqla diaqnostik qiymətləndirmə həyata keçirilə bilər. Şagirdləri mövzuya istiqamətləndirmək məqsədilə aşağıdakı sualları səsləndirmək və ya lövhədə yazmaq olar:

- Hansı fiziki hadisələri tanıyırsınız?
- Hansı işıq hadisələrini tanıyırsınız?
- Həyatda rast gəldiyiniz işıq hadisələrinə nümunələr göstərin.
- İşıq hadisələrinə aid şəkilləri ayırın?

Hadisələrə dair slaydlar nümayiş etdirilə bilər. Maraqlatma üçün video və fotomaterial təqdim oluna bilər. Bunun üçün dərsliyin **A blokunda** verilmiş şəkillərdən də istifadə etmək mümkündür. Videomaterialda göyqurşağı, çəmənlilik (müxtəlif rəngli güllər) nümayiş etdirilir. Bu məqsədlə işıqlanan elektrik lampası, şam alovu, Günəş, işıqsacan bitki, yaxud böcək və s. əks etdirən slaydlar da nümayiş oluna bilər. Nümayişdən sonra şagirdlər gördüklərini şərh edirlər. Şagirdlərə istiqamətləndirici suallar verilir:

- Təsvirlərdəki ümumi cəhət nədir?
- Təsvirlər sizə hansı hadisəni xatırladır?
- Cisimləri görmək üçün işıq vacibdirmi?

Müəllim bu zaman aşağıdakı sxem üzrə problemli situasiya yarada bilər:



Şagirdlər təsvir olunan cisimlərin xassələri haqqında öz fərziyyələrini söyləyirlər.

Tədqiqat sualları: “İşıq nədir? Hansı cisimlər işıq mənbəyi ola bilər?”

Bu mərhələdə **B blokunda** verilmiş “Hansı cisim işıq şüalandırır?” araşdırması icra olunur. Məqsəd şagirdlərin işıq mənbələrini düzgün təsnif etməkdir. Şagirdlərin bu araşdırmanı fərdi icra etmələri məqsədəuyğundur.

Lövhədə ümumi cədvəl çəkilir və şagirdlər onu iş vərəqinə köçürürlər.

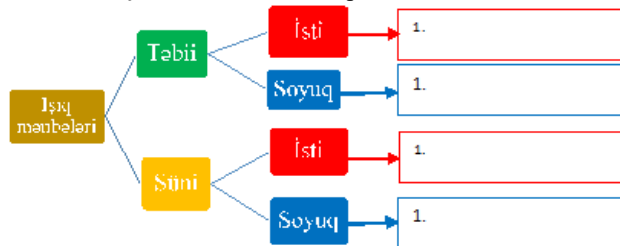
s.s.	Cismin adı	İşıq şüalandırır	İşıq şüalandırmır
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Müzakirəni nümayişlə müşayiət etmək daha məqsədəuyğundur. Bunun üçün müəllim əvvəlcədən müxtəlif

ışığıq mənbələrini nümayiş stolunun üzərində yerləşdirməlidir. Müzakirə zamanı məsləhət olunur ki, cavabları “bəli” və “xeyr” olan suallar əvəzinə açıq suallar verilsin. Müəllim əlavə olaraq təbii və süni ışıq mənbələri haqqında da suallar verə bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamliq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Bu zaman şagirdləri 3-4 qrupa bölmək olar. “Araşdırma” hissəsindən sonra verilən izahat (C bloku) şagirdlərdə yarana biləcək sualları müzakirə etmək üçün faydalıdır. Müəllim istilik hadisələrinə dair əvvəlcədən hazırladığı slaydlara və ya şəkillərə müraciət edə bilər, məsələn, ışıq mənbələrini təsnif etmək üçün belə bir sxem təqdim oluna bilər:



Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Günəş – Yer in enerji mənbəyidir.
2. Işıq şüası haqqında tarixi məlumatlar.
3. Işıq – informasiya mənbəyidir.
4. Təbii ışıq mənbələri.
5. Süni ışıq mənbələri.
6. İsti və soyuq ışıq mənbələri.
7. Nöqtəvi ışıq mənbələri.
8. Işığın cisimlərə təsiri.

D blokunda verilmiş “O hansı ışıq mənbəyidir?” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilə bilər. Burada məqsəd şagirdləri müxtəlif təbii və süni ışıq mənbələri ilə tanış etməkdir. Araşdırmada belə bir sual yaranır: ışıq mənbəyi hansıdır – cib fənəri, yoxsa məhlul? Bu təcrübəni yol nişanları ilə də müqayisə etmək olar: gecə qaranlıq küçə ilə hərəkət edən avtomobilin faraları yol nişanlarını işıqlandırır. Analoji olaraq fosfor rəqəmli qol saatlarını da misal göstərmək məqsədəuyğundur.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Müəllim **E blokunda** “Bilirsinizmi” başlığı altında verilən və ya əlavə məlumatlar əsasında şagirdlərə aşağıdakı cədvəli tamamlamağı təklif edə bilər.

S.s	Hadisə	Temperatur	İŞIQ MƏNBƏYİNİN NÖVÜ				
			Təbii	Süni	İsti	Soyuq	Nöqtəvi
1	Püskürən vulkan	1100-1200 °C	+	–	+	–	–
2	Qaz alovu						
3	Közərmə lampasının teli						
4	Ulduzların səthi						
5	Yol hərəkət nişanları						

F blokunda verilmiş tapşırıq dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Tapşırıq texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edilə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərin mənasını uyğun hissələrdə qeyd

edir və verilmiş şəkillərlə birləşdirirlər. Doğru cavabları yoxlamaq üçün məxfilik funksiyasından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=DxBcqxBg8WQ>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=Q2uYNiaw9qE>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İşıq hadisələrinin insan həyatının ayrılmaz hissəsi olduğunu səhv izah edir.	İşıq hadisələrinin insan həyatının ayrılmaz hissəsi olduğunu çətinliklə izah edir.	İşıq hadisələrinin insan həyatının ayrılmaz hissəsi olduğunu qismən izah edir.	İşıq hadisələrinin insan həyatının ayrılmaz hissəsi olduğunu dəqiq izah edir.
Fərqləndirmə	İşıq mənbələrini təsnif edir və onları səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	İşıq mənbələrini təsnif edir və onları çətinliklə fərqləndirir.	İşıq mənbələrini təsnif edir və onları qismən fərqləndirir.	İşıq mənbələrini təsnif edir və onları tam fərqləndirir.
Şərhətmə	İşıq hadisələrinin öyrənilməsində “nöqtəvi işıq mənbəyi” modelinin əhəmiyyətini səhv şərh edir.	İşıq hadisələrinin öyrənilməsində “nöqtəvi işıq mənbəyi” modelinin əhəmiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	İşıq hadisələrinin öyrənilməsində “nöqtəvi işıq mənbəyi” modelinin əhəmiyyətini əsasən şərh edir.	İşıq hadisələrinin öyrənilməsində “nöqtəvi işıq mənbəyi” modelinin əhəmiyyətini ətraflı şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

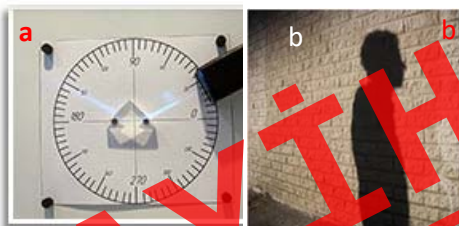
Ev tapşırığı. Şagirdlərə tapşırmaq olar ki, kütləvi informasiya vasitələrindən istifadə etməklə işıq mənbələri haqqında esse yazsınlar. Essenin mövzusu belə ola bilər: “İşıq mənbələrinin həyatımızda rolu”.

Dərs 46/Mövzu: İŞIĞIN DÜZ XƏTT BOYUNCA YAYILMASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• “İşıq şüası” anlayışını şərh edir. • İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununu sadə təcrübələrlə əsaslandırır.

Şagirdlərdə yeni mövzuya “beyin həmləsi” ilə maraqlatma yaradıla bilər. Bunun üçün “Optik disk” nümayiş cihazından istifadə etməklə nazik işıq dəstəsinin düz xətt boyunca yayılmasını nümayiş etdirmək olar (a). Eyni zamanda dərsliyin **A blokunda** verilmiş şəkillərdən istifadə edilə bilər. Müəllim günəşli gündə və ya süni işıq mənbəyi vasitəsilə insan bədəninin kölgəsini (b) və s.-ni təsvir edən slaydları da nümayiş etdirib sinfə aşağıdakı suallarla müraciət edə bilər:

- Buna oxşar hadisələrə aid nümunələr söyləyin.
- İşıq şüasının düz xətt boyunca yayılmasını necə izah etmək olar?



- Işıq mənbəyinin qarşısına maneə yerləşdirsək, hansı hadisə müşahidə olunar?
 - Kölgənin əmələ gəlməsinin səbəbini necə izah etmək olar?
- Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir. Lövhdə tədqiqat sualı yazılır.

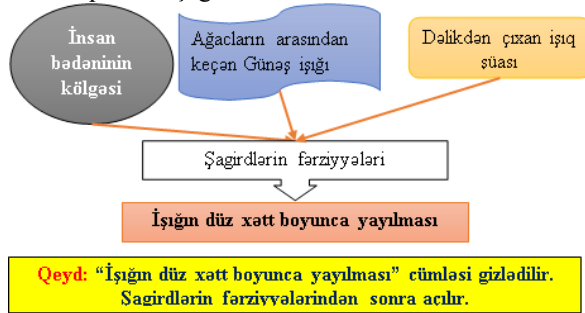
Tədqiqat sualı: “*Işıq şüası şəffaf bircins mühitdə necə yayılır?*”

Şagirdlər həll olunacaq problemi irəli sürdükdən sonra müəllim təklif edir ki, problemin həlli üçün ağıla gələn bütün ilk ideyaları və fərziyyələri sürətlə, qısa ifadələrlə bildirsinslər. Bu fərziyyələr fantastik, qeyri-adi, ağılasığmaz və s. ola bilər.

Diqqət! Fərziyyələr qiymətləndirilmir və tənqid edilmir!

Şagirdlər 4-5 qrupa bölünür. Bütün qrup problemin həllinə cəlb olunur. Əsas məqsəd çox fikir toplamağa nail olmaqdır. Qısa vaxt ərzində verilən təkrarlanmayan fərziyyələr müəllim tərəfindən qeyd olunur.

Müəllim maraqlı və maraqlı məqsədlə aşağıdakı sxemdən də istifadə edə bilər:



Dərsin bu mərhələsində **B blokunda** verilmiş “Yalnız bir sancağın görünməsinə səbəb nədir?” araşdırması yerinə yetirilir. Bu araşdırmaya aid cihazlar çox sadə olduğundan hər qrup ayrılıqda yerinə yetirə bilər. Şagirdlər nəticələri iş vərəqlərində müzakirə edərək qeyd edə bilərlər. Eyni zamanda müəllim “Fizika multimedia” dərsliyindən araşdırmaya uyğun təcrübəni nümayiş edə bilər. Şagirdlər aldıkları nəticələrə əsasən əvvəl söylədikləri ideyaları tənqidi təhlil edirlər. Nəticələr iş vərəqlərində yazılır. Araşdırmanın nəticəsi olaraq şagirdlər müəyyən edirlər ki, işıq düz xətt boyunca yayılır. Bu zaman aşağıdakı sual və tövsiyələri iş vərəqlərinə daxil etmək olar:

- Sancaqları bir düz xətt üzrə yerləşdirsək, nə baş verər?
- Araşdırmanı sxematik təsvir edin.
- Düz xəttə nisbətən sancaqlar necə yerləşmişdir? Bunu sxem üzrə təhlil edin.

Diferensial təlim. *Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının sxem üzərindəki işində və müzakirəsində iştirak edirlər.*

Qrup liderləri yerinə yetirdikləri tapşırıq barədə təqdimat edir. Bu zaman digər şagirdlər sual-cavabla müzakirəyə cəlb olunurlar. Eyni zamanda hər qrupun yerinə yetirdiyi sxemlər müqayisə edilir. Müəllim aşağıdakı tip tövsiyə və suallarla qruplara müraciət edə bilər:

- Işığın düz xətt boyunca yayılmasına aid misallar söyləyin.
- Işığın düz xətt boyunca yayılmasına səbəb nədir?
- Sancaqları bir düz xətt boyunca düzdükdə nə üçün ancaq bir sancaq görünür?

Şagirdlər dərslikdəki mətni oxumaqla “ışıq şüası” (paralel, divergent, konvergent) anlayışı və işıq şüasının düz xətt boyunca yayılması ilə tanış olurlar (**C bloku**). Onlar öyrənirlər ki, kölgənin yaranmasının səbəbi işığın düz xətt boyunca yayılmasıdır. Müəllim qanun haqqında tarixi faktları şagirdlərin diqqətinə çatdırır.

Tövsiyə. *İzahatın slaydların nümayişi ilə müşayiət olunması məqsəduyğundur.*

Problemin hərtərəfli həlli üçün sinifə belə bir yardımçı sualla müraciət oluna bilər:

- Işıq bütün istiqamətlərdə düz xətt boyunca yayılır?

Sual “İşıq şüasının havada düz xətt boyunca yayılmasını yoxlayaq” adlı araşdırmasının icrası ilə cavablandırılır. Hər qrupdan növbə ilə bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Şagirdlər bir düz xətt boyunca düzülən lövhələr üzərində açılmış dəlikdən baxmaqla şam alovunu müşahidə edirlər. Lövhələrdən birini yana sürüşdürməklə təkrarladıqda alovun görünməz olduğunu və bununla da işıq şüasının düz xətt boyunca yayılması qanununu eksperiment yolu ilə yoxlayırlar.

Araşdırmanın müzakirəsini dərslikdə verilən suallara əsasən aparmaq olar.

Təvsiyə. *Araşdırmada cihazlar sadə olduğundan təcrübəni hər qrup üçün də hazırlamaq olar.* Bu zaman şagirdlərə müzakirə zamanı sözlərdən, şəkil və sxemlərdən istifadə etmək tapşırılı bilər. Qrup liderləri işi təqdim edir. Məlumat mübadiləsi baş verir. Təqdimat üçün qruplara aşağıdakı tapşırıqlar vermək olar.

I qrup: Hansı mühitdə işıq şüasının düz xətt boyunca yayılma xassəsini müşahidə etdiniz? Müşahidənizi sxem üzrə izah edin.

II qrup: İşıq şüası iki mühitdən, hava və sudan, şaquli keçəndə nə baş verdi? İşıq şüasının yolunu sxem üzrə izah edin.

III qrup: Lazer şüasını havadan suya maili yönəltəndə nə müşahidə etdiniz? İşıq şüasının yolunu sxem üzrə izah edin və s.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlər Venn diaqramı əsasında işıq şüasının havada və mayədə yayılmasını müqayisə edə bilərlər. İşıq şüalarının paralel, divergent və konvergent ola bilməsini aşağıdakı cədvəllə təhlil etmək olar.

İşıq şüaları	Sxem	Təhlil	Nümunələr
Paralel			
Divergent		Bu zaman işıq dəstəsi bir mənbədən ha- çalanaraq yayılır.	Cib fənərindən yayılan ışıq dəstəsi.
Konvergent			

Dərs boyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə **F blokunda** verilmiş tapşırıq xidmət edir. Mövzunun “Nə öyrəndiniz?” hissəsində iş vərəqində verilən açar sözlərdən– “İşıq şüası”, “Bircins mühit”, “İşığın düzxətli yayılma qanunu”, “Vakuum” istifadə etməklə qısa essə yazmaq tapşırığı verilir. Şagirdlər bu tapşırığı həvəslə yerinə yetirirlər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=ZVL8fN-yaHs>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=n5bqIOncSaw>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

Meyarlar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	“İşıq şüası” anlayışını səhv şərh edir.	“İşıq şüası” anlayışını çətinliklə şərh edir.	“İşıq şüası” anlayışını əsasən şərh edir.	“İşıq şüası” anlayışını düzgün şərh edir.
Əsaslandırma	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununu sadə təcrübələrlə səhv- lərə yol verməklə əsaslandırır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununu sadə təcrübələrlə müə- limin köməyi ilə əsaslandırır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununu sadə təcrübələrlə qismən əsaslandırır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununu sadə təcrübələrlə tam əsaslandırır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 47/Mövzu: İŞIĞIN DÜZXƏTLİ YAYILMA QANUNUNUN İZAH ETDİYİ HADİSƏLƏR

Alt STANDARTLA ☺ R	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Cisimlərin kölgəsinin alınmasını, Günəş və Ay tutulmalarını “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu” əsasında izah edir. - İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun tətbiqlərinə aid məsələlər qurur və həll edir. - İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun tətbiqlərinə aid sadə cihazlarla təcrübələr aparır.

Şagirdlərin mövzu ilə bağlı müəyyən bilik, bacarıq və vərdislərə malik olduğunu nəzərə alaraq müəllimin müzakirə təşkil etməsi məqsəduyğundur. Belə dərslərdə şagirdlərin müstəqil fikir söyləmək, ümumiləşdirmə aparmaq bacarıqları və tənqidi təfəkkürü inkişaf etdirilir. Diskussiyanı aşağıdakı suallar əsasında təşkil etmək tövsiyyə olunur.

- Kölgənin uzunluğu gün ərzində necə dəyişir?
- Günəş zenitdə olarkən niyə kölgəniz yox olur, axşama yaxınlaşdıqca uzanır?
- “Mən gedirəm, o da gedir” bilməcəsini kim bilir, onu kim izah edər?
- “Hər ağac öz dibinə kölgə salar” atalar sözü hansı fiziki hadisəyə əsaslanır?
- Kölgənin əmələ gəlməsinin, Günəş və Ay tutulmalarının səbəbi nədir?

Bu zaman texniki imkanları olan siniflərdə slaydlardan və dərslikdəki şəkildən istifadə etmək olar. Müəllim mövzunun əvvəlində verilən mətnə də müraciət edə bilər (**A bloku**).

Tədqiqat sualı: “İşığın düzxətli yayılma qanununu ilə izah olunan hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?”

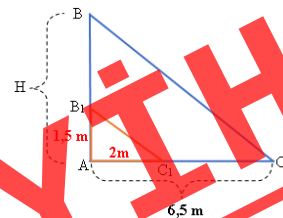
Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir və uyğun cavablar şəxələndirmə cədvəlində qeyd edilir. Sonra bütün siniflə **B blokundakı** “İşıq dirəyinin hündürlüyünü təyin etmək” araşdırması icra olunur. Bu zaman şagirdlərə üçbucaqların oxşarlığı xassəsini xatırlatmaq lazımdır. Şagirdlər qruplara ayrılır və onlara iş vərəqləri ilə birgə “Araşdırma-1”də təsvir edilmiş şəkil verilir. Şagirdlər dərslikdə verilən işin gedişi ilə tanış olurlar. Tövsiyə edilən cədvələ əsasən araşdırma yerinə yerilir. Tapşırıq yerinə yerilərkən verilənləri dəyişmək olar (AC, AC₁, AB₁):



Oxşar üçbucaqlar	Üçbucağın tərəfləri		Həlli	Hesablanması
	$\triangle ABC$	$\triangle AB_1C_1$		
$\triangle ABC$	AB=?	AB ₁ =1,5m	$\frac{AB}{AB_1} = \frac{AC}{AC_1}$	$\frac{AB}{1,5} = \frac{6,5}{2}$, $H=AB=\frac{1,5 \cdot 6,5}{2} = 4,875\text{m}$
$\triangle AB_1C_1$	AC=6,5m	AC ₁ =2m		

Bu zaman aşağıdakı sualları iş vərəqlərinə daxil etmək olar:

- Cisimlərin kölgəsinin yaranmasına səbəb nədir?
- AB tərəfinin hündürlüyünü üçbucaqların hansı xassəsinə əsasən təyin etmək olar?
- Kölgənin yaranması işıq şüasının hansı qanunu ilə izah olunur?
- AB tərəfinin qiymətini dəyişməklə AC tərəfinin qiyməti necə dəyişər?



Sualların cavabları iş vərəqlərində qeyd edilir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edir. Eyni zamanda təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə dirək və onun kölgəsinin sxemini qurmağı tapşırmaq olar.

Qrup liderləri yerinə yetirdikləri tapşırıq barədə qısa təqdimat edirlər. Bu zaman digər şagirdlər sual-cavabla müzakirəyə cəlb oluna bilərlər.

Dərsin bu hissəsində müəllim istiqamətverici iş yerinə yetirir (**C bloku**): qruplar yeni eksperiment aparır. Əvvəlcə bir nöqtəvi işıq mənbəyi (kiçik elektrik lampası) ilə işıqlanan topun (və ya qlobusun), sonra isə iki nöqtəvi işıq mənbəyi (iki elektrik lampası) ilə işıqlanan topun tam və yarımkölgəsini alırlar. Daha sonra “Günəş tutulmasının səbəbini izah edək” araşdırması yerinə yetirilir (**E bloku**). Şagirdlər əvvəlki eksperimentlərdən gəldikləri nəticələrə əsasən Ay və Günəş tutulmalarının səbəbini asanlıqla izah edə bilərlər.

Tövsiyə. “Araşdırma -2” karusel metodu ilə də icra oluna bilər: qruplara dərslikdəki uyğun təsvir və təmiz vərəq paylanır. Qrup üzvləri müşahidə etdikləri hadisənin başvermə səbəbini vərəqdə qeyd edir. Vərəqlər saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməyi ilə qruplara ötürülür. Beləliklə, vərəqlər “Karusel” kimi bütün qruplardan keçərək axırda öz qrupuna qaydır. Müəllim bu vərəqləri yazı lövhəsinə yapışdırır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında da aparıla bilər.

Təklif olunan sxemlər. “Nə öyrəndiniz” bölümündə verilmiş tapşırıq yerinə yetirilir. Şagirdlər “Yarımkölgə”, “Günəş tutulması”, “Tam kölgə”, “Ay tutulması” kimi açar sözlərdən istifadə edərək qısa esse yazırlar. Tapşırıq aşağıdakı cədvəl əsasında da yerinə yetirilə bilər:



Eyni zamanda Venn diaqramından istifadə edərək müqayisə aparmaq olar.



Dərsin əvvəlində irəli sürülən fərziyyələr xatırlanır və onlar şagirdlərin fəal iştirakı ilə qazanılmış biliklərlə müqayisə edilir.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cisimlərin kölgəsinin alınmasını, Günəş və Ay tutulmalarını “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu” əsasında səhv izah edir.	Cisimlərin kölgəsinin alınmasını, Günəş və Ay tutulmalarını “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu” əsasında müəllimin köməyi ilə izah edir.	Cisimlərin kölgəsinin alınmasını, Günəş və Ay tutulmalarını “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu” əsasında izah edir.	Cisimlərin kölgəsinin alınmasını, Günəş və Ay tutulmalarını “İşığın düz xətt boyunca yayılması qanunu” əsasında düzgün izah edir.

Təbiiyyət	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə dair məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə dair məsələləri çətinliklə qurur və həll edir.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə dair məsələləri qismən qurur və həllində bəzən kiçik səhvlərə yol verir.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə dair məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.
Nümayişetmə	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə aid sadə cihazlarla təcrübələri səhvlərə yol verməklə aparır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə aid sadə cihazlarla təcrübələri müəllimin köməyi ilə aparır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə aid sadə cihazlarla təcrübələri qismən aparır.	İşığın düz xətt boyunca yayılması qanununun təbiiyyətinə aid sadə cihazlarla təcrübələri düzgün aparır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 48/Mövzu: İŞIĞIN YAYILMA SÜRƏTİ VƏ ONUN TƏYİNİ ÜSULLARI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini izah edir. • İşığın vakuuma yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla şərh edir. • İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələlər həll edir.

Maraqoyatmaya şimşək çaxmasına dair qısa film nümayişilə başlamaq olar. Bu zaman mövzuya aid fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyadan istifadə etmək olar. Sinfə aşağıdakı kimi suallar verilə bilər:

- Şimşək çaxması hansı fiziki hadisədir?
- Şimşək çaxan zaman onun səsinə əvvəl parıltısının görünməsinə səbəb nədir?
- Sürət nəyə deyilir? Sürətin riyazi ifadəsindən istifadə edərək şimşəyin parıltısının sürətini ölçmək olarmı?

Şagirdlərin cavabları dinlənir. Lövhədə tədqiqat sualı yazılır və müəllim tərəfindən səsləndirilir. Şagirdlərin fərziyyələri qeyd olunur.

Tədqiqat sualı: “İşığın yayılma sürətini necə təyin etmək olar?”

Dərsin bu mərhələsində şagirdlər işığın yayılma sürətinin təyininə aid dərslikdə verilən materialı diqqətlə oxuyurlar (**C bloku**). Burada onlar işığın sürətinin astronomik və laboratoriya üsulları ilə tanış olurlar. Şagirdlərin diqqəti aşağıdakı tapşırıqla istiqamətləndirilə bilər:

- Işıq şüası nəyə deyilir?
- İşığın yayılma sürəti haqqında hansı tarixi məlumatlarla tanışsınız?
- İşığın böyük sürətlə yayılmasına aid misallar göstərin.
- İşığın yayılma sürəti astronomik üsulla necə təyin olunmuşdur?
- İşığın yayılma sürəti laboratoriya üsulu ilə necə təyin olunmuşdur?

Şagirdlərin mənimsəmə keyfiyyətini yüksəltmək məqsədilə “Fizika multimedia” dərsliyindən istifadə oluna olar.

Şagirdlərlə birlikdə aşağıdakı cədvəli doldurmaqla nəticələr çıxarırlar:

S.s	İşıq sürətini təyin etmək üçün təcrübə	Təcrübənin qısa məzmunu	Alınan nəticə (vakuum)	Hansı üsul əlverişlidir? Nə üçün?
1	Astronomik üsul			
2	Laboratoriya üsulu			

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində aşağıdakı məsələ həll edilir:

Verilir	Həlli	Hesablanması
$N = 720$ $L = 8633 \text{ m}$ $n = 12,67 \frac{1}{\text{san}}$ $v = ?$	$v = 4L N n.$	$v = 4 \cdot 8633 \text{ m} \cdot 720 \cdot 12,67 \frac{1}{\text{san}} = 315014717 \frac{\text{m}}{\text{san}}$

Nəticə araşdırmada verilən suallar əsasında müzakirə olunur.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər: F blokunda verilən tapşırıq dərs boyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərin mənasını uyğun hissələrdə qeyd edə bilərlər. Bunu aşağıdakı cədvəllərdən istifadə etməklə yerinə yetirmək olar.



İşıq sürəti
• _____
• _____

Ryomer təcrübəsi
• _____
• _____

Fizo təcrübəsi
• _____
• _____

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vt7lxYzEXMs>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qsLqQC52NTY>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=4RtFTQESrjQ>

Tapşırıqlar yerinə yetirilir. Bu tapşırıqlar qiymətləndirmə aparmaq üçün zəmin yaradır.

Uyğunluğu müəyyən edin	
İşıqın vakuuma yayılma sürəti	$2,25 \cdot 10^8 \text{ m/san};$
İşıqın suda yayılma sürəti	$1,95 \cdot 10^8 \text{ m/san}$
İşıqın almazda yayılma sürəti	$2,0 \cdot 10^8 \text{ m/san};$
İşıqın kanada balzamında yayılma sürəti	$3 \cdot 10^8 \text{ m/san}.$
İşıqın şüşədə yayılma sürəti	$1,25 \cdot 10^8 \text{ m/san};$

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini səhv izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini çətinliklə izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini əsasən izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini ətraflı izah edir.
Şərhetmə	İşığın vakuumdakı yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla səhv şərh edir.	İşığın vakuumdakı yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla çətinliklə şərh edir.	İşığın vakuumdakı yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla qismən şərh edir.	İşığın vakuumdakı yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla düzgün şərh edir.
Məsələ - həll etmə	İşığın yayılma sürətinin hesablanması aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri həll edə bilmir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanması aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri çətinliklə həll edir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanması aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri qismən həll edir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanması aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri dəqiq həll edir.

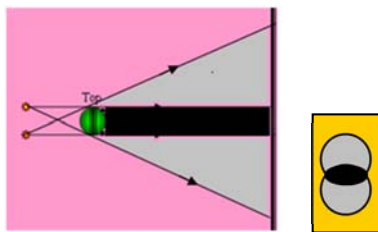
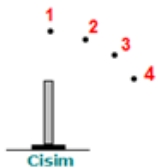
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 49/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.1 və 3.2-də olan tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: İstilik işıq şüalandırma mənbəyi: – közərmiş metal, közərmə lampası və şam alovudur. Soyuq işıq şüalandırma mənbəyi: – kompüter monitoru, işıldaböcək və reklam lampasıdır.

2. Cavab: Topun ekranda kölgə və yarımkölgəsi şəkillədi kimi alınır:



3. Cavab: Şaquli qoyulmuş cismin üzərinə 1, 2, 3 və 4 nöqtələrindən işıq şüalarının verdiyi kölgələrin hündürlükləri arasındakı münasibət belədir: $4 > 3 > 2 > 1$.

4. Cavab: Tam Günəş tutulmasının baş verməsi üçün Ay 4 nöqtəsində olmalıdır.



5. Cavab: Binaın hündürlüyü 60 m -dir

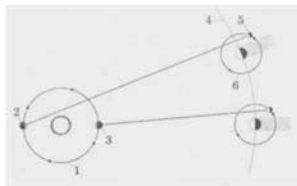
6. Cavab: Binaın giriş qapısının günlüyü iki küçə lampası ilə işıqlandırılır. Günlüyün altında duran oğlan onun tam kölgəsindədir. Cavab: A.



Çalışma 3.2-dəki tapşırıqların həlli:

1. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$L \approx 5,9 \cdot 10^9 km$ $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ $t = ?$	$5,9 \cdot 10^{12} m$	$t = \frac{L}{c}$	$t = \frac{5,9 \cdot 10^{12} m}{3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}} \approx 19667 san = 5,46 saat.$
Cavab: $t = 5,46 saat.$			
2. Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$t = 4,3 il$ $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ $L \rightarrow ?$	$13,6 \cdot 10^7 san$	$L = ct$	$L = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san} \cdot 13,6 \cdot 10^7 san =$ $= 40,8 \cdot 10^{15} m = 4,08 \cdot 10^{16} km.$
Cavab: $L = 4,08 \cdot 10^{16} km.$			

3. Cavab: İo peykinin Yupiterin kölgəsindən çıxma vaxtının gecikdiyi hala uyğun Yer in olduğu nöqtə 2 - dir.



4. Cavab: İşıldayan nöqtə kimi görünən ulduzlar Yer kürəsindən yüzlərcə işıq ili uzaqdadır. Bir işıq ili – işıq şüasının $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ sürəti ilə bir ildə getdiyi yoldur. Işığın yüzlərcə il getdiyi yolu hesablasanız, aydın olar ki, astronomların ulduzun indi öyrəndiyi şüası, yüzlərcə il bundan əvvəl həmin ulduzdan şüalanmışdır.

5. Cavab: Əgər işıq şüaları ani yayılsa idi, biz nəinki Günəşin çıxmasını, hətta onun batmasını da 8 dəq əvvəl görərdik. Beləliklə, Günəş şüalarının Yerə çatması ilə əlaqədar baş verə biləcək bütün hadisələr Kainatın yarandığı andan dəyişərdi və biz heç nə hiss etməzdik.

6. Cavab: C) $v_1 = v_3 > v_2$

Dərs 52Mövzu: İŞIĞIN QAYITMA QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Işığın qayıtma qanununu sadə təcrübələrlə əsaslandırır. • Güzgü qayıtmasını diffuz qayıtmadan fərqləndirir. • Işığın qayıtma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmanı praktik tapşırığın nümayişi ilə başlamaq olar. Bu məqsədlə üç şagird lövhəyə dəvət oluna bilər. Müəllim onlardan birinə cib fənəri (və ya yanan şam), digərlərinə isə iki güzgü təqdim edərək belə bir göstəriş verir:

– Güzgüləri elə yerləşdirin ki, birinci güzgünün səthinə düşən işıq şüası ikinciyə əks olunsun. Bu mərhələni başqa praktik tapşırıqla da aparmaq olar. Məsələn, bir neçə şagirdə növbə ilə müstəvi güzgü vasitəsilə şam alovunun işıqlı “ləkəsini” almağı tapşırmaq olar. Şagirdlər alovun güzgüyə düşən şüasının istiqamətini dəyişdikdə işıqlı “ləkənin” vəziyyətinin dəyişdiyini müşahidə edirlər. Təcrübə qara rəngli ekranla təkrarlanır və şagirdlər işıqlı

“ləkənin” alınmadığını müşahidə edirlər. Onlar praktik tapşırığı həvəslə yerinə yetirirlər. Şagirdlərə problem formalaşdırmaq üçün yardımçı suallar verilməsi məqsədəuyğundur:

– Divarda işıqlı ləkənin alınmasına səbəb nədir?

Qeyd. Fizika kabinetində kompüter, proyektor və “Mimio studio” (promethean lövhə) olarsa, bu tapşırığı əvvəlcədən hazırlamaq və interaktiv lövhədə yerinə yetirmək dərsə şagirdlərin marağını artırmaqla bərabər.

Şagirdlərin fikirləri dinlənilir. Lövhədə tədqiqat sualları yazılır.

Tədqiqat sualları: “Hamar səthlərdən, güzgülərdən işıq necə əks olunur? Işığın əks olunması hansı qanuna tabedir?”

Şagirdlər qruplara bölünür. Onlara “Işıq güzgüdən necə qayıdır?” araşdırmasını yerinə yetirmək tapşırıqları (**B bloku**). Eyni zamanda müəllim şagirdlərə müxtəlif yardımçı suallarla müraciət edə bilər:

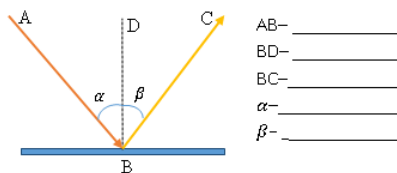
– Işıq mənbəyindən güzgünün səthinə düşən şüanı necə adlandırmaq olar?

– Güzgüdən əks edən şüanı necə adlandırmaq olar?

– Güzgünün səthində bir nöqtəyə düşən və həmin nöqtədən qayıdan şüaların, düşmə nöqtəsindən səthə qaldırılan perpendikulyarla yaratdıqları α və β bucaqları arasında hansı münasibəti aşkarladınız?

– Işığın müstəvi güzgüdən qayıtma hadisəsini necə ümumiləşdirmək olar?

Şagirdlər iş vərəqlərinə aşağıdakı sxemi köçürür və verilən işarələri adlandırırlar:



Qeyd. Bu araşdırmanı yerinə yetirmək üçün xüsusi laboratoriya cihazları tələb olunmadığından şagirdlər onu evdə də yerinə yetirə bilər.

Şagirdlərdə yaradıcı təfəkkürü inkişaf etdirmək üçün “harada rast gəlmək olar?”, “...haqqında nə bilərsiniz?”, “...üçün istifadə etmək olar?”, “hansı yolla...?” və s. ifadəli suallarla müraciət edə bilər. Araşdırmanın gedişi zamanı şagirdlər iş vərəqində qeydlər apara bilərlər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamliq imkanları məhdud olan şagirdlər iş vərəqlərində araşdırmaya uyğun şəkillər çəkmə, yaxud onun haqqında öz fikirlərini yazma bilərlər.

Qrup liderlərinin qısa təqdimatı və müzakirəsi təşkil olunur. Müzakirə dərslində verilən suallar əsasında qurula bilər.

C blokunda verilən nəzəri material sadə və anlaşıqlı olduğundan şagirdlər onu oxuyub mənimsəməkdə çətinlik çəkmirlər. Lakin onlara aşağıdakı məsələlərə xüsusi diqqət yetirmələri tövsiyə oluna bilər:

1) düşmə və qayıtma bucaqlarının necə təyin edilməsinə;

2) qayıtma bucağı ilə düşmə bucağı arasında hansı münasibətin olmasına;

3) düşən və qayıdan şüa, həmçinin iki mühit sərhədinə şüanın düşmə nöqtəsindən qaldırılan perpendikulyarın bir müstəvi üzərində olmasına.

Güzgü və diffuz qayıtmanı təcrübədə göstərərək şagirdlərdə belə bir fikir yaranır ki, diffuz qayıtmada işıq qayıtma qanunu ödənilir, bu qanun yalnız güzgü səthi üçündür. Müəllim izah etməlidir ki, işıq kələ-kötür səthin hər bir mikrosəthindən qayıtma qanununa görə müxtəlif istiqamətlərə əks olunaraq həmin səthləri görməyə imkan verir.

Müəllim dərslərin əvvəlində irəli sürülən fərziyyələri xatırladır və onları şagirdlərin fəal iştirakı ilə qazanılmış biliklərlə müqayisə edir.

Daha sonra “İşığın qayıtma qanununu yoxlayaq” araşdırması icra olunur (**E bloku**). Bu araşdırmada şagirdlər gündəlik həyatda dəfələrlə rastlaşdıqları hadisəni məqsədyönlü yoxladığılarından onlar üçün çox maraqlıdır. Belə ki, onlar asanlıqla güzgüdən və buna oxşar səthlərdən işıq şüasının qayıtmasını müstəqil izah edirlər. Araşdırmanın müzakirəsi verilən suallar əsasında yerinə yetirilir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə müəllim alternativ araşdırma da təklif edə bilər, məsələn, su səthindən qayıdan işıq şüasının səbəbini izah etmək.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=ulUy_PgTCvo

2. <https://www.youtube.com/watch?v=8WEtExJjTh0>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Əsaslandırma	İşığın qayıtma qanununu sadə təcrübələrlə əsaslandırmaqda çətinlik çəkir.	İşığın qayıtma qanununu sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə əsaslandırır.	İşığın qayıtma qanununu sadə təcrübələrlə qismən əsaslandırır.	İşığın qayıtma qanununu sadə təcrübələrlə düzgün əsaslandırır.
Fərqləndirmə	Güzgü qayıtmasını diffuz qayıtmadan səhv fərqləndirir.	Güzgü qayıtmasını diffuz qayıtmadan çətinliklə fərqləndirir.	Güzgü qayıtmasını diffuz qayıtmadan əsasən fərqləndirir.	Güzgü qayıtmasını diffuz qayıtmadan dəqiq fərqləndirir.
Məsələlətləmə	İşığın qayıtma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri sərbəst qurub həll edə bilmir.	İşığın qayıtma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və həll edir.	İşığın qayıtma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	İşığın qayıtma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 53/Mövzu: MÜSTƏVİ GÜZGÜDƏ XƏYALIN QURULMASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Müstəvi güzgüdə xəyalqurmanın işığın qayıtma qanununa əsaslandığını nümunələrlə izah edir. • Müstəvi güzgüdə xəyalların qurulmasına dair keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma belə də yaradıla bilər: qruplara müstəvi güzgü paylanır (**A bloku**) və şagirdlərə başlarını döndərmədən güzgüdən istifadə etməklə arxa qrupdakı yoldaşlarına baxmaq təklif olunur. Bu zaman istiqamətləndirici suallar verilir:

- Müşahidə apardığınız qrup üzvlərindən hansılar güzgüdə göründü?
- Qrupun digər üzvləri niyə görünmədi? Siz güzgüdə nə görürsünüz: yoldaşınızın özünü, yoxsa xəyalını?
- Güzgünü gözünüə yaxınlaşdırıb-uzaqlaşdırdıqda xəyalın yeri necə dəyişir? və s.

Tədqiqat sualı: “Müstəvi güzgüdə cismin xəyalı necə alınır?”

Tədqiqat iki mərhələdə aparılır (**B bloku**):

1. Təlimdə bərabər imkanların yaradılması prinsipindən istifadə edərək “Cismin xəyalı həradə alınır?” araşdırması yerinə yetirilir. Bu zaman bütün qruplara eyni təlim şəraiti yaradılır və pedaqoji proses onların potensial imkanları nəzərə alınmaqla tənzimlənir. Şagirdlər yanmayan şamı şüşədən görünən yanan şamın xəyalının yerində yerləşdirirlər. Bu, şagirdlərdə böyük marağa səbəb olur. Şagirdlər eksperimentin sxemini iş vərəqlərinə çəkirlər. Bu zaman müəllim aşağıdakılara diqqət yetirməlidir:

- cisim və xəyal məsafəsinin düzgün təyin olunmasına;
- cismin xəyalının görünmə sahəsinin düzgün təyin olunmasına;
- cisim və xəyal məsafələrinin bərabər olduğunu aşkarlamalarına.

2. Yeni məlumatın mənimsənilməsi. “Ziqzaq” üsulu tətbiq oluna bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır. “Ekspert” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I qrup. Müstəvi güzgüdə cisim və xəyal məsafələrini müqayisə etmək.

II qrup. Müstəvi güzgüdə ixtiyari xətti cismin xəyalını sxematik qurmaq.

III qrup. “Araşdırma - 1” zamanı müstəvi güzgünün xassələrini araşdırmaq.

IV qrup. Müstəvi güzgüdə cismin xəyalının görünmə sahəsini təyin etmək.

“Ekspert” qruplarında məlumat cədvəl şəklində ümumiləşdirilir:

Qrup	Tapşırıq	Sxem üzrə izah	Araşdırma	Xassələri
I qrup	Cisim məsafəsi			
	Xəyal məsafəsi			
II qrup	Cismin xəyalının qurulması			
III qrup	Müstəvi güzgünün xassələri			
IV qrup	Xəyalın görünmə sahəsi			

“Doğma” qruplarda məlumat müzakirə olunur və cədvəldə ümumiləşdirilir:

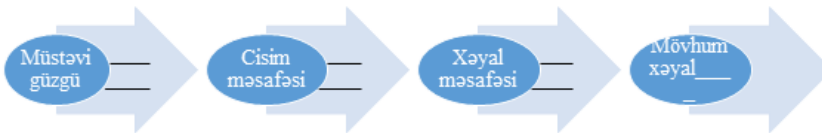
Qrup	Tapşırıq	Sxem üzrə izah	Araşdırma	Xassələri
Bütün qruplarda	Müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması			

Qruplar işlərini təqdim edir. İşlər müzakirə olunur, yaranan suallar araşdırılır. Müzakirə zamanı şagirdlərin diqqəti müstəvi güzgüdə xəyalın qurulmasının praktik əhəmiyyətinə yönəldilir. Şagirdlər **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olur. Yeni biliyin sürətli mənimsənilməsinin təmin etmək üçün “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun hissə nümayiş oluna bilər.

Tövsiyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə belə bir praktik araşdırma icra oluna bilər: *oyuncaq kaleydoskop nümayiş olunur, rəngli sxemlər əsasında onun quruluşu haqqında qısa məlumat verilir, sonra isə kiçik tədqiqat sualı qoyulur: “Kaleydoskopda xırda rəngli şüşə qırıntılarının bir neçə vəziyyətdə eyni düzülüşdə və eyni məsafədə görünməsinə səbəb nədir?” Şagirdlərin fikri dinlənildikdən sonra yaxşı olar ki, iki müstəvi güzgü vasitəsilə xəyalların sayının təyin olunması üçün $N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ ifadəsi verilsin.*

E blokunda verilmiş “Hansı nöqtə görünür?” araşdırması icra olunur. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilir. Burada məqsəd şagirdlərə “ışığın qayıtma qanunu”nın tətbiqinə əsaslanaraq müstəvi güzgüdə cismin xəyalının görünmə sahəsini təyin etməkdir. Bu zaman şagirdlərə gündəlik həyatda müstəvi güzgülərin tətbiqinə əsaslanan hadisələri misal gətirmək məqsəduyğundur. Məsələn avtomobillərdə tətbiq olunan yan güzgülərin funksiyaları soruşula bilər. Nəticələrin müzakirəsi zamanı işığın qayıtma qanunu, müstəvi güzgüdə xəyalın qurulması bir daha təkrarlanır.

Təklif olunan sxem. F blokunda verilən tapşırıq aşağıdakı sxem əsasında da yerinə yetirilə bilər.



Refleksiya. Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərsdə müsbət hislər yaradan nə oldu?
- Dərsdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsiniz?
- Dərsdə ən pis alınan hansı tapşırıq oldu?
- Nəyi başa düşmədiniz?
- Hansı tapşırıq üzərində yenə işləmək istərdiniz?

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Müstəvi güzgüdə xəyalqurmanın işığın qayıtma qanununa əsaslandığını nümunələrlə səhv izah edir.	Müstəvi güzgüdə xəyalqurmanın işığın qayıtma qanununa əsaslandığını nümunələrlə çətinliklə izah edir.	Müstəvi güzgüdə xəyalqurmanın işığın qayıtma qanununa əsaslandığını nümunələrlə qismən izah edir.	Müstəvi güzgüdə xəyalqurmanın işığın qayıtma qanununa əsaslandığını nümunələrlə tam izah edir.
Məsələhəll etmə	Müstəvi güzgüdə xəyalların qurulmasına dair keyfiyyət xarakterli məsələləri səhv qurur və həll edə bilmir.	Müstəvi güzgüdə xəyalların qurulmasına dair keyfiyyət xarakterli məsələləri qurur və çətinliklə həll edir.	Müstəvi güzgüdə xəyalların qurulmasına dair keyfiyyət xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	Müstəvi güzgüdə xəyalların qurulmasına dair keyfiyyət xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

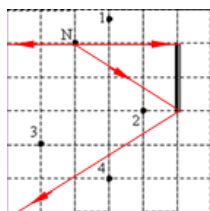
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. “Müstəvi güzgünün həyatda tətbiqi” mövzusunda təqdimat hazırlamaq.

Dərs 54/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.3-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: Düşmə bucağı qayıtma bucağına bərabər olduğundan alırıq:

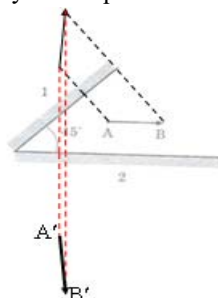


$$\alpha = \beta \rightarrow \alpha + \beta = 2\alpha = 50^\circ; \alpha = \frac{50}{2} = 25^\circ.$$

2. Cavab: Müstəvi güzgüyə N nöqtəsindən baxan gözün görmə sahəsinə nöqtələri görünür.

3. Cavab: 2,3,4,6 -

4. Cavab: AB cismi müstəvi güzgüdən



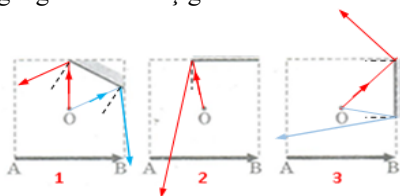
düşən 2 və 3

doğru mülahizələrdir. əvvəlcə 1, sonra isə 2 əks olunduqdan sonra

baxan göz AB görür, 2 təsvirindəki 3 təsvirindəki

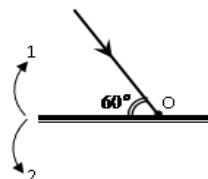
A'B' kimi görünür.

5. Cavab: O nöqtəsindən müstəvi güzgüyə cismini yalnız 1 təsvirindəki güzgüdən tam güzgüdən cismin müəyyən hissəsini görür, güzgüdən isə heç görməz.



6. Şüanın düşdüyü istiqamətdə geri qayıtması üçün müstəvi güzgünü O nöqtəsi ətrafında elə döndərmək lazımdır ki, düşən şüa ilə müstəvi güzgü arasındakı bucaq 0° olsun – şüa güzgünün səthinə perpendikulyar düşsün. Bu halda şüa düşdüyü xətt üzrə geri qayıdacaqdır. Cavab:

A) 2 istiqamətində 30° .



Dərs 55/Mövzu: SFERİK GÜZGÜ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Sferik güzgüləri müstəvi güzgülərdən fərqləndirir. • Sferik güzgünün əsas elementlərini təsnif edir. • Sferik güzgülərin praktikada geniş istifadəsinə dair misallar göstərir.

Maraqoyatma belə bir maraqlı məlumatla yaradıla bilər: Olimpiya oyunları keçirilən ölkəyə aparılan məşəl Yunanistanın Olimp dağında Günəş şüalarının təsiri ilə yandırılır (hadisənin videogörüntüsü bir neçə saniyəlik fraqmentlə də nümayiş etdirilə bilər: https://www.youtube.com/watch?v=Y_SreaWLHOw). Bu zaman təbii bir sual yaranır:

• Məşəl ocaq olmadan öz-özünə necə alovlandı?

Müəllim cib fənəri, avtomobil farası, proyektor, teleskopu (A bloku) təsvir edən şəkilləri nümayiş etdirərək şagirdlərin diqqətini lampanın arxasındakı sferik güzgüyə (reflektora) yönəldir və belə suallarla müraciət edir:

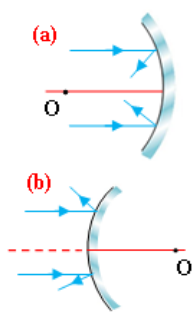
- Lampaların arxasında yerləşdirilən sferik güzgünün rolu nədən ibarətdir?
- Bu güzgü olmasa, lampalar əvvəlki kimi işıq verə bilərmə?
- Işığın qayıtma qanunu sferik güzgülər üçün ödənilirmi?

Tədqiqat sualı: “Işığın qayıtma qanununu sferik güzgüyə tətbiq etmək olarmı?”

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir və lövhədə yazılır.

Nəzəri material müəllimin qısa şərhilə verilir. Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, sferik güzgülərə bir çox xırda müstəvi güzgülərin yığılması kimi baxmaq olar (**C bloku**). Qayıtma qanununu tətbiq etmək üçün güzgünün səthinə perpendikulyar çəkilməlidir. Burada Həndəsə fənni ilə inteqrasiya yaradılır:

- Sferik səthin ixtiyari nöqtəsinə perpendikulyar necə çəkilir?



Onlar bilirlər ki, sferanın səthindəki ixtiyari nöqtəni onun mərkəzi ilə birləşdirən düz xətt (həmin nöqtəyə çəkilən radius vektorun davamı) bu nöqtəyə çəkilən perpendikulyardır. Ona görə də şagirdlər sferik güzgünün ixtiyari nöqtəsinə perpendikulyarı necə çəkmək lazım gəldiyini asanlıqla izah edirlər. Müəllim çökük və qabarıq güzgülərdə bu perpendikulyarı çəkməyi, işığın qayıtma qanununu tətbiq etməklə qayıdan şüaların yolunu göstərməyi tapşırır. Beləliklə, şagirdlər görürlər ki, çökük güzgü üzərinə düşən şüalar toplanır (**a**), qabarıq güzgü isə həmin şüaları səpdir (**b**). Şagirdlər qayıdan şüaların (qabarıq güzgüdə qayıdan şüaların uzantılarının) kəsişdiyi nöqtəni qeyd edirlər. Həmin nöqtə güzgülərin fokusu adlanır. Dərs prosesində şagirdlər aşağıdakı bacarıqlara yiyələnirlər:

1) şagirdlər sferik güzgünün təpə nöqtəsini, fokus nöqtəsini və baş optik oxunu təyin edirlər; 2) fokusların həqiqi və mövhumu olmasını fərqləndirirlər; 3) çökük güzgüdə paralel səpilən şüaları alırlar.

“Sferik güzgüdə işığın qayıtma hadisəsini izləyək” araşdırması yerinə yetirilir (**E bloku**). Araşdırmada məqsəd şagirdləri çökük və qabarıq güzgülərdə şüanın yolu ilə tanış etməkdir. Bu zaman şagirdlər dərs boyunca haqqında nəzəri məlumat verilən çökük və qabarıq güzgülərin praktik tətbiqini öyrənirlər. Onlar teleskop- reflektor, mayak, avtomobil faraları və cib fənərində, projektorların əsas hissəsinin sferik güzgülərdən ibarət olması haqqında məlumat alırlar. Araşdırmanın nəticəsini aşağıdakı cədvələ əsasən müzakirə etmək olar.

Güzgü	Tərif	Şüanın yolunun sxemi	Nəticə
Çökük güzgü			
Qabarıq güzgü			

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Dərsin **F blokunda** ümumiləşdirmə aparılır.

Şagirdlər Venn diaqramına əsasən sferik güzgüləri müqayisə edirlər:



Şagirdlər dərslikdəki verilmiş açar sözlərin izahıyla aşağıdakı cədvəli tamamlayırlar. Bu cədvəli müəllim texniki imkanlardan istifadə edərək elektron lövhədə yerinə yetirməsi məqsəduyğundur.

Açar sözlər	Qısa izah
<i>Sferik güzgü</i>	
<i>Çökük güzgü</i>	
<i>Qabarıq güzgü</i>	
<i>Baş optik ox</i>	
<i>Güzgünün baş fokusu</i>	
<i>Fokal müstəvi</i>	
<i>Əyrilik mərkəzi</i>	
<i>Reflektor</i>	
<i>Teleskop</i>	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=Ef_OvzPhNgw
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Ahopg2Q1ygg>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=uIgTdxTLygl>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Sferik güzgüləri müstəvi güzgülərdən fərqləndirə bilər.	Sferik güzgüləri müstəvi güzgülərdən çətinliklə fərqləndirir.	Sferik güzgüləri müstəvi güzgülərdən qismən fərqləndirir.	Sferik güzgüləri müstəvi güzgülərdən tam fərqləndirir.
Təsnifat etmə	Sferik güzgünün əsas elementlərini müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Sferik güzgünün əsas elementlərini az səhvlərə yol verməklə təsnif edir.	Sferik güzgünün əsas elementlərini əsasən təsnif edir.	Sferik güzgünün əsas elementlərini düzgün təsnif edir.
Təbiiq etmə	Sferik güzgülərin praktikada geniş istifadəsinə dair misalları göstərir.	Sferik güzgülərin praktikada geniş istifadəsinə dair misalları çətinliklə göstərir.	Sferik güzgülərin praktikada geniş istifadəsinə dair misalları qismən göstərir.	Sferik güzgülərin praktikada geniş istifadəsinə dair misalları dəqiq göstərir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı: İnternet resurslarından istifadə etməklə Şamaxı Astrofizika Rəsədxanasındakı teleskop-reflektorlar haqqında qısa məlumat hazırlamaq.

Dərs 56/Mövzu: SFERİK GÜZGÜDƏ XƏYALIN QURULMASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Sferik güzgülərdə xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları təsnif edir. • Çökük və qabarıq güzgülərdə xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə izah edir. • Sferik güzgülərdə xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələlər həll edir.

Maraqoyatma sferik güzgülərdə cisimlərin müxtəlif ölçü və formada xəyallarının təsvirini almaqla yaradıla bilər. Bunun üçün lövhə qarşısına bir neçə şagird dəvət edilir və onların sferik güzgülərdə alınan xəyalları nümayiş olunur. Şagirdlər müstəvi güzgülərdən fərqli olaraq bu güzgülərdə xəyalın ölçüsünün cismin ölçüsündən fərqli olduğunu müşahidə edirlər.

Tədqiqat sualı: “Sferik güzgülərdə cismin xəyalı necə qurulur?”

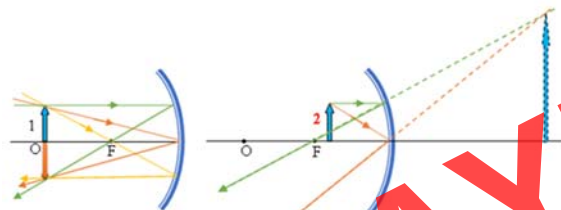
Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir. Bu zaman texniki imkanları olan sinifdə mövzuya uyğun bir neçə saniyəlik film nümayiş edilə bilər. Sonra şagirdlər sferik güzgülərdə xəyal qurmaq üçün əlverişli şüaların seçilməsi ilə tanış edilir.

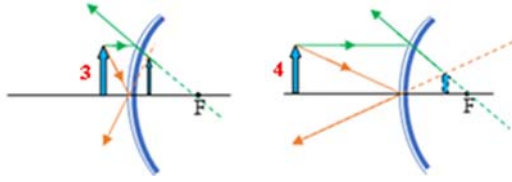
Bu şüaların yolunu bildikdən sonra şagirdlər qruplara ayrılır və onlara müxtəlif məsafələrdə yerləşdirilmiş cisimlərin xəyallarını qurmaq, aşağıdakı cədvəli doldurmaq tapşırılır:

Cisim məsafəsi	Xəyal məsafəsi	Xəyalın ölçüsü	Düzünə və ya çevrilmiş	Həqiqi və ya mövhumi
$d \rightarrow \infty$				
$d > R$				
$d = R$				
$R > d > F$				
$d = F$				
$d < F$				

Şagirdlərin xüsusi diqqət edəcəkləri məsələlər: qabarıq güzgülərdə cisim məsafəsindən asılı olmayaraq həmişə kiçildilmiş, düzünə və mövhumi xəyal verir; projektorda lampa çökük güzgülərin fokusunda yerləşdirilir. Lampadan reflektora düşən şüalar paralel şəkildə əks olunur. Əks olunan paralel şüa dəstəsinin eni güzgülərin radiusundan asılıdır.

Bu mərhələdə “Cismin sferik güzgülərdə xəyalını qurun” araşdırması icra olunur (**E bloku**). Məqsəd şagirdlərə sferik güzgülərdə cismin xəyalını qurabilmə bacarıqlarının aşılmasıdır. Bu zaman onlar böyük həvə və maraqla işi icra edirlər. Araşdırmanın düzgün sxemi aşağıda verilir:





Dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə **F blokunda** verilmiş tapşırıq xidmət edir. Bu tapşırıq aşağıdakı kimi yerinə yetirilir.

$d \rightarrow \infty$ olduqda: sonsuzluqdan düşən şüalar paralel qəbul olunur və qayıdan şüalar güzgünün fokusunda toplanır: $f = F$.

$d > R$ olduqda: xəyal güzgünün əyrilik mərkəzi ilə fokusu arasında ($R > f > F$), həqiqi, tərsinə çevrilmiş və kiçildilmiş alınır.

$d = R$ olduqda: xəyal güzgünün əyrilik mərkəzində ($f = R$), həqiqi, tərsinə çevrilmiş və özü boyda alınır;

$R > d > F$ olduqda: xəyal güzgünün əyrilik mərkəzindən uzaqda ($f > R$), həqiqi, tərsinə çevrilmiş və böyüdülmüş alınır;

$d = F$ olduqda: xəyal sonsuzluqda alınır ($f \rightarrow \infty$);

$d < F$ olduqda: xəyal cisim olan tərəfdə, mövhumu, düzünə və böyüdülmüş alınır.

Mövzunun “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar icra olunarkən müəllim belə bir cədvəlin doldurulmasını təklif edə bilər:

Güzgü	Düzünə və ya çevrilmiş	Həqiqi və ya mövhumu
Müstəvi		
Çökük		
Qabarıq		

Çökük güzgü ilə qabarıq güzgünün verdiyi xəyallar Venn diaqramında fərqləndirilir.



Elektron resurslar:

- https://www.youtube.com/watch?v=Ef_OvzPhNgw
- <https://www.youtube.com/watch?v=Ahopg2QIygg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=uIgTdxLygI>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatma	Sferik güzgülərdə xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları səhv təsnif edir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları çətinliklə təsnif edir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları qismən təsnif edir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları tam təsnif edir.

İzahetmə	Çökük və qabarıq güzgülərdə xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə şərh edir.	Çökük və qabarıq güzgülərdə xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə çətinliklə izah edir.	Çökük və qabarıq güzgülərdə xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə əsasən izah edir.	Çökük və qabarıq güzgülərdə xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə düzgün izah edir.
Məsələləşdirmə	Sferik güzgülərdə xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri həll edə bilmir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri müəllimin köməyi ilə həll edir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri qismən həll edir.	Sferik güzgülərdə xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri dəqiq və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 57/Mövzu: İŞIĞIN SINMASI. İŞIĞIN SINMA QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İşığın sinma qanununu sadə təcrübələrlə əsaslandırır. • “Sındırma əmsalı” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir. • İşığın sinma qanununun tətbiqlərinə dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərsləyinin **A blokunda** verilən təcrübə əsasında aparıla bilər.

- Təcrübədə necə mühit iştirak edir? Bu mühitlər bir-birindən necə fərqlənir?
- Nə üçün suya batırılan karandaş sınmış formada görünür?

Tədqiqat sualları: “Nə üçün cisim suda sınmış kimi görünür? İşıq şüası bir mühitdən digərinə keçərkən hansı hadisə baş verir?”

Şagirdlər qruplara ayrılır və onlara **B blokundakı** “İşıq iki şəffaf mühitin sərhədinə düşdükdə nə baş verir?” araşdırmasını icra etmək tapşırılır. Onlar apardıqları təcrübədə işıq şüasının iki şəffaf mühit (hava-su) sərhədində sinmaya məruz qaldığını bir daha aşkar edirlər. Təcrübənin sxemi iş vərəqinə çəkilir və nəticənin müzakirəsi aparılır. Sonra şagird qruplarına dərslərdəki nəzəri materialla (**C bloku**) tanış olmağa 5-8 dəqiqə vaxt verilir. Şagirdlər öyrənirlər ki, işıq şüası az sıxlıqlı mühitdən daha böyük sıxlıqlı mühitə keçdikdə sınır, iki mühit sərhədində düşmə nöqtəsinə çəkilmiş perpendikulyara yaxınlaşır. Şüa əks istiqamətdə keçdikdə isə bu perpendikulyardan uzaqlaşır. Onlar “sındırma əmsalı” anlayışı ilə tanış olur, sinma qanununun riyazi ifadəsini öyrənirlər. Şagirdlərin bu problemi öyrənməyə maraqlarını daha da artırmaq məqsədilə onlara belə bir əyləncəli təcrübəni icra etməyi tapşırmaq olar: hər qrupa fincan, metal qəpik və bir stəkan su verilir. İşin icra mərhələləri yazılan vərəqlər paylanır:

1. Boş fincanın dibinə metal qəpik qoyun.
2. Fincanı özünüzdən elə məsafəyə uzaqlaşdırın ki, qəpiyin mərkəzi, fincanın kənarı və gözüünüz eyni bir düz xətt üzərində olsun. Belə vəziyyətdə qəpiyin görünüb-görünmədiyini araşdırın.
3. Başınızın vəziyyətini dəyişmədən fincana bir qədər su tökün. Suyun səviyyəsi yüksəldikcə fincanda baş verən hadisəni müşahidə edin.



Müzakirə sualı: – Hansı halda fincanın dibindəki qəpik tamamilə müşahidə olundu: fincanda su olduqda, yoxsa su olmadıqda? Nə üçün?

Şagirdlər həm icra etdikləri praktik işlərdən, həm də tanış olduqları nəzəri məlumatlardan aşağıdakı nəticəyə gəlirlər:

– düşmə və sınma bucaqları uyğun şüa ilə şüanın düşmə nöqtəsindən iki mühit sərhədinə çəkilən perpendikulyara görə hesablanır: düşmə bucağı – düşən şüa ilə bu perpendikulyar arasında qalan bucağa, sınma bucağı isə – sınan şüanın həmin perpendikulyar arasında qalan bucağa bərabərdir;

– iki mühit sərhədinə perpendikulyar istiqamətdə düşən işıq şüası sınmadan ikinci mühitdə “yoluna” davam edir;

– işıq optik sıxlığı az olan mühitdən optik sıxlığı çox olan mühitə keçərsə, həmişə sınma bucağı düşmə bucağından kiçik olur;

– düşən və sınan şüa, həmçinin iki mühit sərhədinə düşmə nöqtəsindən çəkilən perpendikulyar bir müstəvi üzərindədir;

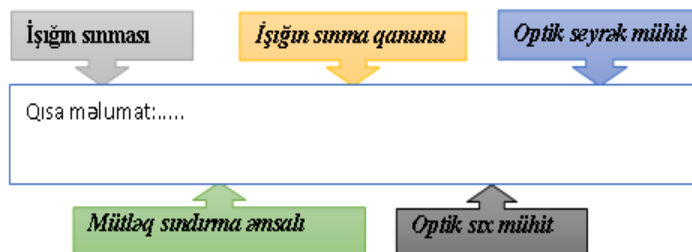
– bu müstəvi iki mühiti ayıran sərhədə perpendikulyardır;

– nisbi sındırma əmsalının qiyməti düşmə və sınma bucağının qiymətindən asılı deyil, o yalnız mühitin xassələrindən asılıdır;

– mütləq sındırma əmsalı kiçik olan mühitin optik sıxlığı az olan mühit, sındırma əmsalı böyük olan mühit isə optik sıxlığı çox olan mühitdir.

E blokunda verilmiş tapşırıq şagirdlərin işığın sınma qanununa dair biliklərinin tətbiq olunmasına xidmət edir. Şagirdlər düşmə və sınma bucaqlarının sinuslarının qiymətlərini döndrəqəmli riyaziyyat cədvəlindən istifadə etməklə təyin edir və sınma qanununu yoxlayırlar.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Dərstdə öyrənilən yeni açar sözlərdən istifadə etməklə F blokunda mövzunun xülasəsini şagirdlərin özlərinin verməsi tələb olunur. Bunu aşağıdakı cədvəl üzrə yerinə yetirmək məqsədəuyğundur.



Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=46nTHIFPE_U
2. <https://www.youtube.com/watch?v=6FI8-gsDTCY>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=wVUIZbYSOEE>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Əsaslandırma	İşığın sınma qanunu-nu sadə təcrübələrlə səhv əsaslandırır.	İşığın sınma qanunu-nu sadə təcrübələrlə çətinliklə əsaslandırır.	İşığın sınma qanunu-nu sadə təcrübələrlə qismən əsaslandırır.	İşığın sınma qanunu-nu sadə təcrübələrlə düzgün əsaslandırır.
Şərhetmə	“Sındırma əmsalı” anlayışının fiziki mahiyyətini səhv şərh edir.	“Sındırma əmsalı” anlayışının fiziki mahiyyətini çətinliklə şərh edir.	“Sındırma əmsalı” anlayışının fiziki mahiyyətini əsasən şərh edir.	“Sındırma əmsalı” anlayışının fiziki mahiyyətini dəqiq şərh edir.
Məsələhəllətmə	İşığın sınma qanunu-nun tətbiqlərinə dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri səhv qurur və həll edə bilmir.	İşığın sınma qanunu-nun tətbiqlərinə dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	İşığın sınma qanunu-nun tətbiqlərinə dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	İşığın sınma qanunu-nun tətbiqlərinə dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri düzgün qurur və tam həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 58/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.4-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

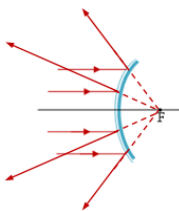
1. Verilir	Həlli	Hesablanması
$\alpha = 60^\circ$ $n_{\text{şüş}} = 1,57$ $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\gamma \rightarrow ?$, $v_{\text{şüş}} \rightarrow ?$	$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{\text{şüş}} \rightarrow \sin \gamma = \frac{\sin \alpha}{n_{\text{şüş}}}$ $n_{\text{ş}} = \frac{c}{v_{\text{şüş}}} \rightarrow v_{\text{şüş}} = \frac{c}{n_{\text{şüş}}}$	$\sin \gamma = \frac{\sin 60^\circ}{1,57} = \frac{0,8660}{1,57} = 0,5516$ $\gamma = \arcsin 0,5516 \approx 34^\circ$ $v_{\text{şüş}} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,5} = 2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Cavab: $\gamma \approx 34^\circ$; $v_{\text{şüş}} = 2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$		



2. Cavab: Işıq şüalarını almazda, suda və şüşədə şəkildə təsvir olunduğu kimi yönəltmək lazımdır ki, onlardan havaya çıxan bu şüalar şəkildəki kimi paralel olsun.

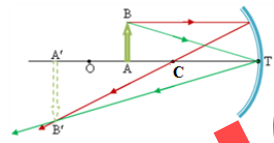
3. Cavab: $n_2 > n_1 > n_3$

4. Cavab: $F = CT$, $d = AT$, $f = A'T$.



5. Cavab: Qabarıq güzgünün üzərinə paralel düşən şüaların uzantıları güzgünün mövhumu fokus nöqtəsində alınır:

6. Cavab: A) $n_1 v_1 = n_2 v_2$



Dərs 59/Mövzu: İŞIĞIN PARALEL ÜZLÜ ŞÜŞƏ LÖVHƏDƏN VƏ ÜÇÜZLÜ ŞÜŞƏ PRİZMADAN KEÇMƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə sınıma qanunu əsasında izah edir. • İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan sınımasını sadə təcrübələrlə nümayiş etdirir. • İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə dair keyfiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Maraqoyatmanı mövzuda verilən sadə təcrübə ilə başlamaq olar (**A bloku**). Eyni zamanda işığın paralel üzlü şüşə lövhədən keçməsinə optik diskdə nümayiş etdirmək lazımdır. Şagirdlər şüanın belə lövhədən keçərkən necə sındığını, şüanın yolunun necə dəyişdiyini, şüanın düşmə və sınıma bucaqları arasındakı münasibəti müşahidə etdikdən sonra tədqiqat sualı qoyulur.

Tədqiqat sualı: *“İşıq şüasının paralel üzlü şüşə lövhədə yolunu necə təsvir edə bilərsiniz?”*

Şagirdlərin iş vərəqində çəkdikləri sxemlər nəzərdən keçirildikdən sonra onlara mövzudakı “İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən keçməsi” araşdırmasını icra etmək tapşırılır (**B bloku**). Bu işi şagirdlər qruplarda icra edirlər. Araşdırma zamanı şagirdlərin aşağıdakı məsələlərə diqqət yetirmələrinə nəzarət edilir:

- hava-şüşə, şüşə-hava mühitlərinin sərhədində şüanın düşmə və sınıma bucaqlarının düzgün müəyyənləşdirilməsinə;
- şüaların istiqamətinin düzgün çəkilməsinə;
- düşmə və sınıma bucaqlarının transportirlə ölçə bilmələrinə.

Araşdırmanın müzakirəsi mövzuda verilən suallar əsasında aparıla bilər.

C blokunda verilən “Paralel üzlü şüşə lövhədə şüanın yolu” başlığı altında olan mətni oxunur və alınan nəticənin doğruluğu yoxlanılır. Şagirdlərə üçüzlü şüşə prizmadan hər hansı bir cismə baxmaq təklif olunur. Bu zaman cisim yerini dəyişmiş kimi görünür. Hadisənin səbəbini araşdırmaq və şüaların üçüzlü şüşə prizmada yolunu çəkmək təklif olunur. Bu zaman şagirdlər müəyyənləşdirirlər:

- təcrübənin effektiv alınması üçün prizmanın üzərinə çox nazik işıq dəstəsi salınmalıdır;
- hava-şüşə sərhədində sınıan işıq dəstəsi prizmanın oturacağına doğru meyil edir;
- cisim üçüzlü şüşə prizmanın sındırıcı üzləri arasında qalan təpə bucağına doğru yerini dəyişmiş kimi görünür.

E blokunda verilən “İşıq şüasının şüşə prizmada yolu” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırma cütlərlə yerinə yetirilə bilər. Burada məqsəd şagirdlərin öyrəndikləri nəzəri bilikləri praktikaya tətbiq etməkdir: işığın şüşə prizmada yolunu araşdırmaqdır. Şagirdlər iş vərəqlərində təcrübənin sxemini çəkirlər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. F blokundakı tapşırıq yerinə yetirilir.

Paralel üzlü şüşə lövhənin başlıca xassələri bunlardır:

- işıq şüası paralel üzlü müstəvi şəffaf lövhəyə hansı bucaq altında düşsə, həmin bucaq altında da bu lövhədən çıxır;
- şüşədən çıxan şüa düşən şüaya paralel yönəlir, onun yeri müəyyən qədər sürüşür, lakin yayılma istiqamətini dəyişmir.

Üçüzlü şüşə prizmanın üzərinə işıq şüası düşdükdə iki sınıma məruz qalır: hava-şüşə və şüşə-hava sərhədində. Şüşə-hava sərhədinə düşən şüa sinaraq prizmanın oturacağına doğru meyil edir.

Tapşırıq verilən cədvəli doldurmaqla da yerinə yetirilə bilər.

Mövzunun “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində aşağıdakı cədvəli tətbiq etmək olar:

<i>Optik cisim</i>	<i>Şüanın yolunu müqayisə et</i>	<i>Oxşar cəhətlər</i>	<i>Fərqli cəhətlər</i>
Müstəvi güzgü			
Sferik güzgü			
Paralel üzlü şüşə lövhə			
Üçüzlü şüşə prizmanın			

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=F_6JaXWkOmc
2. https://www.youtube.com/watch?v=_FAkIhVAot8
3. https://www.youtube.com/watch?v=c7m_MpLFJXY&index=1&list=PL_7rnHwefH7N8

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar.	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə sınıma qanunu əsasında izah edə bilmir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə sınıma qanunu əsasında çətinliklə izah edir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə sınıma qanunu əsasında qismən izah edir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə sınıma qanunu əsasında düzgün izah edir.
Nümayişetmə	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan sınımasını sadə təcrübələrlə müəllimin köməyi ilə nümayiş etdirir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan sınımasını sadə təcrübələrlə az səhvlərə yol verməklə nümayiş etdirir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan sınımasını sadə təcrübələrlə əsasən nümayiş etdirir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan sınımasını sadə təcrübələrlə dəqiq nümayiş etdirir.
Məsələlətləmə	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə dair keyfiyyətə xarakterli məsələləri həll edə bilmir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə dair keyfiyyətə xarakterli məsələləri çətinliklə həll edir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə dair keyfiyyətə xarakterli məsələləri əsasən həll edir.	İşığın paralel üzlü şüşə lövhədən və üçüzlü şüşə prizmadan keçməsinə dair keyfiyyətə xarakterli məsələləri düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 60/ Praktiki iş. SÜSƏNİN SINDIRMA ƏMSALININ TƏYİNİ

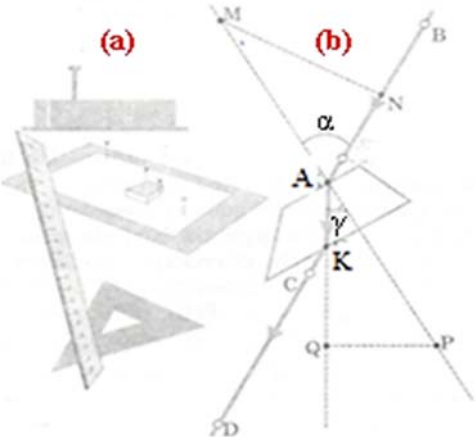
Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Trapesiya formalı şüşə lövhənin sındırma əmsalını təcrübi olaraq təyin edir. • Sada cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını nümayiş etdirir.

Fizika laboratoriyasının təchizat dərəcəsi asılı olaraq müəllim praktiki işi ya qruplarda, yaxud da cütlərdə təşkil edir. Bu tapşırıqların məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı araşdırılır. Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İşin məqsədi. İki mühiti ayıran sərhəddə işığın sınma qanununa əsasən şüşənin sındırma əmsalını təyin etmək.

Təchizat: dərslik, xətkəş, üçbucaqlı xətkəş, trapesiya formalı şüşə lövhə, karton parçası, ağ kağız, başlıqlı sancaq (4 əd.), karandaş.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə formalaşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər işin adını iş vərəqinə yazırlar.		
<i>Tapşırıq 1.</i> Dərslikdə verilən praktiki işin I tapşırığının yerinə yetirilməsi. Şüşə lövhəni altına karton qoyulmuş, kağız vərəqin üzərində yerləşdirin.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma.	Şagirdlərə bir-birini yoxlamaq tapşırılır. Onlar növbə ilə I tapşırığı yerinə yetirirlər. Hər düzgün addım üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Sancaqlardan birini lövhənin divarına toxundurmaqla A nöqtəsində kağıza sancın. Gözünüzü masa səviyyəsində elə yerləşdirin ki, lövhənin bir tərəfindən baxdıqda onun digər tərəfindəki sancağın gövdəsi görünsün	Ölçmələrdən alınan qiymətləri praktik təyinetmə.	Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayırlar. Onlar praktik tapşırıqlarını nümayiş etdirirlər. Hər düzgün nümayiş üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 5 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 3.</i> Gözünüzün yerini dəyişmədən lövhəni azacıq elə döndərin ki, sancağın şüşədən kənarda görünən başlığı ilə şüşədən görünən gövdəsi bir-birinə nəzərən yerini dəyişmiş olsun.	Ölçmələrdən alınan qiymətləri praktik təyinetmə.	Şagirdlər bir-birinin işlərini müqayisə edirlər. Üst-üstə düşməyən cavablar müzakirə olunur. İşin nəticəsini siz qiymətləndirəcəksiniz. Maksimum 6 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 4.</i> Sonra qalan sancaqları B, C və D nöqtələrinə elə sancın ki, D sancağına baxdıqda o, arxasındakı digər üç sancağı "gizlətsin" – onların hamısı bir düz xətt boyunca düzülmüş kimi görünsün.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 4 bal ola bilər.

<i>Tapşırıq 5.</i> Sancaqları çıxarib yerlərini karandaşla işarələyin. Sonra şüşə lövhənin konturunu xətləyib onu da kənarlaşdırın.	Fiziki ölçü cihazlarından istifadə etmə.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 5 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 6.</i> A və B, sonra isə C və D nöqtələrindən keçməklə trapesiyanın səthi ilə kəsişənə qədər uyğun xətlər çəkin. Kəsişmə nöqtələrini qeyd edin və bu nöqtələrdən keçməklə elə qırıq xətlər çəkin ki, AM və AP məsafələri bərabər olan iki düzbucaqlı üçbucaq alınsın: $\triangle AMN$ və $\triangle APQ$.	Praktik nəticələrin hesablanması bacarıqları.	Şagirdlər yoldaşlarının işini yoxlayırlar. Onlar praktik tapşırıqlarını nümayiş etdirirlər. Hər dolğun nümayiş üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 5 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 7.</i> Uyğun ölçmələr aparın və işığın sınma qanunundan istifadə etməklə şüşənin sındırma əmsalını hesablayın.	Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablama aparılma.	Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirirlər. Hər düzgün cavaba 1 bal yazılır. Maksimum 8 bal ola bilər.
Beləliklə: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$; $\sin \alpha = \frac{MN}{AM}$; $\sin \gamma = \frac{PQ}{AP}$. Buradan alınır: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{MN}{AM} \cdot \frac{AP}{PQ}$, burada $AM=AP$ olduğundan, $n = \frac{MN}{PQ}$. Deməli, təcrübədə şüşənin sındırma əmsalını təyin etmək üçün MN və PQ məsafələrini təyin edirlər.		
<i>Tapşırıq 8.</i> Təcrübənin sxemini iş vərəqinə çəkin və şüşənin sındırma əmsalı üçün aldığınız qiyməti onun cədvəl qiyməti ilə müqayisə edin.	Ölçmə və hesablamaдан alınan ifadəni cədvəl qiyməti ilə müqayisə etmək.	Şagirdlərdən bir-birilərinin işlərini müqayisə edir. Onlara üst-üstə düşməyən cavabları müzakirə etmək tapşırıqlıdır. İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 6 bal ola bilər.
Praktik işin sxemi:		
Şagirdlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırıqlıdır.	Ümumiləşdirmə	Maksimum 45 bal ola bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təyinat	Trapesiya formalı şüşə lövhənin sındırma əmsalını təcrübi olaraq təyin edə bilmir.	Trapesiya formalı şüşə lövhənin sındırma əmsalını təcrübi olaraq çətinliklə təyin edir.	Trapesiya formalı şüşə lövhənin sındırma əmsalını təcrübi olaraq əsasən təyin edir.	Trapesiya formalı şüşə lövhənin sındırma əmsalını təcrübi olaraq düzgün təyin edir.
Təbiiyyət	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını az səhlərə yol verməklə nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını qismən doğru nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını dəqiq nümayiş etdirir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 61/Mövzu: TAM DAXİLİ QAYITMA

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Işığın tam daxili qayıtması hadisəsinin baş vermə səbəbini izah edir. • Tam daxili qayıtmanın "limit bucağı" anlayışını şərh edir. • Tam daxili qayıtma hadisəsinə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Maraqoyatma belə bir təcrübə ilə yaradıla bilər: şagirdlərə içərisində yarıya qədər su olan stəkanı gözlərinin səviyyəsindən bir qədər yuxarı qaldıraraq suyun daxili səthinə baxmaq təklif olunur. Bu zaman suyun səthi parlaq gümüşü rəngdə görünür.

Tədqiqat sualları. "Suyun daxili səthinin parıldamasının səbəbi nədir? Bu cür görüntü hansı işıq hadisəsi zamanı yaranır?"

Maraqoyatma dərslikdə verilən material əsasında da (**A bloku**) yaradıla bilər.

Təvsiyə. Texniki imkanları olan sinifdə qabaqcıdan hazırlanan slaydlardan və ya elektron resursundan istifadə etmək olar.

Bu zaman şagirdlərin fərziyyələri dinlənir, onlardan təkrarlanmayan və maraq doğuranları lövhədə qeyd olunur. Şagirdlərin cavab variantları dinləndikdən sonra, qruplara "Nə üçün cisim yarımçıq görünür?" araşdırmasını icra etmək tapşırığı verilir (**B bloku**). Onlara eksperimenti apardıqdan sonra belə bir cədvəl iş vərəqinə köçürüb tamamlamaq tapşırıla bilər:

S.s	Müzakirə sualı	Nəticə
1	Su içərisində olan karandaş hansı halda daha çox sınımış kimi göründü: hava-su sərhədində, yoxsa su-hava sərhədində? Nə üçün?	Su içərisində olan karandaş su-hava sərhədində daha çox sınımış kimi göründü, çünki şüa sıx mühitdən seyrək mühitə keçdikdə sinən şüa düşmə nöqtəsindən səthə qaldırılan perpendikulyardan uzaqlaşır – sinmə bucağı düşmə bucağından böyük olur.

2	Stəkanı özünüzdən tədricən uzaqlaşdırdıqda karandaşın sınımasında hansı dəyişiklik müşahidə olundu?	Stəkanı özünüzdən uzaqlaşdırdıqda karandaş daha çox sınımış kimi görünür, çünki işığın su-hava sərhədinə düşmə bucağı böyüdüyündən sınaq havaya çıxan bu şüa perpendikulyardan daha çox aralanır.
3	Stəkanı özünüzdən uzaqlaşdırmaqda davam etdikdə elə bir vəziyyət alınacaqdır ki, siz karandaşın yalnız su daxilində olan hissəsini görə bilərsiniz. Nə üçün? Bu zaman hansı işıq hadisəsi baş verdi?	Stəkanı özünüzdən uzaqlaşdırmaqda davam etdikdə karandaşın görünməsinə səbəb işıq şüasının sınımaya məruz qalmamasıdır. Bu zaman işıq şüası sınımr, suyun daxilində qayıtma hadisəsi baş verir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər üçün müəllim bir qədər fərqli tapşırıqlar verə bilər. Belə şagirdlərə qrupda, yaxud hər hansı bir şagirdlə birgə işləmək məsləhət görüldü bilər.

Təcrübə zamanı müəllim diqqət etməlidir ki, şagirdlər stəkanı gözədən güzgün səviyyədə yerləşdirsinlər. Şagirdlər belə bir nəticəyə özləri gəlməlidirlər ki, düşmə bucağının müəyyən qiymətində karandaşın havada olan hissəsinin görünmədiyinə səbəb sınaq bucağının 90^0 -yə bərabər olmasıdır. Bundan sonra dərs iki üsuldən biri ilə davam etdirilə bilər:

1. Qruplara nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verə bilər. Təqdimat hazırlayarkən onlara aşağıdakı tip suallar yazılmış didaktik vərəqlər paylanır:

- Tam daxili qayıtma hadisəsi hansı şəraitdə baş verir?
- Tam daxili qayıtmanın limit bucağı nədir?
- Tam daxili qayıtma şüşə prizmada necə yaranır?
- Tam daxili qayıtma hadisəsi haralarda tətbiq olunur?

2. Müsahibə üsulu ilə. Müsahibə sualları qabaqcadan hazırlanır və şagirdlərin apardığı araşdırmaya əsaslanır. Bu halda tam daxili qayıtma üçün sınaq qanununun yazılması və limit bucağının müəyyən edilməsi şagirdlər tərəfindən icra olunur.

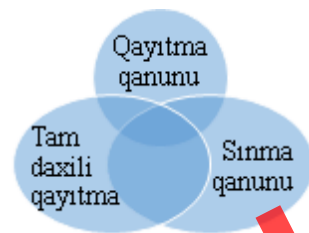
Müəllim düzbucaqlı bərabərtərəfli şüşə prizmalardan periskoplarda, binokllarda istifadə barədə məlumat verərək qeyd edə bilər ki, belə prizmaların səthi müstəvi güzgülərdən fərqli olaraq daha hamar hazırlanır. Onlardan işıq şüalarının istiqamətini tam daxili qayıtma əsasında 180^0 döndərmək məqsədilə istifadə edilir. Binokl və ya prizmalı periskopun quruluşunun kompüter modeli nümayiş olunur və onlarda işıq şüalarının yolu göstərilir.

“İşığın tam daxili qayıtmasını yoxlayaq” adlı araşdırma şagirdlərin əldə etdikləri biliklərin tətbiqinə yönəlmişdir. **E blokunda** verilən bu araşdırma işıq şüasının şüşə-hava mühitləri üçün tam daxili qayıtmasının limit bucağını və şüşə-hava sərhədinə hansı bucaq altında düşdükdə tam daxili qayıtma hadisəsinin baş verdiyini addım-addım təhlil etməkdən ibarətdir. Texniki imkanı olan siniflərdə elektron resurslar bölməsindəki ünvandan istifadə etmək olar. Araşdırmanın müzakirəsi mövzuda verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Venn diaqramı əsasında fəndaxili inteqrasiyanın həyata keçirilməsi məqsəduyğun hesab edilir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=T0wM3NuQVYA>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=PA5Nv3swaJg>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=5pDFcP4m7A0>



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

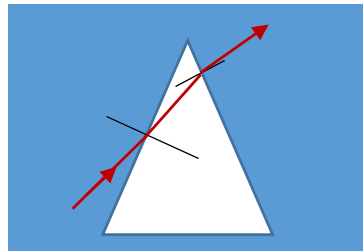
Mey	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İşığın tam daxili qayıtması hadisəsinin başvermə səbəbini səhv izah edir.	İşığın tam daxili qayıtması hadisəsinin başvermə səbəbini çətinliklə izah edir.	İşığın tam daxili qayıtması hadisəsinin başvermə səbəbini qismən izah edir.	İşığın tam daxili qayıtması hadisəsinin başvermə səbəbini dəqiq izah edir.
Şərhetmə	Tam daxili qayıtmanın “limit bucağı” anlayışını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Tam daxili qayıtmanın “limit bucağı” anlayışını az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Tam daxili qayıtmanın “limit bucağı” anlayışını əsasən şərh edir.	Tam daxili qayıtmanın “limit bucağı” anlayışını tam şərh edir.
Məsələ həll etmə	Tam daxili qayıtma hadisəsinə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələləri səhv həll edir.	Tam daxili qayıtma hadisəsinə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələləri çətinliklə həll edir.	Tam daxili qayıtma hadisəsinə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələləri qismən həll edir.	Tam daxili qayıtma hadisəsinə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələləri düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 62/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.5-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Cavab: Işıq şüası şüşə prizmadan daha sıx mühitə çıxdığından sinan şüa perpendikulyara yaxınlaşar.



2. Verilir	Həlli	Hesablanması
$v_{almaz} = 1,22 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ $\alpha_0 = ?$	$\sin \alpha_0 = \frac{v_{almaz}}{c}$	$\sin \alpha_0 = 0,4067 = 24^\circ$. Cavab: $\alpha_0 = 24^\circ$. (Dördərqəmli riyaziyyat cədvəlinə əsasən)

3. Cavab: $n_1 > n_2 > n_3$.

4. Verilir	Həlli	Hesablanması
$\alpha_0 = 34^\circ$ $n \rightarrow ?$	$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n} \rightarrow n = \frac{1}{\sin \alpha_0}$	$n = \frac{1}{\sin 34^\circ} = \frac{1}{0,5592} = 1,79$.
Cavab: $n = 1,79$.		

5. Işıq şüası havada olan paralel üzlü şüşə lövhə üzərinə düşdükdə şəkildə təsvir edilən yolu gedər.

6. Cavab: B) Almaz üçün.

Dərs 63/Mövzu: LİNZALAR

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Toplayıcı və səpici linzaları quruluşuna görə fərqləndirir. • Linzaların əsas elementlərini təsnif edir və onları sxemlərdə göstərir. • “Nazik linza” anlayışını şərh edir.

Maraqoyatma şagirdlərin gündəlik həyatda eşitdikləri linza haqqında olan bilikləri əsasında yaradıla bilər. Şagirdlər eynək, mikroskop, fotoaparat, teleskop, zərrəbin kimi optik cihazlarla ya rastlaşmış, ya da barələrində eşitmişlər. Onlar gözün də optik cihaz olduğunu bilirlər. Şagirdlərin bu sahədəki məlumatlarına əsaslanaraq sinfə müraciət olunur:

– Tanıdığınız bu optik cihazlar üçün ümumi olan nədir?

İrəli sürülən fərziyyələr dinlənilir, təkrarlanmayan və maraq doğuranları lövhədə yazılır.

Tədqiqat sualı: “*Optik cihazlarda işıq dəstəsi necə idarə olunur?*”

Maraqoyatma dərslində verilən material əsasında da yaradıla bilər (**A bloku**). Şagirdləri aktivləşdirmək məqsədilə “Fizikadan multimedia” dərsliyindən istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Nəzəri materialla tanışlıq qruplarda həyata keçirilir: bu zaman fasiləli oxu, yaxud insert üsullarının birindən istifadə etmək olar. **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanışlıq “Optik disk” -lə aparılan təcrübənin nümayişilə təşkil oluna bilər. Optik diskdə müxtəlif linzalar yerləşdirilir və üzərlərinə paralel işıq dəstəsi salmaqla şüaların lindən sınıması tədqiq olunur. Toplayıcı və səpici linzalarda şüaların yolu asanlıqla fərqləndirilir. Sonra linzanın iş mexanizmi, onun xassələri, bu xassələri xarakterizə edən kəmiyyətlər, “nazik linzanın optik mərkəzi”, “baş optik ox”, “fokus nöqtəsi”, “fokus məsafəsi” kimi anlayışlarla tanış olurlar. Şagirdlərin üçüzlü şüşə prizmada şüaların yoluna dair biliklərinə istinad edərək onlara təklif olunur ki, sxematik olaraq linzanı bir neçə prizmaya bölsünlər və bu prizmaların üzərinə düşən şüaların yolunu iş vərəqlərində çəksinlər.

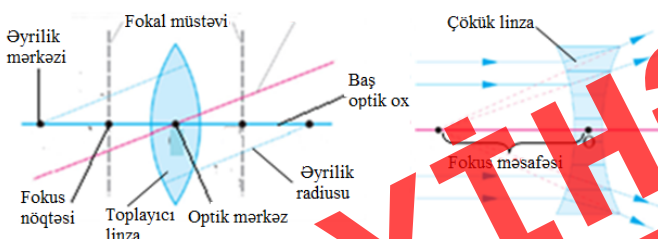
“Linzanın baş fokus nöqtəsini təyin etmək” adlı araşdırma şagirdlərin əldə etdikləri biliklərin tətbiqinə yönəldilmişdir (**E bloku**). Şagirdlər toplayıcı və səpici linzanın baş fokus nöqtəsini təyin edirlər. Araşdırmanın müzakirəsi dərslindəki suallar əsasında təşkil edilə bilər.

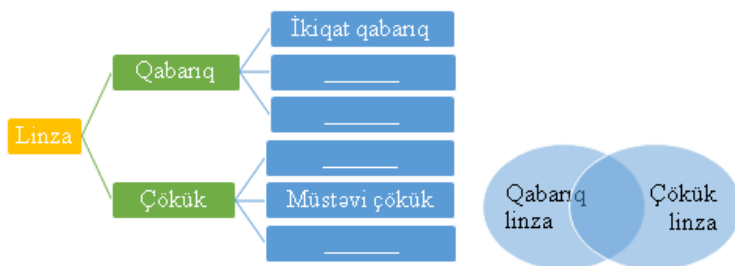
Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər.

Təklif olunan sxemlər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz?” hissəsində verilmiş tapşırıq dərslər boyuncə şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir.

Şagirdlər linzaları ya aşağıda verilən cədvəl, ya da Venn diaqramı vasitəsilə fərqləndirirlər.





Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=ofIOIJz8vZ8>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=3ASInjyCCwM>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=c1cqOmLOQ9M>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

Mey.	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Toplayıcı və səpici linzaları quruluşuna görə fərqləndirə bilmir.	Toplayıcı və səpici linzaları quruluşuna görə çətinliklə fərqləndirir.	Toplayıcı və səpici linzaları quruluşuna görə əsasən fərqləndirir.	Toplayıcı və səpici linzaları quruluşuna görə dəqiq fərqləndirir.
Təsnifatmə	Linzaların əsas elementlərini səhv təsnif edir, lakin onları sxemlərdə göstərə bilmir.	Linzaların əsas elementlərini çətinliklə təsnif edir və onları sxemlərdə az səhvlərə yol verməklə göstərir.	Linzaların əsas elementlərini qismən təsnif edir və onları sxemlərdə əsasən göstərir.	Linzaların əsas elementlərini düzgün təsnif edir və onları sxemlərdə tam göstərir.
Şərhetmə	“Nazik linza” anlayışını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	“Nazik linza” anlayışını çətinliklə şərh edir.	“Nazik linza” anlayışını qismən doğru şərh edir.	“Nazik linza” anlayışını düzgün şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 64/Mövzu: NAZİK LİNZADA CİSMİN XƏYALININ QURULMASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Nazik linzalarda xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları təsnif edir və onları sxematik göstərir. • Nazik linzalarda xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə izah edir. • Nazik linzalarda xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələlər həll edir.

Şagirdlər linzaların tətbiqi ilə bağlı cihazlara gündəlik həyatda çox rast gəldikləri üçün, bu mövzu nəzərdə tutulan alt standartların reallaşdırılmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Maraşdırılma dərslidkəki materialdan istifadə edərək yerinə yetirilə bilər (A bloku). Bu mərhələdə şagirdlərə fizika laboratoriyasında olan müxtəlif linzalar paylayıb onlarla müxtəlif məsafələrdə yerləşən cisimlərə, məsələn, dərslidkəki mətnə, qələmə, lövhədəki yazıya, sinif pəncərəsinin dəstəyinə, tavandan asılan işıq mənbəyinə və s. baxıb müxtəlif cisimlərin xəyyalları haqqında iş vərəqində uyğun qeydlər etmək tapşırılı bilər. Sonra işə sinfə müraciət olunur:

- Linzalardan cisimləri müşahidə etdikdə nə üçün onlardan bəziləri düzünə, digərləri işə tərsinə çevrilmiş görünür?

Lövhədə tədqiqat sualı yazılır və müəllim tərəfindən səsləndirilir.

Tədqiqat sualı: “Linzada cismın xəyalı necə qurulur?”

Şagirdlərin irəli sürdükleri çoxsaylı fərziyyələr ümumiləşdirilir və ən maraqlılarından bir neçəsi lövhədə qeyd edilir. Sonra işə “Linzada hansı xəyal alındı?” araşdırması icra olunur (**B bloku**). İş qruplarda icra olunur. Şagirdlər yanan şamı linzada müxtəlif məsafələrdə yerləşdirməklə ekranda hər dəfə müxtəlif xəyyalların alındığını aşkar edirlər. Nəticənin müzakirəsini dərslidkə verilən suallar əsasında təşkil etmək daha məqsədəuyğundur.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün tapşırıq bir qədər sadələşdirilə bilər.

Şagirdlər dərslidkə verilən nəzəri məlumatlarla tanış olurlar (**C bloku**). Bu zaman şagirdlərə yardım məqsədilə linza haqqında əvvəlcədən hazırlanan slaydlar nümayiş etdirilə bilər.

Cismın linzada xəyalını qurmaq üçün şagirdlərin aşağıdakı şüaların yolunu bilmələri vacibdir:

1. Linzanın baş optik oxuna paralel olan şüalar toplayıcı linzada sındıqdan sonra linzanın fokusundan keçir (səpici linzada şüaların uzantısı).
2. Linzanın fokusundan keçən şüa linzada sındıqdan sonra baş optik oxa paralel keçir.
3. Linzanın optik mərkəzindən keçən şüa sınımadan yayılır.

Müəllim bu şüaların ixtiyari ikisindən (yaxşı olar ki, 1-ci və 3-cüdən) istifadə etməklə şagirdlərə toplayıcı linzada xəyal qurmağı və cədvəli doldurmağı tapşırır.

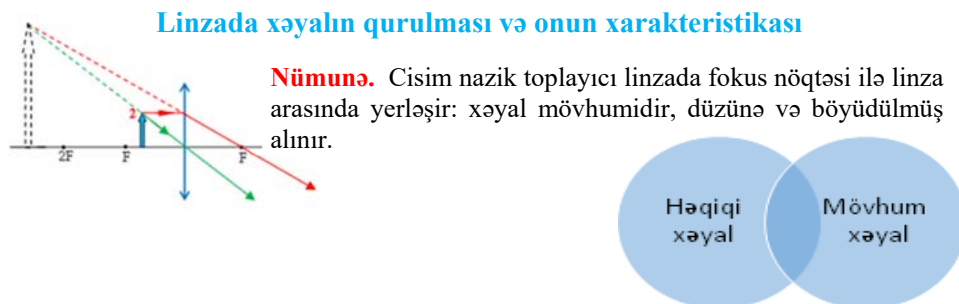
<i>Cisim məsafəsi</i>	<i>Xəyal məsafəsi</i>	<i>Xəyalın ölçüsü</i>	<i>Düzünə və ya çevrilmiş</i>	<i>Həqiqi və ya mövhumı</i>
$d \rightarrow \infty$				
$d > 2F$				
$d = 2F$				
$2F > d > F$				
$d = F$				
$d < F$				

Şagirdlər “mövhumı xəyal” anlayışını çətin başa düşürlər. Bu anlayışa həqiqi xəyal anlayışı ilə paralel baxılır, onların arasındakı fərqin energetik nöqtəyi-nəzərdən araşdırılması məqsədəuyğundur. Qeyd olunur ki, həqiqi xəyalın alındığı yerdə işıq enerjisi toplanır. Bunu müxtəlif vasitələrlə müəyyən etmək olar (fotoelement, termoelement, fotokağız və s.). Mövhumı xəyal ekranda və ya fotokağızda almaq mümkün deyil, çünki o, həqiqətdə mövcud deyil. Mövhumı xəyalın alındığı yer işıq enerjisi düşür. Şagirdlər hər dəfə linzada cismın xəyalını qurarkən onu sxematik təsvir etməyi bacarmalıdırlar: xəyal alındığı yerdə həqiqi, yoxsa mövhumı, böyüdülmüş, yoxsa kiçildilmiş, düzünə, yoxsa çevrilmiş alındığını dəqiq bilməlidirlər.

Şagirdlərdə məntiqi təfəkkürü inkişaf etdirmək üçün onlara xəyalın vəziyyəti və xarakterinin cismin hərəkətdə olduğu zaman necə dəyişdiyi haqqında əsaslandırılmış fikir söyləməyi tapşırmaq olar. Bunun üçün şagirdlərə təklif etmək lazımdır ki, onlar cismin linzadan müxtəlif məsafələrdəki xəyallarını eyni bir cərtəyoda göstərsinlər. Daha sonra şagirdlərə təklif etmək olar ki, cisim və xəyal məsafələrinə əsasən linzanın fokus məsafəsini təyin etsinlər.

“Cismin nazik linzada xəyalını qurun” araşdırmasında məqsəd toplayıcı və səpici linzada xəyalların həqiqi və mövhumı alınmasını sxematik təsvir etməkdir. Şagirdlərin diqqəti toplayıcı və səpici linzalarda xəyalların alınmasında yaranan fərqlərə yönəldilir, onlarda yaranan fərziyyələr dinlənilir. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilsə, onların təqdimatı zamanı aparılan müzakirə dərslərdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Müzakirənin sual və cavabları iş vərəqlərində qeyd edilir.

Təklif olunan sxemlər. 1. Cisim linzadan müxtəlif məsafələrdə yerləşir, onların xəyallarını qurmaq və xəyalı xarakterizə etmək tapşırılır. Aşağıda nümunə verilir.



2. Venn diaqramında linzada alınan mövhum və həqiqi xəyal müqayisə olunur.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=mRwRy24hbg8>

2. https://www.youtube.com/watch?v=kyTH_fAEObc

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Nazik linzalarda xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları səhv təsnif edir və onları sxematik göstərə bilmir.	Nazik linzalarda xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları çətinliklə təsnif edir və onları sxematik olaraq kiçik qüsurla göstərir.	Nazik linzalarda xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları əsasən təsnif edir və onları sxematik qismən düzgün göstərir.	Nazik linzalarda xəyalqurmada tətbiq olunan əlverişli şüaları düzgün təsnif edir və onları sxematik dəqiq göstərir.
İzahetmə	Nazik linzalarda xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə müəllimin köməyi ilə izah edir.	Nazik linzalarda xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə çətinliklə izah edir.	Nazik linzalarda xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə qismən izah edir.	Nazik linzalarda xəyalların alınmasının müxtəlif hallarını sxemlərlə tam izah edir.

Məsələlətləmə	Nazik linzalarda xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri həll edə bilmir.	Nazik linzalarda xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Nazik linzalarda xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri əsasən doğru həll edir.	Nazik linzalarda xəyalqurmaya dair keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələləri düzgün həll edir.
---------------	--	---	---	---

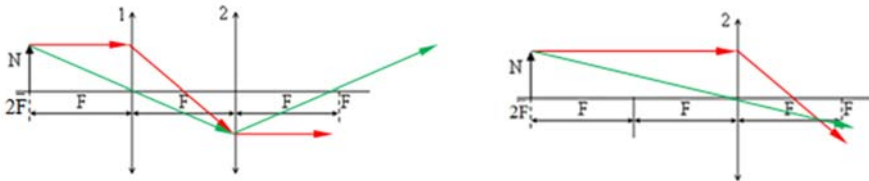
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Qabarıq və çökmək linzadan hündürdə yerləşən nöqtənin xəyalını qurmaq.

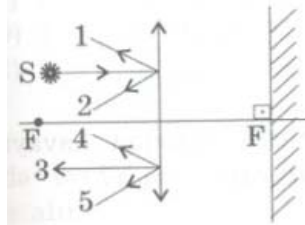
Dərs 65/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.6-daki tapşırıqlar həll oluna bilər.

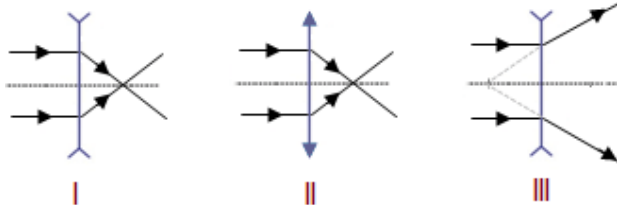
1. Cavab: Səpici linzada xəyal 2 hissəsində alınır.
2. Cavab: h –dəyişməz, d -artır.



3. Fokus nöqtəsi – 5; Fokus məsafəsi – 2-4; Optik ox – 1 və 4, 2 və 5 nöqtələrindən keçən düz xəttidir.
4. Cavab: S mənbəyindən linza üzərinə baş optik oxa paralel düşən işıq şüasının yolunun sonuncu hissəsi 3 rəqəmi ilə işarə edilmişdir.



5. Cavab: Baş optik oxa paralel düşən işıq şüalarının sonrakı yolu II və III linzalarında düzgün göstərilmişdir.



6. Cavab: B) yalnız 3.

Dərs 66/Mövzu: NAZİK LİNZA DÜSTURU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Nazik linzanın fokus məsafəsi, cisim və xəyal məsafələri arasındakı qanunauyğunluğu riyazi şəkildə ifadə edir. - Nazik linzanın düsturunun tətbiqinə dair kəmiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Maraqoyatma dərslindəki mətn və suallar əsasında qurula bilər. Bu zaman linza, lampə və ekrandan ibarət sistemdə lampəni linzadan müxtəlif məsafələrdə yerləşdirməklə onun ekranda alınan xəyal məsafəsinin müəyyən qanunauyğunluqla dəyişdiyini nümayiş etdirilir. Bundan sonra tədqiqat sualı öz-özünə yaranır.

Tədqiqat sualları: “Bu dəyişmədə hansı qanunauyğunluq var? Onu necə müəyyən etmək olar?”

Araşdırma icra olunur (**B bloku**):

Verilir	Həlli	Hesablanması
$f = 52 \text{ sm} = 0,52 \text{ m}$, $H = 4h$. $d = ?$	ABO və A'B'O üçbucaqlarının oxşarlığından: $\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \rightarrow d = \frac{fh}{H}.$	$d = \frac{0,52 \text{ m} \cdot h}{4h} = \frac{0,52 \text{ m}}{4} = 0,13 \text{ m}$
Cavab: 0,13 m		

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim bu tapşırığı bir qədər sadələşdirə bilər.

Şagird qruplarına toplayıcı linza vasitəsilə cismin böyüdülmüş xəyalının alınma sxemini çəkmək (**C bloku**), bu sxemə əsasən COF və A'B'F üçbucaqlarının oxşarlığından cisim məsafəsi (d), xəyal məsafəsi (f) və fokus məsafəsi (F) arasındakı asılılığı təyin etmək tapşırığı verilir. Bu zaman müəllim qrupların işinə nəzarət edir, lazım gəldikdə tövsiyə və istiqamət verir. Qruplara hazırladıqları təqdimatları tələb olunan məcraya yönəltmək üçün onlara aşağıdakı suallar yazılan didaktik vərəqlər paylamaq olar:

- Nazik linza düsturu necə yazılır və o hansı kəmiyyətlər arasındakı asılılığı ifadə edir?
- Toplayıcı və səpici linzalar üçün bu düstur nə ilə fərqlənir? Nə üçün?
- Linzanın fokus məsafəsi və optik qüvvəsi nədən asılıdır?
- Optik sistem bir neçə linzadan ibarət olarsa, sistemin optik qüvvəsi nəyə bərabər olar?

Təklif olunan cədvəllər. Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıq dərslər boyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir.

S.s	Açar suallar	Düstur	Araşdırma
1	Linza düsturu		
2	Linzanın optik qüvvəsi	$\frac{1}{f} = D,$	D- F-
3	Linzanın xətti böyütməsi		
4	Dioptriya		

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=TUDmQHjITck>
- https://www.youtube.com/watch?v=kyTH_fAEObc
- https://www.youtube.com/watch?v=s4HqOz_L7Js

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İfade etmə	Nazik linzanın fokus məsafəsi, cisim və xəyal məsafələri arasındakı qanunauyğunluğu riyazi şəkildə ifadə edə bilmir.	Nazik linzanın fokus məsafəsi, cisim və xəyal məsafələri arasındakı qanunauyğunluğu riyazi şəkildə çətinliklə ifadə edir.	Nazik linzanın fokus məsafəsi, cisim və xəyal məsafələri arasındakı qanunauyğunluğu riyazi şəkildə əsasən ifadə edir.	Nazik linzanın fokus məsafəsi, cisim və xəyal məsafələri arasındakı qanunauyğunluğu riyazi şəkildə düzgün ifadə edir.
Məsələ-həll etmə	Nazik linzanın düsturunun tətbiqinə dair kəmiyyət xarakterli məsələləri səhv həll edir.	Nazik linzanın düsturunun tətbiqinə dair kəmiyyət xarakterli məsələləri çətinliklə həll edir.	Nazik linzanın düsturunun tətbiqinə dair kəmiyyət xarakterli məsələləri qismən həll edir.	Nazik linzanın düsturunun tətbiqinə dair kəmiyyət xarakterli məsələləri dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 67/ Praktiki iş. TOPLAYICI LINZANIN FOKUS MƏSAFƏSİNİN VƏ OPTİK QÜVVƏSİNİN TƏYİNİ

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsini və optik qüvvəsini təcrübi olaraq təyin edir. • Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını nümayiş etdirir.

Müəllim işi cihaz və avadanlıqların sayından asılı olaraq qruplarda və ya cütlərdə təşkil edə bilər. Praktiki işin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onun yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edilir. Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İşin məqsədi: Toplayıcı linzanın əsas xarakteristikasını – fokus məsafəsi və optik qüvvəsini təcrübi olaraq təyin etmək.

Tələb olunan resurslar: dərslik, dayaq üzərində olan toplayıcı linza, işıq mənbəyi (lampa və ya şam), ekran, ölçü lenti.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə formalaşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktiki işin adını iş vərəqinə yazırlar		
<i>Tapşırıq 1.</i> Lampanı masanın bir kənarında, ekranı digər kənarında, linzanı isə onların arasında bir düz xətt boyunca yerləşdirin.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və tanıma.	Şagirdlərə bir-birlərini yoxlamaları tapşırıqlar. Onlar növbə ilə 1 tapşırığı yerinə yetirir. Hər düzgün addım üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Lampanı yandırın, onun təlinin ekranda aydın xəyalı alınana qədər, linzanı xətkəş boyunca hərəkət etdirin.	Ölçmələrdən alınan qiymətləri praktiki təyinatma.	Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayır. Onlar praktiki tapşırıqlarını nümayiş etdirir. Hər doğru nümayiş üçün 1 bal əlavə olunur. Maksimum 6 bal ola bilər.

<i>Tapşırıq 3.</i> Lampadan linzaya və linzadan xəyala qədər olan cisim (d) və xəyal (f) məsafələrini ölçün.	Praktik nəticələrin hesablanması bacarıqları.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 5 bal ola bilər.		
<i>Tapşırıq 4.</i> Toplayıcı linzanın fokus məsafəsi və optik qüvvəsini linza düsturuna əsasən təyin edin.	Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablama aparabilmə.	Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirir. Hər düzgün cavaba 1 bal yazılır. Maksimum 8 bal ola bilər.		
Beləliklə: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$; $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$. Buradan toplayıcı linzanın fokus məsafəsi və optik qüvvəsini təyin etmək olar.				
<i>Tapşırıq 5.</i> Cisim məsafəsini dəyişməklə, təcrübəni bir-neçə dəfə təkrarlayın. Ölçmənin nəticələrini aşağıdakı cədvəle yazın:	Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablama aparabilmə	Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirir. Hər düzgün cavaba 1 bal yazılır. Maksimum 8 bal ola bilər.		
Cədvəl.				
s.s.	d, (m)	f, (m)	F, (m)	D, (dptr)
1				
2				
3				
6. Təcrübənin sxemini və cədvəli iş vərəqinə köçürün.	Laboratoriya avadanlığından istifadə etmə.	İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 6 bal ola bilər.		
Şagidlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.	Ümumiləşdirmə	Maksimum 40 bal ola bilər.		

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təyinat	Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsini və optik qüvvəsini təcrübə olaraq səhv təyin edir.	Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsini və optik qüvvəsini təcrübə olaraq çətinliklə təyin edir.	Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsini və optik qüvvəsini təcrübə olaraq əsasən təyin edir.	Toplayıcı linzanın baş fokus məsafəsini və optik qüvvəsini təcrübə olaraq düzgün təyin edir.
Nümayişetdirmə	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını müəllimin köməyi ilə nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını az qüsura yol verməklə nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını qismən nümayiş etdirir.	Sadə cihaz və avadanlıqlardan sərbəst istifadə etmək, lazımi ölçmələr və hesablamalar aparmaq bacarığını tam və dəqiq nümayiş etdirir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 69/Mövzu: GÖZ VƏ GÖRMƏ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İnsan gözünün quruluşunu, onun elementlərinin funksiyalarını sxem və şəkillərdə təsvir edir. • Görmənin səbəbini izah edir.

Maraqoyatma şagirdlərin diqqətinin dərslin əvvəlində verilən mətnə və suallara yönəldilməsi ilə həyata keçirilir. Məqsəd biologiya ilə fənlərarası inteqrasiya əsasında göz və görmənin insan orqanizmində mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu öyrənməkdir. Görmə ilə əlaqədar təqdim olunan tarixi məlumat şagirdlərdə öyrəniləcək problemə böyük maraq oyadır. Ona görə də tədqiqat sualı öz-özünə yaranır.

Tədqiqat sualı: “Görmə necə baş verir?”

Dərsin bu mərhələsində “Görmə illüziyası” araşdırması icra olunur (B bloku). Şagirdlər maraqlı təsvirlərlə üzləşirlər. Onlar həvəslə görmə illüziyalarını araşdırır və fərziyyələr söyləyirlər. Müəllim bu fərziyyələri dinləyir, təkrarlanmayan, maraq kəsb edənləri lövhədə yazır və onları iş vərəqinə köçürmək tapşırığı verir:

Şəkil	Müşahidə olunur	Fərziyyə irəli sürülür
1		
2		
3		

Növbəti mərhələdə şagirdlər qruplara bölünür. Onlara dərslərdə “İnsan gözünün quruluşu hansı hissələrdən ibarətdir” başlığı altında verilən mətni oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilir.

Təqdimatda aşağıdakı məsələlərin əhatə olunması tövsiyə edilir:

- gözün orqanizmin hansı hissələri ilə əlaqəli sistem təşkil etməsi;
- gözün optik sisteminin quruluş elementlərinin təsnifi;
- gözün tor təbəqəsində hansı növ xəyalın alınması;
- cismin xəyalının olduğu kimi görünməsinin səbəbi;
- “insan gözü deyil, beyni ilə görür” deyiminə münasibət.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” hissəsində şagirdlər “Büllurun akkomodasiyasının müəyyənləşdirilməsi” araşdırmasını yerinə yetirirlər. Onlar nəzəri materialdan qazandıqları əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər. Onlar göz büllurunun optik qüvvəsinin necə dəyişdiyini araşdırırlar. Şagirdlər bu təcrübəni yerinə yetirməklə işıq hadisələrini müstəqil araşdırma bacarığını inkişaf etdirirlər.

1	2	3
Rəqəmləri, yoxsa sözü daha dəqiq və aydın gördünüz?	Hansı yazını daha dəqiq və aydın gördünüz?	Uzağa və yaxına baxdıqda gözünüzün bülluru formasını necə dəyişdi?

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilmiş tapşırıq dərslər boyuncə şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Müəllim açar sözlərə dair əlavə suallar verməklə də dərsləri ümumiləşdirə bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=3RZYvEGRe2E>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=4J9k0WLD6X0>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=6quQP3ew2-Q>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=3jR-rm1vJAE&list=PLG9uCyGEyBZdsbC8vyNp>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	İnsan gözünün quruluşunu, onun elementlərinin funksiyalarını sxem və şəkillərdə səhv təsvir edir.	İnsan gözünün quruluşunu, onun elementlərinin funksiyalarını sxem və şəkillərdə çətinliklə təsvir edir.	İnsan gözünün quruluşunu, onun elementlərinin funksiyalarını sxem və şəkillərdə qismən təsvir edir.	İnsan gözünün quruluşunu, onun elementlərinin funksiyalarını sxem və şəkillərdə dəqiq təsvir edir.
İzah etmə	Görmənin səbəbini səhv izah edir.	Görmənin səbəbini çətinliklə izah edir.	Görmənin səbəbini əsasən izah edir.	Görmənin səbəbini düzgün izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. “İnsan gözü ilə görmür, göz görmək üçün bir vasitədir” adlı layihənin hazırlanması.

Dərs 70/Mövzu: GÖRMƏ QÜSURLARI. EYNƏK

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Yaxın və uzaqgörmə qüsurlarını misallar və sxemlər əsasında fərqləndirir. • Görmənin qorunmasının zəruriliyini əsaslandırır və görmə qüsurunun eynək vasitəsilə aradan qaldırılmasını izah edir.

Maraqoyatmanı sinifdə belə bir eksperiment aparmaqla başlamaq olar: lövhə qarşısına 5-6 nəfər şagird çağırılır və onların hər birinə növbə ilə dərslikdən əvvəlki (yaxud sonrakı) mövzulardan müxtəlif qısa abzası ucadan oxumaq tapşırılır. Şagirdlər kitabı gözlərindən müxtəlif məsafələrdə – bəzisi gözə yaxın, bəziləri isə gözdən uzaq yerləşdirməklə oxuyurlar. Sonra sinfə müraciət olunur:

– Yoldaşlarınızın kitab oxumaq tərzində hansı fərqi müşahidə etdiniz?

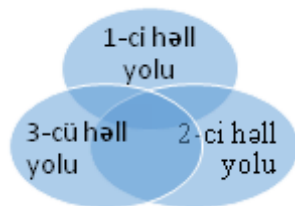
Şagirdlərin cavabları dinlənilir və dərslikdəki mətnə uyğun söhbət aparılır. Bundan sonra tədqiqat sualı asanlıqla yaranır:

Tədqiqat sualları: “İnsanların bəzilərinin yaxından, bəzilərinin isə uzaqdan daha yaxşı görməsinin səbəbi nədir? Görmə qüsurlarını necə aradan qaldırmaq olar?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və “qərarlar ağacı” üsulundan istifadə edərək aşağıdakı cədvəli doldurmaq təklif olunur:

İnsanların bəzilərinin yaxından, bəzilərinin isə uzaqdan daha yaxşı görməsinin səbəbi nədir? Görmə qüsurlarını necə aradan qaldırmaq olar?			
Problemin həll yollarının mənfəi və müsbət tərəfləri	Problemin həll yolları		
	1-ci yol	2-ci yol	3-cü yol
Mənfəi cəhətləri			
Müsbət cəhətləri			
Qərar:			

Qrup liderlərinin hər birinə təqdimat üçün 3 dəqiqə vaxt verilir. Şagirdlərə dərslikdəki mətni oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Şagirdlər mətni oxuduqdan sonra problemin həll yollarını araşdırırlar. Şagirdlər verdikləri sualları təhlil edərək mövzu ilə bağlı artıq malik olduqları bilikləri yeni biliklərlə müqayisə edirlər. Onlar problemin birinci, ikinci və üçüncü həll yollarını Venn diaqramı əsasında müqayisə və müzakirə edirlər.



Müəllim şagirdlərin aşağıdakılara diqqət yetirmələrinə nail olmalıdır:

- qüsursuz gözün optik sisteminin fokusunun tor təbəqəsi üzərində olması;
- yaxıngörmədə gözün optik sisteminin fokusunun tor təbəqəsindən qabaqda yerləşməsi: bu qüsurlu səpici linzalı eynəklərin köməyi ilə aradan qaldırılır;
- uzaqgörmədə gözün optik sisteminin fokusunun tor təbəqəsindən arxada yerləşməsi: bu qüsurlu toplayıcı linzalı eynəklərin köməyi ilə aradan qaldırılır.

Oxunan material əsasında **E blokunda** verilən “Görmənizi online yoxlayın” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər bu araşdırmanı kompüterdə (texniki imkanları olan sinifdə elektron lövhə vasitəsilə) icra edirlər. Onlar görmələrini müqayisə edir, gözlərinin vəziyyəti haqqında dəqiq nəticə əldə edirlər. İnternet olmayan siniflərdə bu araşdırma Snellen cədvəli vasitəsilə icra olunur (cədvəl müəllim tərəfindən əvvəlcədən hazırlanır). Araşdırmanın müzakirəsi mövzuda verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz?” hissəsindəki tapşırıq şagirdlərin aldıkları yeni biliyin tərkib hissələrinin dərk olunmasını əhatə edir. Şagirdlər aşağıdakı cədvəldə açar sözlərin izahını yazırlar.

S.s	Açar sözlər	İzahı
1	Qüsursuz göz	
2	Ən yaxşı görmə məsafəsi	
3	Uzaqgörmə	
4	Yaxıngörmə	
5	Snellen cədvəli	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsi yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=3RZYvEGRe2E>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=4J9k0WLD6X0>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=6quQP3ew2-Q>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Yaxın və uzaqgörmə qüsurlarını misallar və sxemlər əsasında səhv fərqləndirir.	Yaxın və uzaqgörmə qüsurlarını misallar və sxemlər əsasında çətinliklə fərqləndirir.	Yaxın və uzaqgörmə qüsurlarını misallar və sxemlər əsasında əsasən fərqləndirir.	Yaxın və uzaqgörmə qüsurlarını misallar və sxemlər əsasında dəqiq fərqləndirir.
İzahetmə	Görmənin qorunmasının zəruriliyini əsaslandırır və görmə qüsurunun eynək vasitəsilə aradan qaldırılmasını səhv izah edir.	Görmənin qorunmasının zəruriliyini əsaslandırır və görmə qüsurunun eynək vasitəsilə aradan qaldırılmasını çətinliklə izah edir.	Görmənin qorunmasının zəruriliyini əsaslandırır və görmə qüsurunun eynək vasitəsilə aradan qaldırılmasını qismən izah edir.	Görmənin qorunmasının zəruriliyini əsaslandırır və görmə qüsurunun eynək vasitəsilə aradan qaldırılmasını düzgün izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Evə tapşırıq. Öyrəndiklərinizi yoxlayın 3-cü tapşırıq:

Tapşırıq 3. Reseptdə yazılmışdır: “Eynək: sol göz +2 dptr, sağ göz –1,5 dptr”. Bu nə deməkdir: gözlər hansı qüsura malikdir? Bu eynəyin linzaları hansı fokus məsafəsinə malikdir?

İzahlı həlli: $D = +2$ dptr: bu o deməkdir ki, eynəyin sol linzası toplayıcıdır, deməli, sol gözdə uzaqgörmə qüsuru var. Bu linzanın fokusu: $F_{sol} = \frac{1}{D} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ sm}$.

$D = -1,5$ dptr: bu o deməkdir ki, eynəyin sağ linzası səpiciyə, deməli, sağ gözə yaxıngörmə qüsuru var. Bu linzanın fokusu: $F_{sağ} = \frac{1}{D} = -\frac{1}{1,5} \approx -0,67 \text{ m} = -67 \text{ sm}$.

Dərs 71/Mövzu: FOTOAPARAT

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Fotoaparatin optik sisteminin və gözün quruluşuna uyğunluğu əsasında izah edir. - Lentli və rəqəmsal fotoaparatları iş prinsipinə görə fərqləndirir. - Optik cihazların tətbiqinə və iş prinsipinə dair keyfiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Mövzu bütün şagirdlərə yaxşı tanış olan (bir çoxları cib telefonları ilə hər gün istifadə etdikləri) optik cihaz – fotoaparatin quruluş və iş prinsipinin öyrənilməsinə həsr edildiyindən ola bilsin ki, şagirdlərə maraqlı gəlməsin. Onlara elə gəlir ki, mobil telefonla fotosəkil çəkib dostları ilə paylaşdıqlarsa, sanki fotokamera haqqında hər şeyi bilirlər. Lakin onlar maraqlı olma mətninə əsasən söylənilən məlumatı dinlədikdən və aşağıdakı suallara dəqiq cavab verməkdə çətinlik çəkəndə anlayırlar ki, ən çox istifadə etdikləri bu optik cihaz haqqında, demək olar, heç nə bilmirlər:

- Müxtəlif növ fotoaparatların optik sisteminə ümumi olan nədir?
- Fotoaparatin iş prinsipi sizə nəyin işini xatırladır?

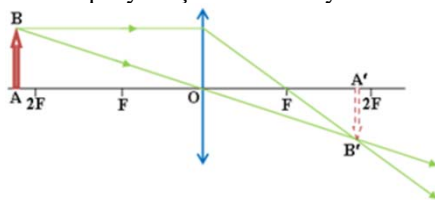
Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, təkrarlanmayan və maraq doğuran fikirlər lövhədə yazılır. Bununla tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Fotoaparət nədir, onun quruluş və iş prinsipi nədən ibarətdir?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Fotoaparət hazırlayaq” adlı araşdırmanı icra edirlər. Araşdırma sadə optik cihazın – obskurun hazırlanmasına həsr olunduğundan şagirdlər onu böyük həvə və maraqla yerinə yetirirlər. Onlar bu cihazda əsas hissələrin linza və xəyalın alındığı ekran olduğunu əl işlərinin nəticəsindən anlayırlar.

Qrup liderləri hazırladıqları optik cihazları təqdim edir və dərslikdə verilən bu sualları asanlıqla və demək olar ki, düzgün cavablandırırlar:

- Fotoaparatinızda nə üçün cismin xəyalı tərsinə çevrilmiş alındı?
- Cisim qabarıq linzanın ikiqat fokusundan uzaqda yerləşdiyindən onun həqiqi xəyalı kiçildilmiş və tərsinə çevrilmiş alındı.
- Bu cismin xəyalının alınma sxemini çəkmə bilərsinizmi?
- Lınzanın ikiqat fokusundan uzaqda yerləşən cismin xəyalı belə alınır:



Araşdırmanın icrasına çox vaxt sərf olunduğundan nəzəri materialın mənimsənilməsinin müəllimin şifahi şərhilə həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. İzahatda əsas diqqət aşağıdakı məsələlər üzərində qurulur:

- Fotoaparət nədir?
 - Fotoaparət və göz: onların quruluş sxemi və elementlərinin müqayisəsi.
 - Lentli və rəqəmsal fotoaparatların oxşar və fərqli xüsusiyyətləri nədən ibarətdir?
- Materialın qısa müzakirəsi təşkil edildikdən sonra “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində nəzərdə tutulan kəmiyyət xarakterli məsələ həll olunur.

Məsələ. Şəkli çəkilən cismin fotoaparatin obyektivindən cisim məsafəsi 6 m, xəyal məsafəsi isə 6 sm -dir. Obyektivin fokus məsafəsi və optik qüvvəsini təyin edin.

Verilir	Çevirmə	Həlli	Hesablanması
$d = 6 \text{ m},$ $f = 6 \text{ sm},$ $F, D \rightarrow ?$	0,06 m	$F = \frac{d \cdot f}{d + f'}$ $D = \frac{1}{F'}$	$F = \frac{6 \cdot 0,06 \text{ m}^2}{(6 + 0,06) \text{ m}} = \frac{0,36}{6,06} \text{ m} = 0,059 \text{ m} = 5,9 \text{ sm},$ $D = \frac{1}{0,059 \text{ m}} = +16,9 \text{ dptr}.$
Cavab: $F = 5,9 \text{ sm}; D = +16,9 \text{ dptr}.$			

Dərsin “Nə öyrəndiniz” hissəsindəki tapşırıq şagirdlərin aldıkları yeni biliyin tərkib hissələrinin dərk olunmasını əhatə edir. Şagirdlər cədvəli iş vərəqinə köçürür və gözlə fotoaparatin müqayisəsini çətinlik çəkmədən aparırlar.

S.s	Göz	Fotoaparət
1	buynuz təbəqə, ön kamera, büllur və şüşəyəbənzər cisim	
2	bəbəklər	
3	əlvən təbəqə	
4	tor təbəqə	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsi yerinə yetirilir.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=3RZYvEGRe2E>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=4J9k0WLD6X0>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=6quQP3ew2-Q>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Fotoaparatin optik sisteminin və gözün quruluşuna uyğunluğunu əsasında səhv izah edir.	Fotoaparatin optik sisteminin və gözün quruluşuna uyğunluğunu əsasında çətinliklə izah edir.	Fotoaparatin optik sisteminin və gözün quruluşuna uyğunluğunu əsasında qismən doğru izah edir.	Fotoaparatin optik sisteminin və gözün quruluşuna uyğunluğunu əsasında dəqiq izah edir.
Fərqləndirmə	Lentli və rəqəmsal fotoaparatlari iş prinsipinə görə səhv fərqləndirir.	Lentli və rəqəmsal fotoaparatlari iş prinsipinə görə az səhvə yol verməklə fərqləndirir.	Lentli və rəqəmsal fotoaparatlari iş prinsipinə görə qismən doğru fərqləndirir.	Lentli və rəqəmsal fotoaparatlari iş prinsipinə görə doğru fərqləndirir.
Məsələhlətləmə	Optik cihazların təbiqinə və iş prinsipinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri müəllimin yardımı ilə həll edir.	Optik cihazların təbiqinə və iş prinsipinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri çətinliklə həll edir	Optik cihazların təbiqinə və iş prinsipinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri qismən düzgün həll edir.	Optik cihazların təbiqinə və iş prinsipinə dair keyfiyyət xarakterli məsələləri düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 72/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 3.7 və 3.8-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

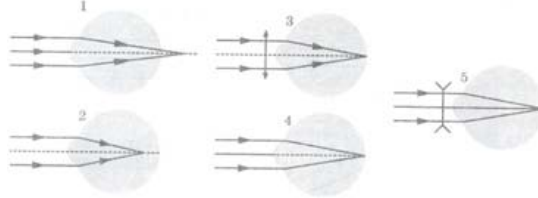
1. Verilir	Həlli	Hesablanması
$d = 4 \text{ m}$ $f = 1 \text{ m}$ $F, D \rightarrow ?$	$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $F = \frac{1}{D}$	$D = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{1}\right) \text{ dptr} = \frac{5}{4} \text{ dptr} = 1,25 \text{ dptr.}$ $F = \frac{1}{1,25 \text{ dptr}} = 0,8 \text{ m.}$
Cavab: $D = 1,25 \text{ dptr}$; $F = 0,8 \text{ m}$.		

2. 2 dəfə. 3. 3 dəfə. 4. $f = -2,2 \text{ sm}$; xəyal mövhumdur. 5. 4.

6. Verilir	Həlli	Hesablanması
$d = 2F$ $d + f = 20 \text{ sm} = 0,2 \text{ m}$ $D \rightarrow ?$	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ $D = \frac{1}{F}$	$\frac{1}{F} = \frac{1}{2F} + \frac{1}{0,2 \text{ m} - d} = \frac{1}{2F} + \frac{1}{0,2 \text{ m} - 2F}$ $\frac{1}{F} - \frac{1}{2F} = \frac{1}{0,2 \text{ m} - 2F}$ $\frac{1}{2F} = \frac{1}{0,2 \text{ m} - 2F} \rightarrow 2F = 0,2 \text{ m} - 2F$ $4F = 0,2 \text{ m} \rightarrow F = \frac{0,2 \text{ m}}{4} = 0,05 \text{ m}$ $D = \frac{1}{0,05 \text{ m}} = +20 \text{ dptr.}$
Cavab: A.		

Çalışma 3.8-dəki tapşırıqların həlli.

1. Cavab: 1 və 3 təsvirləri uyğun olaraq gözün eynəksiz və eynəkli uzaq görməsinə uyğundur.



2. Cavab: 2 və 5 təsvirləri uyğun olaraq gözün eynəksiz və eynəkli yaxın görməsinə uyğundur.

3. Cavab: kitab oxuduqda, çünki televizora nisbətən kitabı gözə daha yaxın tuturuq. Bu halda göz bülluru daralır – onun əyrilik radiusu və fokus məsafəsi böyüyür.

4. Cavab: Babada uzaq görmə qüsuru var, onun eynəyindəki linzanın fokus məsafəsi $\approx 17 \text{ sm}$ -dir. 5. Cavab: Göz bülluru eyni zamanda həm uzaq, həm də yaxınlıqda yerləşən cismə uyğun akkomodasiya edə bilməz, bu növbə ilə baş verir: uzaq cismə baxdıqda büllur həmin məsafəyə uyğun akkomodasiya edir. Belə halda, təbii ki, yaxınlıqdakı cisim büllurun fokusundan kənar qaldığından o, tor görünəcək və ya əksinə. 6. Cavab: C) 0,01.

ÜMUMİLƏŞDİRİCİ TAPŞIRIQLARIN CAVABLARI

1. B 2. E 3. 2 və 3 4. A 5. E 6. D 7. A 8. E 9. B 10. A

FƏSİL – 4

ATOM VƏ ATOM NÜVƏSİ FİZİKASI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir.
- 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini şərh edir.
- 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
- 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
- 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
- 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
- 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **26 saat**

KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 73 / Mövzu: RADİOAKTİVLİK

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına aid topladığı məlumatları şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Atomların xarici təsirlər olmadan öz-özünə şüalanma hadisəsinin aşkarlanmasına dair tarixi faktlardan nümunələr gətirir. • Nüvələrin radioaktiv şüalanmasının mürəkkəb tərkibə malik olmasını izah edir.

Dərsə **A blokundakı** mətn, şəkil və suallarla başlamaq olar. Bu zaman müəllim fənlərarası inteqrasiya yaratmaqla şagirdlərin kimya, fizika və tarix fənlərindən qazandıqları biliklərə istinad edir. Maraşoyatma mərhələsində dərsləkdə verilmiş və ya fərqli sualların müzakirəsi zamanı müəllim BİBÖ cədvəlindən istifadə edə bilər. O, şagirdlərin cavablarını dinləyir və lövhədə çəkilmiş BİBÖ cədvəlinin müvafiq sütununda cavabları qeyd edir. Müzakirə zamanı müəllim şagirdlərin fikrini ona yönəldir ki, radioaktivlik canlı aləm üçün həm faydalı, həm də zərərli ola bilər. Məsələn, tərkibində radioaktiv polonium elementi olan siqaret çəkməyin insan sağlamlığını tədricən necə böyük təhlükəyə məruz etməsi haqqında illüstrasiya və ya videoçarxla müşayiət edilən söhbətin aparılması ekoloji tərbiyə nöqtəyi nəzərdən də faydalıdır. Tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: “Radioaktiv kimyəvi element adi elementlərdən nə ilə fərqlənir. Radiasiya nədir?”

Müəllim müxtəlif üsullardan istifadə etməklə sinfi qruplaşdırır və **B blokunda** verilmiş araşdırma yerinə yetirilir. Bu zaman müəllim qruplara bələdçilik edir. Yeri gəldikcə onlara tədqiqat sualına uyğun yardım göstərə bilər. Qruplar işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərsləkdə verilmiş, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- Ernest Rezerfordun apardığı eksperiment zamanı ləkələrdən birinin kanalın çıxışı qarşısında, digər iki ləkə isə kanaldan diametral əks nöqtələrdə yaranmasına səbəb nədir?
- Aparılan eksperimentdə maqnit sahəsi olmasaydı, hadisə necə nəticələnərdi?
- Eksperiment bircins elektrik sahəsində aparılşaydı, nə baş verərdi?

Sualların cavabları müzakirə olunduqdan sonra **C blokundakı** nəzəri materialla tanışlıq “fəal dinləmə” üsulu ilə aparıla bilər. Texniki imkanı olan siniflərdə kompüter vasitəsilə müxtəlif fraqmentlər də nümayiş etdirmək olar.

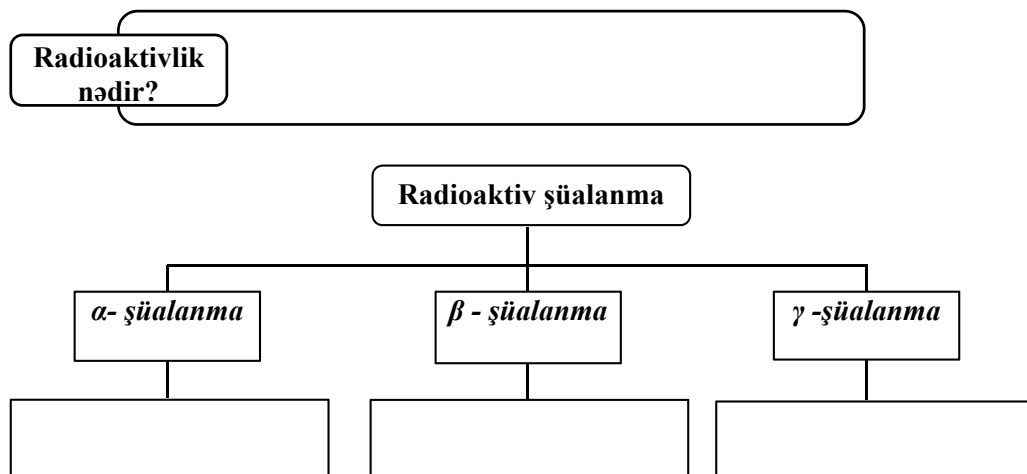
Mövzuda verilmiş materialla tanış olduqca şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında BİBÖ cədvəlini tamamlayırlar. Cədvəl və ya sxemləri müəllim özü, yaxud şagirdlər növbə ilə də yerinə yetirə bilərlər.

Dərsin əsas məzmunu

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. *Təbii radioaktivlik*
2. *Radioaktiv şüalanma*
3. *α - şüalanma*
4. *β - şüalanma*
5. *γ - şüalanma*

Təklif olunan cədvəl və sxemlər:



Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində müəllim D blokundakı, yaxud özünün məqsədəuyğun hesab etdiyi tapşırığı verə bilər. Məsələn,

1. İş vərəqində, radioaktiv şüalanmaya məruz qalan atom nüvəsinin tərkibində baş verən dəyişiklikləri sxematik təsvir edin.
2. Güclü maqnit sahəsində radium elementinin şüalanması prosesini təsvir edin və bu şüaları α -, β -, γ - ilə adlandırın.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>
2. https://www.youtube.com/watch?v=F_CTK3JJP8Y

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümunəgətirmə	Xarici təsirlər olmadan atomların öz-özünə şüalanma hadisəsinin aşkarlanmasına dair tarixi faktlardan sərbəst nümunələr gətirə bilmir.	Xarici təsirlər olmadan atomların öz-özünə şüalanma hadisəsinin aşkarlanmasına dair tarixi faktlardan nümunələri çətinliklə gətirə bilər.	Xarici təsirlər olmadan atomların öz-özünə şüalanma hadisəsinin aşkarlanmasına dair tarixi faktlardan qismən doğru nümunələr gətirir.	Xarici təsirlər olmadan atomların öz-özünə şüalanma hadisəsinin aşkarlanmasına dair tarixi faktlardan ətraflı və doğru nümunələr gətirir.
İzahetmə	Nüvələrin radioaktiv şüalanmanın mürəkkəb tərkibə malik olmasını müəllimin köməyi ilə izah edir.	Nüvələrin radioaktiv şüalanmanın mürəkkəb tərkibə malik olmasını az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Nüvələrin radioaktiv şüalanmanın mürəkkəb tərkibə malik olmasını qismən əsasən doğru izah edir.	Nüvələrin radioaktiv şüalanmanın mürəkkəb tərkibə malik olmasını doğru izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzular üzrə təqdimat və ya layihə hazırlamaq:

Layihə. “Radioaktivliyin kəşfinə aid tarixi faktlar, bu sahədə fəaliyyət göstərmiş alimlər”.

Təqdimat. “ α -, β - və γ -şüalanmaları”.

Dərs 74 / Mövzu: ATOM MÜRƏKKƏB ƏLAQƏLİ SİSTEMDİR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvə daxili zərrəciklərin hərəkətini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Atomun quruluş modellərini təsnif edir və onları fərqləndirir. • Atomun mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu izah edir.

Dərsə **A blokundakı** suallarla başlamaq olar. Bu mövzuda müəllim mürəkkəb əlaqəli sistemlər haqqında şagirdlərin malik olduqları təsəvvürləri inkişaf etdirir. O, şagirdlərin VI sinifdə fizikadan atomun planetar quruluşu, kimya fənnindən isə atom haqqındakı təsəvvürlərinə istinad edərək aşağıdakı suallarla sinfə müraciət edə bilər:

- Atom hansı zərrəciklərin əlaqəli sistemidir?
- Atom nüvəsi hansı zərrəciklərdən təşkil olunmuşdur?
- Atom nə üçün neytraldır?
- “Atom planetar modelə malikdir” nə deməkdir?

Sualların müzakirəsi zamanı müəllim şagirdləri atomun quruluş modellərinin müxtəlif olması fikrinə yönəldir və tədqiqat sualı formalaşdırılır.

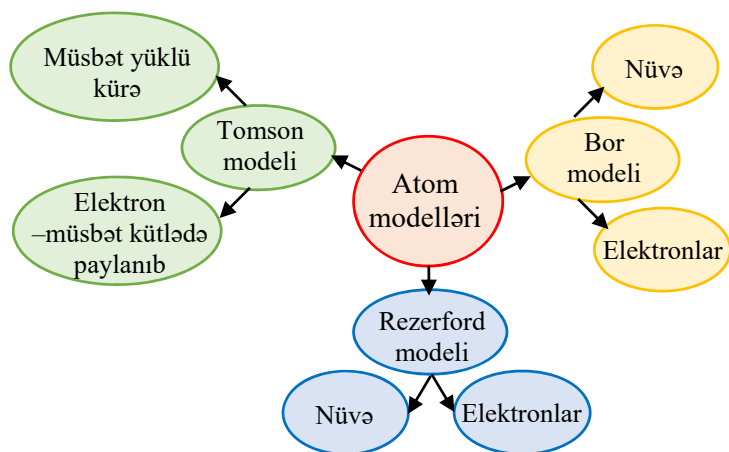
Tədqiqat sualı: “Atomun quruluşunun hansı modelləri var?”

Daha sonra müxtəlif üsullardan istifadə etməklə şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən araşdırma yerinə yetirilir. Araşdırmada məqsəd atomun quruluşunun və quruluş mürəkkəbliyinin şagirdlərin özləri tərəfindən öyrənmə prosesinə gətirilməsini təmin etməkdir. Araşdırma zamanı müəllim şagirdləri əlavə suallarla istiqamətləndirə bilər:

- Atomun neytral yüklü olmasını nə təmin edir?
- Hansı atom modelini araşdırdınız?

Mərhələnin sonunda nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar ətrafında təşkil oluna bilər.

C blokunda verilən nəzəri materialla tanışlıq şagird qrupları tərəfindən “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə proyektor vasitəsilə “atomun quruluş modelləri” mövzusunda müxtəlif videofraqlar da nümayiş etdirmək olar. Mövzuda verilən dərs materialı ilə tanış olduqdan sonra şagirdlər müəllimin maraqlandıran mərhələsində təşkil etdiyi müsahibədən xatırladıqları keçmiş biliklərindən də istifadə etməklə anlayışın “şəxələndirilməsini” həyata keçirirlər:



Şagirdlərin təqdimatları zamanı müəllim hər bir model haqqında bəzi mühüm məlumatları verməlidir. Bunlar aşağıdakı məzmununda ola bilər:

Tomson fərz etmişdir:

- Elektronun ölçüsü $10^{-15}m$, atomun ölçüsü isə $10^{-10}m$ olan kürəcikdir.
- 1903-cü ildə atomun “keks” modelini verir. Bu modelə görə, müsbət yüklər atomun bütün kütləsində bərabər sıxlıqla paylanır, mənfi yüklü elektronlar bu kütlə daxilində “keksdə kişmiş” kimi yerləşir. Elektronların mənfi yüklərinin cəmi atomun müsbət yükünə bərabər olduğundan atom elektroneytraldır.
- Elektronun öz tarazlıq vəziyyətini tərk etməsi atomda fırlanma qüvvəsi yaradır və elektron rəqsi hərəkət etməyə başlayır. Nəticədə elektromaqnit şüalanması baş verir.

Rezerford təcrübədən aşağıdakı nəticəyə gəlmişdir:

- α -zərrəcikləri öz hərəkət trayektoriyasından kəskin meyil etməsi yalnız o zaman mümkündür ki, atomun mərkəzində kiçik həcmdə yerləşən və güclü elektrik sahəsi yaradan müsbət yüklü zərrəcik olsun. α -zərrəciklərin kütləsi elektronun kütləsindən 8000 dəfə böyük olduğundan, atomdakı elektronlar α -zərrəciklərin hərəkət istiqamətini dəyişə bilməz. Beləliklə, atomun mərkəzində müsbət yüklü nüvənin olduğu aşkarlanır.
- Atomun planetar modeli verilir. Bu modelə əsasən elektronlar nüvə ətrafında müxtəlif orbitlər üzrə fasiləsiz hərəkətdədirlər və bu hərəkət nəticəsində atom elektromaqnit şüalanmasının mənbəyidir.

Bor atomun planetar modelinin çatışmayan cəhətlərinin izahını verir:

- Klassik elektron nəzəriyyəsinə görə, dairəvi orbitlər üzrə hərəkət edən elektron enerji şüalandırır. Enerji itirən elektron isə fırlanma orbitindən çıxmalı və nüvə tərəfindən “udulmalı” – atom məhv olmalıdır. Əslində isə belə olmur – atom sistemi davamlı olaraq mövcuddur. Rezerford modelinin səhv izah olunan şüalanma hadisəsini Bor iki postulatı ilə izah edir (bax: dərslik, §4.2).

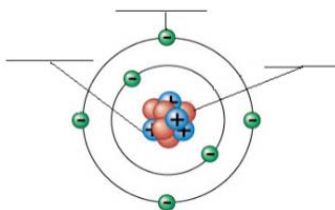
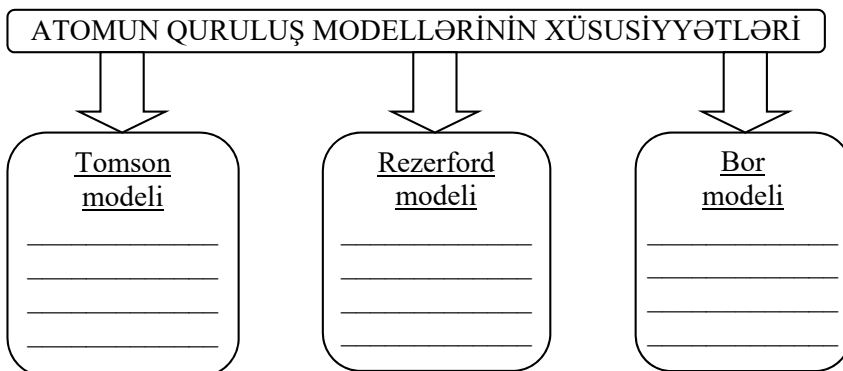
Dərsin əsas məzmunu

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Tomson modeli – atomun “keks” modeli
2. Rezerford modeli – atomun planetar modeli
3. Bor postulatları

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

Modellər Xüsusiyyətlər	1 (Tomson)	2 (Rezerford)	3 (Bor)
Fərqli cəhətləri			
Ümumi cəhətləri			



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində müəllim **D blokundakı**, yaxud özünün məqsədəuyğun hesab etdiyi tapşırığı verə bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə müəllim aşağıdakı tapşırıqları verə bilər:

- Nə üçün atomun bir deyil, bir neçə modeli təklif edilmişdir?
- Atomun yeni modelini təklif etmək üçün hansı biliklər lazımdır?

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=-nVW1zDPPZGM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə və Fərqləndirmə	Atomun quruluş modellərini təsnif edir, lakin fərqləndirə bilmir.	Atomun quruluş modellərini təsnif edir və onları müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Atomun quruluş modellərini təsnif edir və onları qismən doğru fərqləndirir.	Atomun quruluş modellərini doğru təsnif edir və onları fərqləndirir.

İzahetmə	Atomun mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu izah etməkdə çətinlik çəkir.	Atomun mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu natamam izah edir.	Atomun mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu əsasən doğru izah edir.	Atomun mürəkkəb əlaqəli sistem olduğunu ətraflı və doğru izah edir
----------	--	--	---	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzuda təqdimat və ya layihə hazırlamaq.

Layihə. Atomun kəşfinə aid tarixi faktlar.

Təqdimat. Tomson, Rezerford və Borun həyatı və elmi yaradıcılığı.

Dərs 75 / Mövzu: LAZER

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir. 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Atomun spontan və məcburi şüalanmasını fərqləndirir. • Atomun məcburi şüalanmasının lazerlərə tətbiqinin fiziki mexanizmini izah edir.

Maraqoyatma **A blokundakı** mətn və suallarla başlanıla bilər. Bu zaman “İşıq hadisələri” tədris vahidindəki mövzularla fəndaxili əlaqə yaradılır və şagirdlərdən müxtəlif işıq mənbələrinə dair misallar soruşulur:

- İsti və soyuq işıq mənbələrinə misallar söyləyin.
- Hansı mənbələr öz-özünə, hansılar isə məcburi işıq şüalandırır? Nə üçün?
- Cismnin işıq şüalandırmasını onun atom quruluşu ilə izah etmək olarmı?

Sualların müzakirəsi zamanı müəllim şagirdləri şüalanmanın səbəbini atomun Bor modelində – stasionar orbitlər postulatlarında axtarmaq fikrinə yönəldir və beləliklə, tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: “Cismnin işıq şüalandırmasının onun atom quruluşu ilə nə kimi əlaqəsi var? Cismi şüalanmaya necə məcbur etmək olar?”

Daha sonra bütün şagirdlər **B blokunda** verilən araşdırmanı yerinə yetirirlər. Məqsəd verilən təsvirlərdəki işıq mənbələrinin hansında şüalanmanın öz-özünə, hansında isə məcburi baş verdiyini təyin etməkdir. Şagirdlər dərslikdəki cədvəli iş vərəqinə köçürür və hansısa əlamətinə görə fərqləndirdikləri işıq mənbələrini uyğun xanada qeyd edirlər.

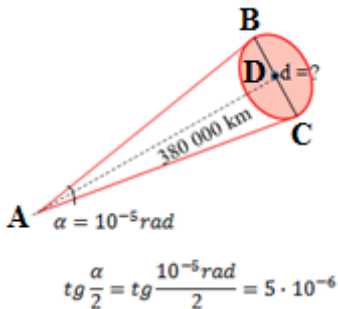
Mərhələnin sonunda nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən sual ətrafında təşkil oluna bilər.

C blokunda verilən nəzəri materialla tanışlıq şagird qrupları tərəfindən “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Bu zaman müəllim şagirdləri təlim nəticələrinin tələb etdiyi istiqamətə yönəltmək üçün aşağıdakı suallar yazılan didaktik vərəqlərdən istifadə edə bilər:

- Spontan şüalanma nədir?
- Spontan şüalanmaya nümunələr göstərin.
- Məcburi şüalanma hansı şəraitdə yaranır?
- Məcburi şüalanma lazerdə necə tətbiq olunur?
- Lazer nə deməkdir?
- Lazer qurğularında nə üçün yaqut kristalından istifadə etmək olar?

Qruplara bu sualları əhatə edəcək təqdimatı hazırlamağa 10-12 dəq, təqdimat etməyə isə hər qrup liderinə 3 dəq vaxt ayrılır.

“Yaradıcı təbiiqetmə” mərhələsində müəllim **D blokundakı**, yaxud özünün məqsəduyğun hesab etdiyi tapşırığı verə bilər. Şagirdlər Yer səthindən göndərilən lazer şüasının Ayın səthində yaratdığı işıqlı ləkənin diametrini hesablayırlar. Onlara yardım məqsədilə dərslikdə şüanın sxemi də təsvir edilmişdir.



Həlli: Yerdən göndərilən lazer şüası Ayın səthində d diametrli dairəvi işıqlı ləkə yaradır. Bu ləkənin diametrini təyin etmək üçün ADC düzbucaqlı üçbucağından DC kate-tini (ləkənin radiusunu) hesablamaq kifayətdir. Alınan ifadənin iki misli, yəni BC ləkənin diametri olacaqdır:

$$DC = AD \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 3,8 \cdot 10^5 \text{ km} \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 1,9 \text{ km}.$$

$$d = BC = 2DC = 2 \cdot 1,9 \text{ km} = 3,8 \text{ km}.$$

Cavab: Lazer şüası Ay səthində 3,8 km diametrli işıqlı ləkə yaradır.

Dərsin əsas məzmunu

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Spontan şüalanma.
2. Məcburi şüalanma.
3. Lazer şüalanması.
4. Yaqut kristalında lazer şüalanması almaq üçün.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə müəllim aşağıdakı tapşırıqları verə bilər:

- Nə üçün məişətdə istifadə etdiyimiz közərmə lampası məcburi şüalanma qurğusu deyil?
- Nə üçün atomun məcburi şüalanmasını təmin etməkdən ötrü elektronlar 3-cü enerji səviyyəsinə keçirilməlidir?

Elektron resurslar:

1. www.estetikdis.az/site/index.php/lazer-texnologiyalar-2/
2. https://az-az.facebook.com/aztibb/posts/672345739475321?stream_ref..
3. adpu.edu.az/gen/html/azl/fakulte/Fizika_fakultesi/...ve.../ftp-5.htm
4. istanbulestetik.az/service/lazernaya-korreksiya-pyaten-na-kozhe/
5. <https://www.facebook.com/sultanlazer/posts/372513626263687:0> və s.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Atomun spontan və məcburi şüalanmasını düzgün fərqləndirir.	Atomun spontan və məcburi şüalanmasını müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Atomun spontan və məcburi şüalanmasını qismən doğru fərqləndirir	Atomun spontan və məcburi şüalanmasını doğru fərqləndirir

izahetmə	Atomun məcburi şüalanmasının lazerlərə tətbiqinin fiziki mexanizmini izah etməkdə çətinlik çəkir.	Atomun məcburi şüalanmasının lazerlərə tətbiqinin fiziki mexanizmini səhvlərə yol verməklə izah edir.	Atomun məcburi şüalanmasının lazerlərə tətbiqinin fiziki mexanizmini əsasən doğru izah edir.	Atomun məcburi şüalanmasının lazerlərə tətbiqinin fiziki mexanizmini tam düzgün izah edir.
----------	---	---	--	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzuda layihə hazırlamaq.

Layihə. “Lazerlərin tətbiqləri” mövzusunda kompüter təqdimatının hazırlanması.

Dərs 76/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.1-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: 3 – α şüalanma; 1 – β şüalanma; 2 – γ şüalanma.

2. Cavab:

D) α - şüalanma – helium nüvəsinin selidir

β - şüalanma – elektron selidir

γ - şüalanma – elektromaqnit dalğasıdır

3. Cavab: A) 1 və 2.

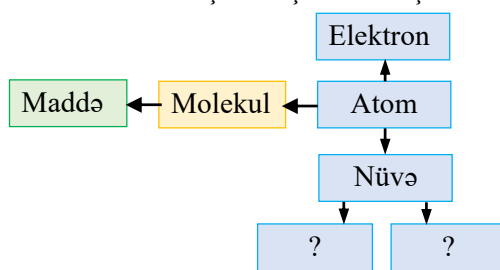
4. Cavab: E) α - zərrəciklərin səpilməsi təcrübəsinə

5. Cavab: Al-13, Si-14, Ca-20, Cu-29, Ge-32, Sb-51, Au-79, U-92.

Dərs 77 / Mövzu: ATOM NÜVƏSİ ƏLAQƏLİ SİSTEMDİR. NÜVƏNİN KÜTLƏ VƏ YÜK ƏDƏDİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Atom nüvəsinin nuklonlardan ibarət olduğunu əsaslandıran tarixi faktları şərh edir. - Atom nüvəsinin kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununu izah edir. - Atom nüvəsinin quruluşuna aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə hər hansı bir maddənin təşkil olunduğu zərrəciklərin adlarını xatırlamaqla başlamaq olar. Bunun üçün maddə sisteminin sadələşdirilmiş sxeminin çəkilməsi məqsədəuyğundur:



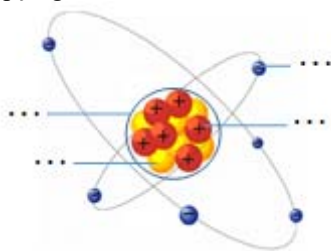
Sxem aşağıdakı suallarla müşayiət olunur:

– Atom nüvəsi hansı zərrəciklərdən təşkil olunmuşdur?

Qrupların cavabları dinlənilir və müəllim tərəfindən qeydə alınır. Tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Atomun nüvəsi nə üçün əlaqəli sistem adlanır?”

Araşdırma mərhələsində atomun planetar modelinin aşağıdakı sxemi təqdim olunub, oradakı zərrəcikləri müəyyən etmək tapşırığı verilə bilər.



Bu tapşırıqda şagirdlər atom və atom nüvəsinin hansı zərrəciklər sistemindən ibarət olduğunu müəyyənləşdirirlər. Bu zaman müəllim sinfə aşağıdakı suallarla müraciət edə bilər:

– Nə üçün deyilir ki, atom elektrik cəhətdən neytraldır?

– Atom nüvəsinin müsbət yükünü hansı zərrəcik təmin edir? Nüvə yalnız bu zərrəcikdənmi təşkil olunmuşdur?

Tapşırıq iş vərəqində yerinə yetirilir.

Şagirdlər **C blokunda** verilən mətnlə “Ziqzaq üsulu” ilə tanış olurlar. Atom nüvəsinin əlaqəli sistem olması ilə bağlı faktlar açıqlanır. Bu zaman mövzunun məzmunu ilə bağlı təklif olunan suallara aydınlıq gətirilir. Şagirdlər 4 “Ekspert qrupu” na bölünüb aşağıdakı sualları araşdırırlar:

- Nüvə proton və neytronlardan ibarət əlaqəli sistemdir.
- Nüvənin kütlə ədədi.
- Nüvənin yük ədədi.

Sonra şagirdlər “Doğma qrup” lara qayıdaraq ilkin tədqiqatı davam etdirirlər.

Qruplar işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərslikdə verilmiş, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- Atom nüvələri bir- birindən nə ilə fərqlənir?
- Nə üçün nüvə qüvvələri bəzən güclü qarşılıqlı təsir qüvvələri adlanır?
- Nüvə qüvvələri Kulon qüvvələrindən nə ilə fərqlənir?

Dərsin əsas məzmunu

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Atomun nüvəsi
2. Proton və neytronun kəşfi
3. Nüvənin kütlə ədədi
4. Nüvənin yük ədədi
5. Nüvə qüvvələri

Təklif olunan cədvəl və sxemlər:

Nuklonlar	Kəşf olunmasına aid tarixi məlumat	Yükü	Kütləsi	Simvolu
Proton				
Neytron				

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində **D blokundakı** tapşırıq yerinə yetirilir:

- | | |
|--|--|
| $^{56}_{26}\text{Fe}$ <ul style="list-style-type: none"> • Protonlarının sayı – 26 • Neytronlarının sayı – 30 • Elektronlarının sayı – 26 • Nüvənin yükü:
 $q_{\text{Fe}} = Z \cdot 1,66 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} = 43,16 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ • Kütlə ədədi – 56 | $^{10}_4\text{Be}$ <ul style="list-style-type: none"> • Protonlarının sayı – 4. • Neytronlarının sayı – 6 • Elektronlarının sayı – 4 • Nüvənin yükü:
 $q_{\text{Be}} = Z \cdot 1,66 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} = 6,64 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ • Kütlə ədədi – 10 |
|--|--|

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=U6Oq4EBghIM>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=OCInhp3wHdI>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Atom nüvəsinin nuklonlardan ibarət olduğunu əsaslandıran tarixi faktları şərh etməkdə çətinlik çəkir.	Atom nüvəsinin nuklonlardan ibarət olduğunu əsaslandıran tarixi faktları müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Atom nüvəsinin nuklonlardan ibarət olduğunu əsaslandıran tarixi faktları qismən doğru şərh edir.	Atom nüvəsinin nuklonlardan ibarət olduğunu əsaslandıran tarixi faktları ətraflı şərh edir.

İzahetmə	Atom nüvəsinin kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununu səhv izah edir.	Atom nüvəsinin kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununu çətinliklə izah edir.	Atom nüvəsinin kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununu əsasən doğru izah edir.	Atom nüvəsinin kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununu doğru izah edir.
Qurmaq və həll etmə	Atom nüvəsinin quruluşuna aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurub həll etməkdə çətinlik çəkir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur, lakin həllində səhvlərə yol verir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur, əsasən müstəqil həll edir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri müstəqil qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzuda təqdimat hazırlamaq.

Təqdimat: “Atom nüvəsi əlaqəli sistemdir”.

Dərs 78 / Mövzu: İZOTOPLAR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- İzotopu elementlərin dövrü sistemindəki kimyəvi elementdən fərqləndirir. - Eyni elementin izotoplarının kimyəvi xassələrinə görə fərqlənmədiklərini izah edir.

Maraqoyatma **A blokunda** verilən mətnlə, yaxud dinozavrlar və digər arxeoloji qazıntılar haqqında maraqlı faktlarla başlamaq olar. Bu zaman müəllim fənlərarası inteqrasiya yaratmaqla, şagirdlərin kimya, tarix və biologiya fənlərindən qazandıqları biliklərə istinad edə bilər. Bu mərhələdə aşağıda verilən suallar da müzakirə oluna bilər:

- Eyni bir kimyəvi element atomunun müxtəlif kütləyə malik olması nə ilə əlaqədardır?
- İzotoplar hansı məqsədlər üçün istifadə edilir?

Müzakirə zamanı şagirdlərin cavabları müəllim tərəfindən lövhədə qeyd edilir və tədqiqat sualı formalaşdırılır:

Tədqiqat sualı: “Elm adamları arasında belə bir deyim var: “Qədim abidəni arxeoloq tapır, onun tarixini isə fizik təyin edir”. Fizik abidənin tarixini necə təyin edə bilər?”

Daha sonra şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən araşdırma yerinə yetirilir. Şagirdlər əvvəlcə mətni oxuyur, abidələrin yaşının müəyyənəndirilməsinin radiokarbon tədqiqat üsulu ilə tanış olduqdan sonra məsələni həll edirlər. Müəllim bu mərhələni BİBÖ üsulu ilə apara bilər. Qrup liderləri işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərslikdə verilən, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- İzotop atom nüvələri stabil atom nüvələrindən nə ilə fərqlənir?
- Yük ədədləri eyni, neytronların sayı fərqli olan atom nüvələrinin oxşar cəhətləri haqqında fikirlərinizi bildirin?
- Yük ədədləri eyni olan atom nüvələrindən daha hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?

Verilmiş sualların cavabları müzakirə olunduqdan sonra **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanışlıq “Məndən əsas sözlərin çıxarılması”, “Fasilələrlə oxu” üsulları ilə aparıla bilər. Texniki imkanı olan siniflərdə kompüter texnologiyasından istifadə etməklə “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun mövzunu nümayiş etdirmək olar.

Dərsin əsas məzmunu

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. İzotop nədir?
2. Radiokarbon tədqiqat üsulu.
2. Müxtəlif kimyəvi elementlərin izotopları.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər:

izotop	• _____ • _____
Stabil atom nüvəsi	• _____ • _____

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində D blokundakı, yaxud müəllimin özünün məqsədəuyğun hesab etdiyi tapşırıqlar verilə bilər. Məsələn, D.İ.Mendeleyevin dövrü sistem cədvəlində bir neçə element seçin iş vərəqində onların izotoplarını sxematik təsvir edin.

Elektron resurslar:

1. http://www.kimya.ccess.info/1_16_3_0.html
2. <https://www.youtube.com/watch?v=EboWeWmh5Pg>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	İzotopu elementlərin dövrü sistemindəki kimyəvi elementdən fərqləndirməkdə çətinlik çəkir.	İzotopu elementlərin dövrü sistemindəki kimyəvi elementlərin az qismini fərqləndirir.	İzotopu elementlərin dövrü sistemindəki kimyəvi elementdən qismən doğru fərqləndirir.	İzotopu elementlərin dövrü sistemindəki kimyəvi elementdən düzgün fərqləndirir.
İzahetmə	Eyni elementin izotoplarının kimyəvi xassələrinə görə fərqlənmədiklərini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Eyni elementin izotoplarının kimyəvi xassələrinə görə fərqlənmədiklərini bəzi səhvlərlə izah edir.	Eyni elementin izotoplarının kimyəvi xassələrinə görə fərqlənmədiklərini əsasən doğru izah edir.	Eyni elementin izotoplarının kimyəvi xassələrinə görə fərqlənmədiklərini ətraflı və doğru izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Gələn dərsə “İzotopların tətbiqləri” mövzusunda təqdimat dərsə hazırlaşmaq.

Dərs 79/Mövzu: İZOTOPLARIN TƏTBİQLƏRİ (TƏQDİMAT DƏRS)

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə rolunu izah edir. 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İzotopların müxtəlif sahələrə tətbiqinə dair problem formalaşdırır • İzotopların elm, texnika və istehsalat sahələrinə tətbiqinə dair təqdimat edir

Dərsə hazırlığa əvvəlki mövzunu keçərkən başlamaq lazımdır. Tapşırığı cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarla da yerinə yetirmək olar. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Microsoft Office PowerPoint”, “Promethean” elektron lövhənin “ActivInspire” və ya “MimioStudio” proqramlarının birində hazırlanması daha məqsədəuyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdim etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “İzotop nədir? Onu necə almaq olar?” suallarının araşdırılması ilə başlamaq məqsədəuyğundur.

Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	☐ Mövzu açılmamışdır. ☐ Mövzu qismən açılmışdır. ☐ Mövzu açılmışdır, lakin az səhvlərə yol verilmişdir. ☐ Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdim etmədə mətnin dəqiqliyi	☐ Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, izotopun simvolunun yazılışında səhvlərə yol verilmişdir. ☐ Məlumatlar dəqiq və tam deyil, izotopun simvolunun yazılışında səhvlərə yol verilmişdir. ☐ Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil, izotopun simvolunun yazılışında az səhvlərə yol verilmişdir. ☐ Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, izotopun simvolunun yazılışında səhvlər yoxdur.
Dizayn	☐ Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. ☐ Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. ☐ Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. ☐ Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.

İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	☐ Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. ☐ Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. ☐ Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri- bərabər bölünmüşdür. ☐ Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.
--	--

Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirmə meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Təqdimata izotoplar və onların tətbiqləri ilə bağlı maraqlı tarixi faktlar da əlavə edilib.		
7	İzotopların tətbiq olunduğu elm sahəsi ilə bağlı seçim əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QIYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI	MAKSİMUM BALLAR	QRUPLARIN QIYMƏTLƏRİ	MÜƏLLİMİN QIYMƏTLƏRİ
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpar.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıbdır.	5		
Məzmun qismən əhatə olunubdur.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuşdur və tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	50		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİM UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən izotopların simvolunu səhsiz yazmağı öyrəndim.	
Mən izotopların cəmiyyətimizin inkişafında necə böyük rol oynadığını öyrəndim.	
Mən qrupda yoldaşlarımla əməkdaşlıq etmək bacarığımı inkişaf etdirdim.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı sual formalaşdırmağı və yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	

Elektron resurslar:

1. referat.ilkaddimlar.com/d word refe_ekolo_6562.docx
2. www.extim1.narod.ru/izotopy.htm
3. www.himikatus.ru/art/ch-act/0055.php
4. bibliotekar.ru/estestvoznaniye-2/135.htm.

Dərs 80/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.2-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: $^{209}_{82}\text{Pb}$: elektron – 82, proton – 82, neytron: $N=A-Z=209-82=127$;
 $^{239}_{92}\text{U}$: elektron-92, proton – 92, neytron – 147; $^{18}_{8}\text{O}$: elektron-8, proton – 8, neytron-10.
2. Cavab: kalsiumun.
3. Cavab: plutonium $^{244}_{94}\text{Pu}$ izotopunun nüvəsində 150 neytron, $^{247}_{94}\text{Pu}$ nüvəsinin tərkibində isə 153 neytron vardır.
4. Cavab: Arqon 18-ci elementdir. Bu o deməkdir ki, arqon nüvəsindəki protonların sayı 18 - dir. Onun kütlə ədədi 40 bərabərdirsə, nüvədəki neytronların sayı 22 -dir.
5. Cavab: $^{210}_{82}\text{Pb}$ izotopunun nüvəsinin elektrik yükü:
 $q_{\text{Pb}} = Z \cdot 1,66 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} = +82 \cdot 1,66 \cdot 10^{-19} \text{ Kl} = +136,12 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}.$

Dərs 81/Mövzu: ATOM NÜVƏLƏRİNİN RADİOAKTİV ÇEVİRİLMƏLƏRİ: α , β VƏ γ ŞÜALANMA. RADİOAKTİV YERDƏYİŞMƏ QAYDASI

Alt STANDARTLAR	1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Bir radioaktiv nüvənin özbaşına digər nüvəyə çevrilməsinin mexanizmini izah edir. • Radioaktiv nüvələrin α və β çevrilməsinin qanunauyğunluğunu nümunələr əsasında şərh edir.

Maraqoyatma mərhələsini **A blokundakı** mətn və suallarla təşkil etmək olar.

Müzakirə zamanı şagirdlərin fərziyyələri lövhədə qeyd edilir.

Tədqiqat sualı: “Radioaktiv çevrilmələr zamanı nüvənin kütlə və yük ədədləri necə dəyişir?”

Dərsliyin **B blokundakı** məsələ cütlərlə araşdırıla bilər. Məsələnin müzakirəsi fərqli suallarla da aparıla bilər:

- Radioaktiv radium – 226 nüvəsi spontan α -zərrəcik şüalandırıcıda hansı yeni nüvə alındı?
- Şüalanmaya məruz qalan nüvə ilə və şüalanmadan sonra alınan nüvənin kütlə və yük ədədləri arasında hansı qanunauyğunluq müəyyən etdiniz?
- Yeni alınan nüvə şüalanmaya məruz qalan nüvəyə nisbətən elementlərin dövrü sistemində yerini necə dəyişdi?

Növbəti mərhələdə şagirdlər qruplaşdırılır və onlara **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Müəllim ediləcək təqdimatın istiqamətini müəyyənləşdirmək məqsədilə qruplara qabaqcadan hazırladığı didaktik vərəqlər paylayır. Burada qoyulan suallar aşağıdakı məzmununda ola bilər:

- Radioaktiv kimyəvi elementlərdə hansı xassələr aşkarlanmışdır?
- Radioaktiv çevrilmə nədir?
- Kimyəvi elementin radioaktiv α - çevrilməsində nüvədə hansı dəyişikliklər baş verir?

Nümunə göstərin.

- Radioaktiv β - çevrilməsində nüvədə hansı dəyişikliklər yaranır? Nümunə göstərin.
- Radioaktiv γ - çevrilməsində nüvədə nə üçün dəyişiklik baş vermir?

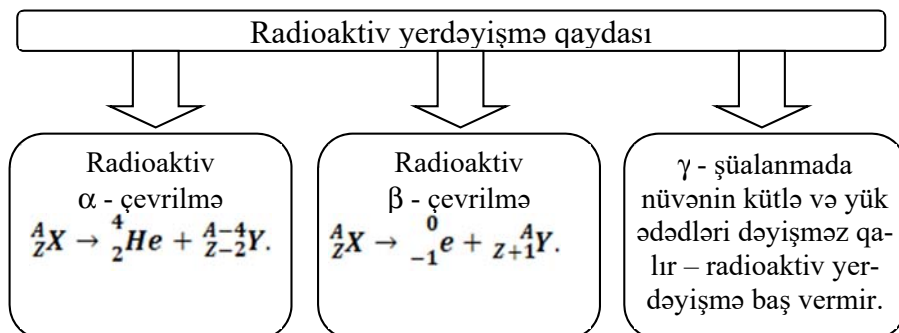
Qrup liderlərinin təqdimatlarının dinlənilib müzakirəsi başa çatdıqdan sonra, dərsin əsas məzmunu əhatə edən suallara uyğun ümumiləşdirmə aparılır.

Dərsin əsas məzmunu

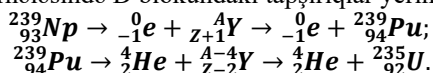
Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Radioaktiv α - çevrilmə
2. Radioaktiv β - çevrilmə
3. Radioaktiv γ - çevrilmə
4. Radioaktiv yerdəyişmə qaydası
5. α , β və γ - şüalanma.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində D blokundakı tapşırıqlar yerinə yetirilir:



Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=b4rOkZAwcSU>
2. https://www.youtube.com/watch?v=oFdR_yMKOCw

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Bir radioaktiv nüvənin özbaşına digər nüvəyə çevrilməsi mexanizmini izah etməkdə çətinlik çəkir.	Bir radioaktiv nüvənin özbaşına digər nüvəyə çevrilməsinin mexanizmini yarımçıq izah edir.	Bir radioaktiv nüvənin özbaşına digər nüvəyə çevrilməsinin mexanizmini əsasən doğru izah edir.	Bir radioaktiv nüvənin özbaşına digər nüvəyə çevrilməsinin mexanizmini tam doğru izah edir.
Şərhetmə	Radioaktiv nüvələrin α və β - çevrilməsinin qanunauyğunluğunu nümunələri şərh göstərməklə şərh edir.	Radioaktiv nüvələrin α və β - çevrilməsinin qanunauyğunluğunu nümunələri yoldaşlarının köməyi ilə şərh edir.	Radioaktiv nüvələrin α və β - çevrilməsinin qanunauyğunluğunu nümunələr əsasında qismən doğru şərh edir.	Radioaktiv nüvələrin α və β - çevrilməsinin qanunauyğunluğunu nümunələr əsasında ətraflı və doğru şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 82/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.3-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Cavab: Təbii radioaktiv çevrilmə zamanı $^{208}_{84}\text{Po}$ nüvəsi α -zərrəciyi şüalandırdı:

$$^{208}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{204}_{82}\text{Pb}.$$
2. Cavab: $^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{226}_{88}\text{Ra} + ^4_2\text{He}$: α -zərrəciyi şüalanmışdır.
3. Cavab: $^{133}_{51}\text{Sb} \rightarrow 4 \cdot ^0_{-1}\text{e} + ^{133}_{55}\text{Cs}$: sezium-133 nüvəsi alındı.
4. Cavab: $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow 3 \cdot ^4_2\text{He} + ^{A-12}_{Z-6}\text{Y} \rightarrow 3 \cdot ^4_2\text{He} + ^{222}_{84}\text{Po}$: polonium-222 nüvəsi alındı.
5. Cavab: B) $^{244}_{94}\text{Pu}$ və $^{247}_{94}\text{Pu}$

Dərs 83/Mövzu: **RADIOAKTİV ÇEVRİLMƏ QANUNU**

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İxtiyari zaman anında radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayının müəyyənləşdirmə qanununu şərh edir • Radioaktiv çevrilmə qanununa aid qrafik məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən material və qoyulan sualdan fərqli olaraq belə də həyata keçirmək olar: şagirdlərə arxeoloji qazıntı nümunələrinin yaşının radiokarbon üsulu ilə təyin edilməsinə dair “İzotoplar” mövzusunda tanış olduqları araşdırma xatırladılır və sinfə belə bir sualla müraciət oluna bilər:

– Radiokarbon üsulu ilə tarixi abidələrin hansı həddə qədərki yaşını təyin etmək olur? Nə üçün?

– İzotopların yaşama müddəti nədən asılıdır?

Bu sualların müzakirəsi tədqiqat sualının formalaşdırılmasına zəmin yaradır:

Tədqiqat sualı: “İzotopların radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrinin sayının dəyişmə qanunauyğunluğunu qabaqcadan müəyyən etmək olarmı?”

Dərsləyin **B blokunda** təqdim olunan araşdırmada əsas məqsəd şagirdlərin rəngli üzlü kağız parçalarının sayının təqribən həndəsi silsilə ilə azaldığı qənaətinə gəlməsidir. Doğrudur, bu zaman azalma qanunauyğunluğu dəqiq olaraq həndəsi silsilə ilə baş verməsə də, şagirdlərin bu prosesin təqribən necə getməsi təsəvvürləri formalaşır. Araşdırmanın kiçik qruplarda aparılması məqsəduygundur. Dərslikdə göstərilən cədvəl iş vərəqlərində çəkilir və hər bir qrup tərəfindən doldurulur.

Müəllim şagirdlərin apardığı təcrübə ilə qısa zamanda tanış olur. Təbiidir ki, qruplarda alınan nəticələr fərqlənəcəkdir. Hər bir qrupun cədvəli lövhədə belə qeyd oluna bilər.

Qruplar \ Təcrübənin sayı	0	1	2	3	4	5	...
I qrupun nəticələri	100	...	...	...	...	...	...
II qrupun nəticələri	100	...	...	...	...	...	...
III qrupun nəticələri	100	...	...	...	...	...	...
IV qrupun nəticələri	100	...	...	...	...	...	...
V qrupun nəticələri	100	...	...	...	...	...	...
ORTA QIYMƏT	100						

Ayındır ki, qrupların sayı nə qədər çox olarsa, ehtimal nəzəriyyəsinə görə, alınan orta qiymətlər də həndəsi silsilə ilə azalma qanunauyğunluğuna bir o qədər yaxın olar. Ona görə də araşdırmanı apararkən qrupların sayını imkan daxilində çoxaltmaq lazımdır. Sonda nəticə belə bir sualın müzakirəsi ilə tamamlana bilər:

• Araşdırmada hansı nəticəyə gəldiniz: rəngli üzlü kağız parçalarının sayının dəyişməsində hansı qanunauyğunluq aşkar etdiniz?

Dərslikdəki nəzəri məlumatla şagirdlər müxtəlif oxu üsullarından istifadə etməklə tanış ola bilərlər. Nəzəri məlumatla tanışlıq başa çatdıqdan sonra müzakirə üçün aşağıdakı suallar verilə bilər:

- Radioaktiv çevrilməyə məruz qalan nüvələrin sayını necə müəyyən etmək olar?
- Radioaktiv çevrilən nüvə ilə çevrilməyən nüvələrin sayı arasında hansı qanunauyğunluq mövcuddur?

– Yarımparçalanma periodu dedikdə nə başa düşülür?

Verilən suallar müzakirə olunduqdan sonra dərsin əsas məzmununu əhatə edən suallara uyğun ümumiləşdirmə aparıla bilər.

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

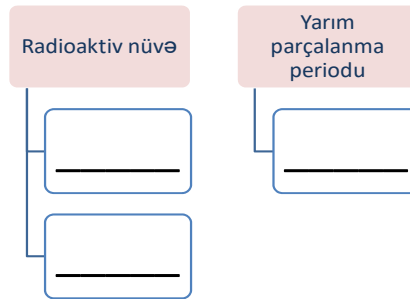
1. Radioaktiv çevrilmə qanunu

2. Yarımçevrilmə periodu

Ümumiləşdirmə apardıqda aşağıda qeyd olunan cədvəl və sxemlərdən istifadə etmək olar.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

n	Çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayı
1	$N_1 = \frac{N_0}{2}$
2	$N_2 = \frac{N_1}{2} = \frac{N_0}{2^2}$
3	$N_3 = \frac{N_2}{2} = \frac{N_0}{2^3}$
...	...
n	$N_n = \frac{N_{n-1}}{2} = \frac{N_0}{2^n}$



Əldə olunan biliklərin yaradıcı tətbiq olunması üçün müəllim **D blokunda** verilən, yaxud özünün məqsədəuyğun hesab etdiyi tapşırıqlardan istifadə edə bilər. Buradakı məsələnin həlli və uyğun qrafikin qurulması orada verilən nümunəyə əsasən həyata keçirilir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə əlavə olaraq aşağıdakı tapşırıqlardan biri verilə bilər:

1. Məsələ: Radium-226 izotopunun yarımparçalanma periodu 1600 ildir. Başlanğıc halda N_0 nüvəsi olan Radium-226 izotopunun 400 və 800 ildən sonra çevrilməyən nüvələrinin sayını hesablamaq üçün düstur çıxarın.

2. Radioaktiv çevrilmə qanununa uyğun məsələ qurun və həll edin (müxtəlif izotopların nüvəsinin yarımparçalanma periodu verilə bilər)

Elektron resurslar:

1. http://musabiqe.edu.az/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=24

2. <https://www.youtube.com/watch?v=WAsmY4ocWSA>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	İxtiyari zaman anında radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayının müəyyənləşdirmə qanununu çətinliklə şərh edir.	İxtiyari zaman anında radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayının müəyyənləşdirmə qanununu səhlvlərə yol verməklə şərh edir.	İxtiyari zaman anında radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayının müəyyənləşdirmə qanununu əsasən doğru şərh edir.	İxtiyari zaman anında radioaktiv çevrilməyə məruz qalmayan nüvələrin sayının müəyyənləşdirmə qanununu tam doğru şərh edir.
Məsələqum a və həllətmə	Radioaktiv çevrilmə qanununa aid qrafik məsələlər sərbəst qurub həll edə bilər.	Radioaktiv çevrilmə qanununa aid qrafik məsələlər qurmaqda çətinlik çəkir, lakin həll edir.	Radioaktiv çevrilmə qanununa aid qrafik məsələlər sərbəst qurur və əsasən doğru həll edir.	Radioaktiv çevrilmə qanununa aid qrafik məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Yarımçevrilmə periodu məlum olan ixtiyari izotopun nüvələrinin yarımparçalanma periodlarına uyğun diaqram və cədvəlin hazırlanması.

Dərs 85 / Mövzu: ATOM-NÜVƏ HADİSƏLƏRİNDƏ FİZİKİ KƏMİYYƏTLƏR VƏ ONLARIN VAHİDLƏRİ

Alt STANDART	3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Dərsin MƏQSƏDİ	- Zərrəciklər sisteminin kütləsi ilə enerjisi arasındakı mütənasiblik qanununu şərh edir. - Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı münasibətləri müəyyən edir.

Dərsə fəndaxili əlaqə yaratmaqla başlamaq tövsiyə olunur. Belə ki, müxtəlif xarakterli fiziki hadisələrdən hər hansı birini xatırlatmaq və bu hadisənin hansı fiziki kəmiyyətlərlə xarakterizə olunduğu, onların BS-də ölçü vahidləri haqqında müsahibə təşkil edilə bilər. Məsələn, suallar aşağıdakı istiqamətdə qoyula bilər:

– Mexanikada enerji, kütlə, məsafə kimi fiziki kəmiyyətlərlə tanış olmusunuz. Bu kəmiyyətlər arasında hansı münasibətlər yadınızdadır?

– Bir fiziki kəmiyyətin vahidini digər vahidlərlə əvəz etmək olarmı, bu hansı zərurətdən irəli gəlir?

Tədqiqat sualı: “Atom və nüvə hadisələri hansı fiziki kəmiyyətlərlə xarakterizə olunur?”

Dərsin **B blokunda** verilən “1 kq neçə atom kütlə vahidinə bərabərdir” araşdırması kiçik qruplarda icra olunur. Araşdırma zamanı müəllim qrupların işlərini nəzarətdə saxlayır. Yeri gəldikdə riyazi biliklərdən düzgün istifadə etməkdə şagirdlərə istiqamət verilir. Qruplar öz işlərini bitirdikdən sonra sinifdə 1 kq neçə atom kütlə vahidinə bərabər olması haqqında ümumi müzakirə aparılır.

$$\text{Həlli: } 1 \text{ a. k. v.} = \frac{1}{N_A} \frac{\text{kq}}{\text{kmol}} = \frac{1 \text{ kq}}{6,0221367 \cdot 10^{26} \frac{\text{mol}}{\text{mol}}} = 1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kq.}$$

$$1 \text{ kq} = \frac{1 \text{ a. k. v.}}{1,6605402 \cdot 10^{-27}} = 6,0221367 \cdot 10^{26} \text{ a. k. v.}$$

Dərsliyin **C blokunda** verilən dərs materialı qısa və dəqiq olduğundan onu şagirdlər müstəqil oxuyur. Bu zaman müəllim aşağıdakı suallarla şagirdlərin diqqətini vacib məsələyə yönəldir:

- Kütlə ilə enerji arasındakı qanunauyğunluq necə ifadə olunur?
- Atom-nüvə hadisələrində enerjini hansı vahidlə ifadə etmək əlverişlidir? Bu vahidin coullarla hansı əlaqəsi var?

Dərsin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

1. Fiziki kəmiyyətlər və onların ölçü vahidləri
2. Atom kütlə vahidi
3. Atom- nüvə hadisələrində uzunluq
4. Atom - nüvə hadisələrində enerji ilə kütlə arasında əlaqə
5. Enerji vahidi: MeV.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. BİBÖ cədvəlinin modifikasiyası. Burada “İstəyirəm biləm” sütununun 3-cü olması vacibdir. Çünki şagirdlər yeni məlumatla tanış olduqdan sonra onlarda daha çox suallar yarana bilər. Məsələn:

- Atom səviyyəsində daha hansı kəmiyyətlər var?
- Onlar hansı vahidlərlə ölçülür?
- Nə üçün sistemin enerjisi onun kütləsindən düz mütənasib asılıdır?
- Enerjinin hesablanması işığın sürətindən nə üçün istifadə edilir? Işıqla atomun hansı əlaqəsi var?

Bu və ya digər sualların cavabları dərsdənkənar məşğələlərdə müzakirə edilə bilər, yaxud şagirdlərə məlumat verilə bilər ki, bu barədə yuxarı siniflərdə danışılacaq.

Kəmiyyətin adı	Bilirəm	İstəyirəm biləm	Öyrəndim
Məsafə			
Kütlə			
Enerji			

Məsafə

Kütlə

Enerji

Əldə edilən biliklərin yaradıcı tətbiq olunması üçün müəllim **D blokunda** verilən, yaxud özünün məqsəduyğun hesab etdiyi aşağıdakı tip tapşırıqlar verə bilər:

- Nə üçün sizə məlum olan bəzi kəmiyyətlərin atom səviyyəsində ölçü vahidləri dəyişir?
- Zərrəciklər sisteminin kütləsinin dəyişməsi zamanı enerji dəyişmələrinə uyğun məsələ tərtib edin və onu həll edin.

Elektron resurslar:

1. http://musabiqe.edu.az/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=24
2. <https://www.youtube.com/watch?v=WAsmY4ocWSA>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Zərrəciklər sisteminin kütləsi ilə enerjisi arasındakı mütənəsiblik qanununu çətinliklə şərh edir.	Zərrəciklər sisteminin kütləsi ilə enerjisi arasındakı mütənəsiblik qanununu dərinlən anlamadan şərh edir.	Zərrəciklər sisteminin kütləsi ilə enerjisi arasındakı mütənəsiblik qanununu qismən doğru şərh edir.	Zərrəciklər sisteminin kütləsi ilə enerjisi arasındakı mütənəsiblik qanununu ətraflı və doğru şərh edir.
Müəyyənətmə	Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı münasibətləri müəllimin köməyi ilə müəyyən edir.	Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin az hissəsini müəyyən edir.	Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı münasibətləri əsasən doğru müəyyən edir.	Atom-nüvə hadisələrində bəzi fiziki kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı münasibətləri doğru müəyyən edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzuda təqdimat hazırlamaq:

Təqdimat. “Albert Eynşteyn XX əsrin dahi alimidir”.

Dərs 86/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.4-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Cavab: $1 \text{ kq} = 6,0221367 \cdot 10^{26} \text{ a. k. v.}$ olduğundan

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kq} = \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kq}}{1 \text{ kq}} \cdot 6,0221367 \cdot 10^{26} \text{ a. k. v.} = 54,861665 \cdot 10^{-5} \text{ a. k. v.} = 0,0005486 \text{ a. k. v.}$$

$$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kq} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kq}}{1 \text{ kq}} \cdot 6,0221367 \cdot 10^{26} \text{ a. k. v.} = 1,056968 \text{ a. k. v.}$$

2. Verilir	Həlli
$r = 1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m},$ $q_p = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl},$ $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{Kl}^2}.$ $F = ?$	$F = k \frac{(q_p)^2}{r^2}$
Hesablanması	
$F = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{(10^{-15})^2} \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kl}^2}{\text{Kl}^2 \cdot \text{m}^2} = 2,3 \cdot 10^2 \text{ N}.$	
3. Verilir	Həlli
$T_{Rn} = 3,8 \text{ gün},$ $\frac{N_0}{N} = 4.$ $t = ?$	$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}},$ $\frac{N_0}{N} = 2^{\frac{t}{T}}$
Hesablanması	
$4 = 2^{\frac{t}{T}} \rightarrow 2^2 = 2^{\frac{t}{3,8 \text{ gün}}} \rightarrow 2 = \frac{t}{3,8 \text{ gün}},$	

$$t = 2 \cdot 3,8 \text{ gün} = 7,6 \text{ gün}.$$

4. Cavab: $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}$.

5.Verilir	Həlli
$\Delta m = 1 \text{ a.k.v.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kq},$ $c = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}},$ $\Delta E = ?$	Zərrəciklər sisteminin kütləsini 1 a.k.v. qədər dəyişdikdə onun daxili enerjisi 931,5 MeV dəyişir. Sistemin kütləsini 25 a.k.v. qədər dəyişdikdə isə onun daxili enerjisi $\Delta E = 25 \cdot 931,5 \text{ MeV}$ dəyişər.
Hesablanması	
$\Delta E = 25 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 2328,5 \text{ MeV}.$ Cavab: Zərrəciklər sisteminin kütləsini 25 a.k.v. qədər dəyişdikdə onun daxili enerjisi 2328,5 MeV dəyişir.	

6. Cavab: ${}^4_2\text{X} \rightarrow 3 \cdot {}^4_2\text{He} + 2 \cdot {}^0_{-1}\text{e} + {}^{A-12}_{Z-4}\text{Y}.$

Dərs 87/Mövzu: NÜVƏNİN RABİTƏ ENERJİSİ. KÜTLƏ DEFƏKTİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini və onların başvermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• “Kütlə defekti” anlayışını şərh edir. • Nüvəni sərbəst nuklonlara ayırmaq üçün lazım olan minimal enerjini – rabitə enerjisi hesablayır. • Nüvənin xüsusi rabitə enerjisinin fiziki mahiyyətini izah edir.

Mövzu məzmunca bir qədər çətin mənimsənilən və mənimsənilməsi çox vaxt tələb edən olduğundan maraqlıdır ki dərslərin **A blokunda** verilən qısa müəssisə ilə həyata keçirmək məqsəduyğundur. Dərslikdəki suallara əlavə olaraq şagirdlərə belə bir məzəli sual da vermək olar:

– 3 litrlik balona 4 litr süd doldurmaq olarmı, bəs 2,9 litr necə?

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir və tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Nüvənin kütləsi onu təşkil edən zərrəciklərin kütlələri cəmindən fərqli ola bilərmi?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən “Nüvənin kütləsini təyin etmək” araşdırması icra olunur. Araşdırma modeləşdirilmiş nüvə və onu təşkil edən “zərrəciklərin” kütlələrinin təyini və müqayisəsindən ibarətdir. Təbii ki, şagirdlər həvəslə təcrübəni icra edir və aşkarlayırlar ki, “nüvənin” kütləsi “protonlar” ilə “neytronların” kütlələri cəminə bərabərdir.

Sonrakı mərhələdə qruplar nəzəri materialın “fəal oxunuşunu” həyata keçirir. Bu zaman hazırlanan təqdimatlarda aşağıdakı məsələlərə xüsusi diqqət yetirmək tövsiyə olunur:

– Nüvənin kütləsi onu təşkil edən nuklonların (proton və neytronların) kütlələri cəmindən həmişə kiçikdir: $M_N < Zm_p + Nm_n$.

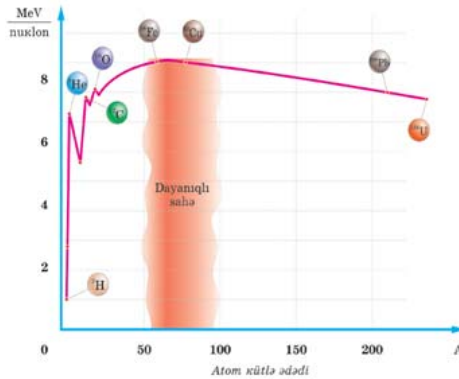
– Nuklonların kütlələri cəmi ilə həmin nuklonlardan ibarət nüvənin kütləsi arasındakı fərq **kütlə defekti** adlanır: $\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_N$.

– Nuklonlardan nüvə əmələ gələn zaman onun kütləsi nuklonlar arasındakı qarşılıqlı təsir enerjisinin **rabitə enerjisi** (E_{rab}) qədər azalır: $E_{rab} = \Delta E = \Delta mc^2$.

– Nüvənin bir nuklonuna düşən rabitə enerjisi xüsusi rabitə enerjisi adlanır:

$$\varepsilon = \frac{E_{rab}}{A}.$$

– xüsusi rabitə enerjisinin nuklonların sayından asılılıq qrafiki.



Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində şagird qruplarına **D blokunda** verilən tapşırıq müəllimin yardımı ilə yerinə yetirilir.

Məsələ: ${}^4_2\text{He}$ nüvəsinin kütlə defektini və rabitə enerjisini hesablayın.

Həlli: $\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{{}^4_2\text{He}}$, $E_{rab} = [Zm_H + Nm_n - M_a] \cdot 931,5 \text{ MeV}$.

$\Delta m = (2 \cdot 1,0072765 + 2 \cdot 1,008665 - 4,002603) \text{ a. k. v.} =$

$= (2,014553 + 2,01733 - 4,002603) \text{ a. k. v.} = 0,02928 \text{ a. k. v.}$

$E_{rab} = 0,02928 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 27,27432 \text{ MeV}$.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=mBdVK4cqiFs>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=S4bWMhdz5yE>

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərh- etmə	“Kütlə defekti” anlayışını şərh edir, lakin səhvlərə yol verir.	“Kütlə defekti” anlayışını çətinliklə, lakin sərbəst şərh edir.	“Kütlə defekti” anlayışını qismən doğru şərh edir.	“Kütlə defekti” anlayışını tam doğru şərh edir.
Hesablama	Nüvəni sərbəst nuklonlara ayırmaq üçün lazım olan minimal enerjini –rabitə enerjisini hesablamaqda çətinlik çəkir.	Nüvəni sərbəst nuklonlara ayırmaq üçün lazım olan minimal enerjini –rabitə enerjisini çətinliklə hesablayır.	Nüvəni sərbəst nuklonlara ayırmaq üçün lazım olan minimal enerjini –rabitə enerjisini əsasən doğru hesablayır.	Nüvəni sərbəst nuklonlara ayırmaq üçün lazım olan minimal enerjini –rabitə enerjisini düzgün hesablayır.
İzahetmə	Nüvənin xüsusi rabitə enerjisinin fiziki mahiyyətini səhv izah edir.	Nüvənin xüsusi rabitə enerjisinin fiziki mahiyyətini çətinliklə izah edir.	Nüvənin xüsusi rabitə enerjisinin fiziki mahiyyətini qismən doğru izah edir.	Nüvənin xüsusi rabitə enerjisinin fiziki mahiyyətini ətraflı izah edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 88/Mövzu: NÜVƏ REAKSİYALARI

Alt STANDARTLAR	2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Atom nüvəsinin zərrəciklərlə qarşılıqlı təsirindən digər atom nüvəsinə çevrilmə reaksiyalarını yazır. - Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununa aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqatma mərhələsinə dərsləyin **A blokundakı** tarixi elmi məlumatı verməklə başlamaq tövsiyə olunur. Bu zaman müzakirə üçün mətnin sonundakı suallardan istifadə etmək məqsədaşuyğundur.

Tədqiqat sualı: “Nüvənin müxtəlif yüklü zərrəciklərlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində nə baş verə bilər?”

Araşdırma zamanı şagirdlər dərslərdə verilən ilk nüvə reaksiyası haqqındakı mətn və reaksiyanın özü ilə tanış olurlar. Sonra isə müstəqil olaraq alüminium ${}_{13}^{27}\text{Al}$ nüvəsinin neytronla bombardman edildikdə bir α - zərrəciyi (${}^4_2\text{He}$) şüalanmış və yeni **Y** nüvəsi alınmışdır. Nüvə reaksiyasından alınan **Y** elementi, onun kütlə və yük ədədləri təyin edilir:

Həlli: ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}^1_0n \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$, $Z=11$, $A=24$.

Məsələnin həllinin kiçik qruplarda icra olunması məqsədaşuyğun hesab edilir. Tapşırıq BİBÖ üsulu ilə həyata keçirilə bilər. Araşdırma başa çatdıqdan sonra dərslərdə verilən suallar müzakirə oluna bilər. Müzakirə üçün aşağıdakı suallardan da istifadə etmək olar:

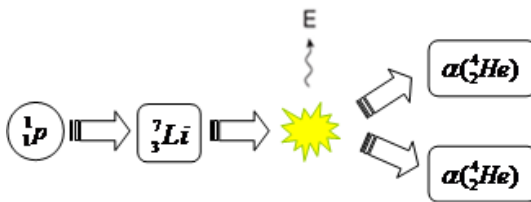
- Nüvə reaksiyası kimyəvi reaksiyadan nə ilə fərqlənir?
- Nüvə reaksiyasında alınan məhsullar nədən asılı olur?

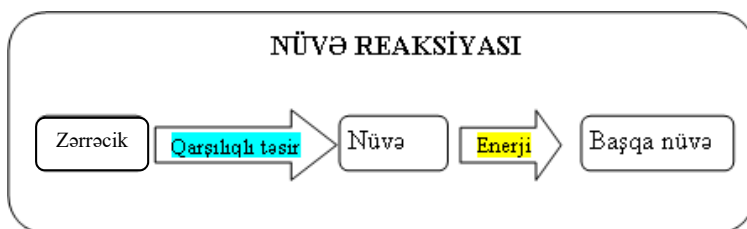
Sonra qruplar **C blokunda** verilmiş mətnlə “**Ziqzaq**” metodu (hissələrə bölmək) ilə tanış olurlar. Hər bir “Ekspert qrupu” dərslin əsas məzmununun öyrənilməsi üçün aşağıda verilən müddəalardan biri üzrə mətnlə tanış olur. Sonra “Doğma qrup” larda tədqiqat işini tamamlayırlar.

Dərslin məzmunu ilə şagirdlər aşağıdakı müddəalar əsasında tanış olurlar:

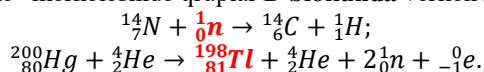
1. Nüvə reaksiyası
2. İzotopun zərrəciklərlə bombardman edilməsi
3. Elementar zərrəciklərin sürətləndiricisi
4. Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanunu

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.





“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində qruplar **D blokunda** verilən reaksiyaları tamamlayır:



İnternet resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=mBdVK4cqiFs>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=S4bWMhdz5yE>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Reaksiyayazma	Atom nüvəsinin zərrəciklərlə qarşılıqlı təsirindən digər atom nüvəsinə çevrilmə reaksiyalarını səhv yazır.	Atom nüvəsinin zərrəciklərlə qarşılıqlı təsirindən digər atom nüvəsinə çevrilmə reaksiyalarını qeyri-dəqiq yazır.	Atom nüvəsinin zərrəciklərlə qarşılıqlı təsirindən digər atom nüvəsinə çevrilmə reaksiyalarını əsasən doğru yazır.	Atom nüvəsinin zərrəciklərlə qarşılıqlı təsirindən digər atom nüvəsinə çevrilmə reaksiyalarını sərbəst yazır.
Məsələhəllətmə	Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununa aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurub və həll etməkdə çətinlik çəkir.	Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununa aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununa aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və qismən doğru həll edir.	Kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanununa aid keyfiyyət xarakterli məsələlər qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 89/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.5-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1.Verilir	Həlli
$M_{26Fe} = 55,9355 \text{ a. k. v.},$ $m_p = 1,0072765 \text{ a. k. v.},$ $m_n = 1,008665 \text{ a. k. v.},$ $\varepsilon - ?$	$\varepsilon = \frac{E_{rab}}{A},$ $E_{rab} = [Zm_H + Nm_n - M_a] \cdot 931,5 \text{ MeV},$ $\varepsilon = \frac{[Zm_H + Nm_n - M_a] \cdot 931,5 \text{ MeV}}{A}.$
Hesablanması	
$\varepsilon = \frac{[Zm_H + Nm_n - M_a] \cdot 931,5 \text{ MeV}}{A} =$ $= \frac{(26 \cdot 1,0072765 + 30 \cdot 1,008665 - 55,9355) \text{ a. k. v.} \cdot 931,5 \text{ MeV}}{56 \text{ nuklon}} =$ $= \frac{0,513639 \cdot 931,5 \text{ MeV}}{56 \text{ nuklon}} = 8,544 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}.$	

2. Cavab: $\Delta m_{3H} = 0,0085445 \text{ a. k. v.}; E_{rab} = 0,0085445 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 7,9592 \text{ MeV};$

$$\varepsilon = \frac{7,9592 \text{ MeV}}{3 \text{ nuklon}} = 2,6531 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}.$$

3. Cavab:

- 1) ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$
- 2) ${}^{25}_{12}\text{Mg} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$
- 3) ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{55}_{26}\text{Fe} + {}^1_0\text{n}$
- 4) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{90}_{37}\text{Rb} + 3 \cdot {}^1_0\text{n} + {}^{143}_{55}\text{Cs}$

4. Cavab:

- 1) ${}^{18}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{18}_9\text{F} + {}^1_0\text{n}$
- 2) ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^1_1\text{H}$
- 3) ${}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{54}_{25}\text{Mn} + {}^4_2\text{He}$
- 4) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{38}\text{Sr} + 2 \cdot {}^1_0\text{n} + {}^{139}_{54}\text{Xe}$

LAYİHƏ

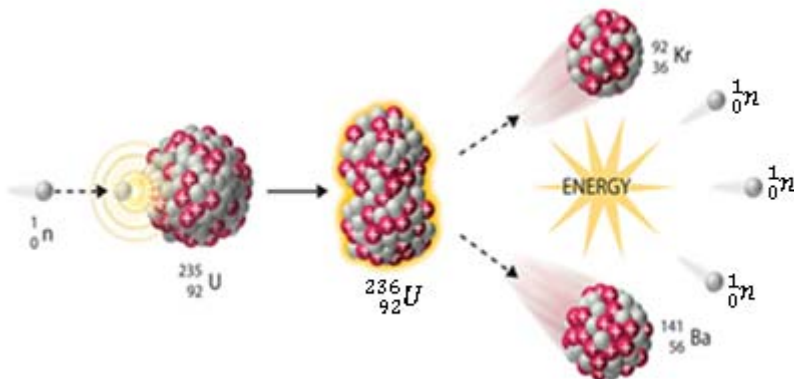
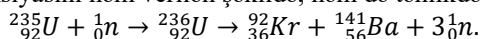
Dərs 90/Mövzu: URAN NÜVƏSİNİN BÖLÜNMƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirinin mexanizmini izah edir. • Uran nüvəsinin müxtəlif bölünmə reaksiyalarını yazır.

Maraqoyatma dərsliyin **A blokunda** verilən mətnlə və ona əsaslanan sualla yaradıla bilər. Şagirdlərin irəli sürdükləri təkrarlanmayan fərziyyələr lövhədə yazılır və tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: “Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirindən baş verən hansı hadisə alimlər üçün gözənilməz oldu?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və dərsliyin **B blokunda** verilən araşdırma icra olunur. Şagirdlər nüvə reaksiyalarında kütlə və yük ədədlərinin saxlanması qanunlarından istifadə edərək uran nüvəsinin bölünmə reaksiyasını həm verilən şəkildə, həm də tənlikdə tamamlayırlar:

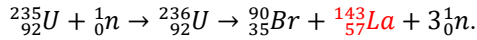
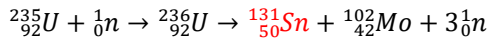
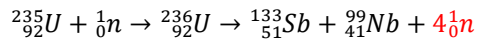
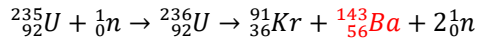


Şagirdlər, demək olar ki, bu nüvə reaksiyasında qeyri-adi heç nə hiss etmirlər, lakin araşdırmanın müzakirəsində qoyulan iki sual onları düşünməyə və yeni fərziyyələr formalaşdırmağa məcbur edir.

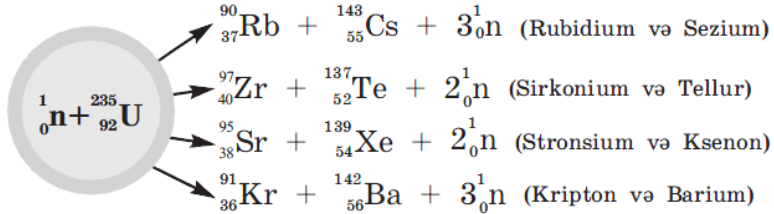
Müəllim qruplara dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı diqqətlə oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verir. Şagirdlərə təqdimat hazırlayarkən aşağıdakı məsələlərə xüsusi diqqət yetirmək tövsiyə olunur:

- Uran nüvələrinin neytronlarla bombardman edilməsi zamanı:
 - iki orta kütləli nüvələrin yaranması;
 - iki və daha çox yeni neytronların yaranması;
 - yeni yaranan neytronların digər uran nüvələri ilə qarşılıqlı təsirə məruz qalmaqla bu nüvənin bölünmə prosesini artan silsilə ilə davam etdirməsi;
 - nüvələrin bölünmə reaksiyalarını yazmalı;
 - hər yeni bölünmə reaksiyasından külli miqdarda enerji ayrılması.
- Nüvələrin bölünmə prosesinin fiziki mexanizmini izah etməli

Qrup liderlərinin təqdimatları dinlənilib müzakirə olunduqdan sonra “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsindəki reaksiyalar aşağıdakı kimi tamamlanır:



Təklif olunan cədvəl və sxemlər.



İnternet resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=mBdVK4cqIFs>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=S4bWMhdz5yE>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirinin mexanizmini səhv izah edir.	Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirinin mexanizmini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirinin mexanizmini qismən doğru izah edir.	Uran nüvəsinin neytronlarla qarşılıqlı təsirinin mexanizmini ətraflı izah edir.
Reaksiya-yazma	Uran nüvəsinin müxtəlif bölünmə reaksiyalarını yazmaqda çətinlik çəkir.	Uran nüvəsinin müxtəlif bölünmə reaksiyalarını yazdıqda qeyri dəqiqliyə yol verir.	Uran nüvəsinin müxtəlif bölünmə reaksiyalarını əsasən doğru yazır.	Uran nüvəsinin müxtəlif bölünmə reaksiyalarını tam doğru yazır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 91/Mövzu: ZƏNCİRVARI NÜVƏ REAKSİYASI. ATOM BOMBASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Zəncirvari nüvə reaksiyasının baş vermə mexanizmini izah edir. • İdarə olunmayan zəncirvari reaksiyanın atom bombasında tətbiqini şərh edir. • Zəncirvari nüvə reaksiyası zamanı ayrılan enerjinin hesablanmasına aid məsələlər həll edir.

Maraqoyatmanı dərsliyin **A blokunda** verilən real tarixi faciənin söylənməsi və sualların müzakirəsi ilə başlanması tövsiyə olunur. Şagirdlərin irəli sürdüyü fərziyyələrdən maraq doğuranları lövhədə yazılır və tədqiqat sualı formalaşdırılır:

Tədqiqat sualı: “Uran nüvəsinin bölünmə reaksiyası idarə olunmadıqda nə baş verə bilər?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və dərsliyin **B blokunda** verilən “İlk 30 saniyə müddətində şəhər əhalisinin 30% - i həlak oldu!” araşdırması icra olunur. Burada verilən məsələ hesab tapşırığı olmasına baxmayaraq, iki məqsəd daşıyır: 1) şagirdlərdə kütləvi qırğın silahlarının dinc insanların faciəli şəkildə məhv edilməsinə yönəldilməsinə şiddətli qəzəb təbiiyə etmək; 2) uran nüvəsinin bölünmə reaksiyası idarə olunmadıqda və bu reaksiyanın xüsusi bombalarda istifadə olunmasının fiziki mexanizmini öyrənməyə zəmin yaratmaqdır. Şagirdlər hesablayırlar ki, Xirosima şəhərində atom bombası partladıldıqdan sonra ilk 30 saniyə müddətində şəhərdə 78 000 nəfər (30%) dinc əhali (körpə, qoca, qadın, xəstə və s.) yandırılıb külə döndərilmiş, bir həftədən sonra isə daha 72 800 nəfər (28%) radioaktiv şüalanmadan həlak olmuşdur. Araşdırmanın nəticəsini müzakirə etdikdə Xirosima və Naqasaki şəhərlərindəki atom bombası faciəsinin real fotosəkillərinin nümayiş etdirilməsi yerinə düşərdi. Bu məqsədlə aşağıda verilən internet resurslarından istifadə etmək olar. Müzakirənin dərslikdə verilən suallar əsasında aparılması məqsəduyğun hesab olunur. Bu, hökm deyildir, müəllim mərhələni özü maraqlı bildiyi araşdırma ilə də həyata keçirə bilər.

Sonrakı mərhələdə qruplara dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Təqdimatda nələrə diqqət yetirmək lazım gəldiyini şagirdlərə bildirmək üçün, onlara aşağıdakı suallar yazılan didaktik vərəqlər paylamaq məqsəduyğundur:

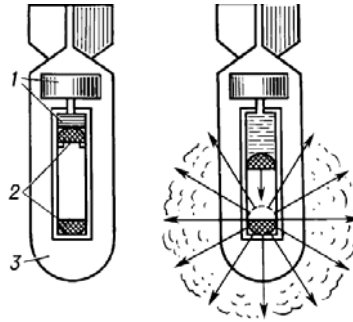
- Zəncirvari nüvə reaksiyası nədir?
- İdarəolunan zəncirvari nüvə reaksiyasının baş verməsi üçün hansı şərtlər ödənilməlidir?
- Böhran kütləsi nədir?
- Atom bombasının quruluş və iş mexanizmi nədən ibarətdir?

Qrup liderlərinin təqdimatları dinlənilib müzakirə olunduqdan sonra “Yaradıcı tətbiqləmə” mərhələsindəki məsələnin həlli tamamlanır. Məsələnin əsas hissəsi həll olunduğundan onun tamamlanması elə də çətinlik törətmir. Şagirdlər atom bombası partladıldıqda 48 kq uran -235 izotopunun zəncirvari reaksiyasından necə böyük miqdar enerji ayrıldığını yoxlayırlar:

$$\varepsilon = 48 \cdot 5,2 \cdot 10^{26} \text{ MeV} = 249,6 \cdot 10^{26} \text{ MeV} = 398,4 \cdot 10^{13} \text{ C}$$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Atom bombasının quruluş və iş prinsipini aşağıdakı sxem üzrə də izah etmək olar. Burada nüvə yanacağı kimi kütlələri böhran kütləsindən azca kiçik

olan iki uran-235 qəlpəsindən (2) və partladıcıdan (1) istifadə olunur. Partladıcı işə salındıqda uran qəlpələri bir-birinə birləşir və neytronlarla qarşılıqlı təsirdən idarəolunmayan zəncirvari reaksiya baş verir – atom bombası (3) partlayır.



Elektron resurslar:

1. ru.wikipedia.org/wiki/Атомные_
2. traditio-ru.org/wiki/Атомные_
3. kinolot.com/dokumental/55715-
4. zeka.az/257-xirosima-vj-naqasaki
5. [salamnews.org/az/news/read/..](http://salamnews.org/az/news/read/)
6. kepeztv.az/?q=atom-bombası,-nüvə

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

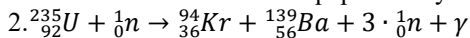
M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Zəncirvari nüvə reaksiyasının başvermə mexanizmini izah etməkdə çətinlik çəkir	Zəncirvari nüvə reaksiyasının başvermə mexanizmini çətinliklə izah edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının başvermə mexanizmini qismən doğru izah edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının başvermə mexanizmini tam doğru izah edir.
Şərhetmə	İdarəedilməyən zəncirvari reaksiyanın atom bombasında tətbiqini şərh etməkdə çətinlik çəkir.	İdarəedilməyən zəncirvari reaksiyanın atom bombasında tətbiqini az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İdarəedilməyən zəncirvari reaksiyanın atom bombasında tətbiqini əsasən doğru şərh edir.	İdarəedilməyən zəncirvari reaksiyanın atom bombasında tətbiqini ətraflı şərh edir.
Məsələ həlləmə	Zəncirvari nüvə reaksiyası zamanı ayrılan enerjinin hesablanmasına aid məsələlər müəllimin köməyi ilə həll edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyası zamanı ayrılan enerjinin hesablanmasına aid məsələləri çətinliklə həll edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyası zamanı ayrılan enerjinin hesablanmasına aid məsələləri qismən doğru həll edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyası zamanı ayrılan enerjinin hesablanmasına aid məsələləri doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 92/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.6-dakı tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Cavab: Protonlar arasındakı itələmə xarakterli Kulon qüvvələrinin hesabına uran nüvəsinin bölünməsindən alınan nüvə qəlpələri böyük sürətlə bir-birindən uzaqlaşır.



3. Cavab: B)

4. Cavab: 2 və 3, çünki bu reaksiyalardan yeni nəsil neytronlar yaranır. Həmin neytronların hər birinin (azı ikisinin) yeni ağır nüvələr ilə qarşılıqlı təsiri zəncirvari reaksiyanın yaranmasını təmin edir.

5. İzahlı həlli. Elementlərin xüsusi rabitə enerjisinin nuklonların sayından asılılıq qrafikindən (bax: Fizika- 9, 4.9-cu mövzu) plutoniumun xüsusi rabitə enerjisi təyin olunur:

$\varepsilon_{\text{Pluton.}} = 8 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}$. Bölünmədən alınan orta qrup elementlərin xüsusi rabitə enerjisi $\varepsilon_{\text{böl.nüv.}} = 8,5 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}$. Bu enerjilər arasındakı fərq:

$$\varepsilon = (8,5 - 8) \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}} = 0,5 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}.$$

Hər bölünmədə 239 nuklon iştirak etdiyindən alırıq:

$$\varepsilon = 0,5 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}} \cdot 239 \text{ nuklon} = 119 \text{ MeV}.$$

Kütləsi 1 kq olan Plutonium -239 izotopu

$$N = \frac{6,02 \cdot 10^{26}}{239} \approx 2,5 \cdot 10^{24}$$

nüvədən ibarətdir. Bu nüvələrin bölünməsindən ayrılan ümumi enerjinin miqdarı: $\varepsilon = 119 \cdot 2,5 \cdot 10^{24} \text{ MeV} = 2,975 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$.

Kütləsi 10 kq olan Plutonium -239 izotopunun nüvələrinin bölünməsindən ayrılan ümumi enerjinin miqdarı:

$$\varepsilon = 10 \cdot 2,975 \cdot 10^{26} \text{ MeV} = 29,75 \cdot 10^{26} \text{ MeV}.$$

Dərs 93/Mövzu: RADIOAKTİV ŞÜALANMANIN TƏSİRİ. ŞÜALANMANIN UDULMA DOZASI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə rolunu izah edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir. 3.2.1. Müxtəlif fiziki hadisələrə (elektromaqnit, işıq, atom və nüvə) əsaslanan qurğuların iş prinsiplərini şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Kütləvi qırğın silahlarının partlayışının radioaktiv şüalanmasının təsirlərini şərh edir. • Radioaktiv şüalanmanın tərkibini təsnif edir. • Şüalanmanın udulma dozasının miqdarını müəyyən edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni təyin edir.

Maraqoyatma mərhələsinə dərsliyin **A blokundakı** tərbiyəvi əhəmiyyət kəsb edən tarixi fakta dair məlumat verməklə başlamaq tövsiyə olunur. Bu zaman müzakirə üçün mətnin sonundakı suallardan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Tədqiqat sualı: “Radioaktiv şüalanmanın tərkibi nədir və bu şüalanmanın hansı miqdarı insan üçün təhlükəlidir?”

Bu mövzunu müəllimin “Məktəb mühazirəsi” üsulu ilə tədris etməsi məqsəduyğun sayılır. Mühazirəni aşağıdakı plan əsasında aparmaq tövsiyə edilir.

Plan:

1. Radioaktiv şüalanma və onun tərkibi.
2. Şüalanmanın udulma dozası və onun vahidi.
3. Detektor (Heyger sayğacı).
4. İnsan orqanizmi üçün radioaktiv şüalanmanın təhlükəsiz dozası.

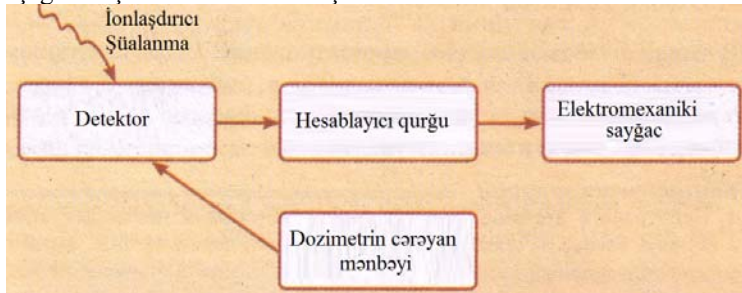
Mühazirə zamanı imkan olarsa, məişət dozimetrlərini nümayiş etdirib ondan istifadə qaydası haqqında izahat vermək faydalı olardı.

• **Dozimetr** – hər hansı bir müddət ərzində (məsələn, iş növbəsində hər hansı ərazidə olduğu müddətdə) orqanizmin qəbul etdiyi ionlaşdırıcı şüalanmanın dozasını ölçmək məqsədilə istifadə olunan cihazdır.

Dozimetrin əsas hissəsi detektordur.

• **Detektor** – ionlaşdırıcı şüalanmanı qeyd edən qurğudur.

Detektora ionlaşdırıcı zərrəcik düşdükdə elektrik signalı (cərəyan və ya gərginlik impulsu) yaranır ki, bu signal da detektor tərəfindən hesablanır. Şüalanma dozası haqqında məlumat elektromexaniki sayğaca, səs və ya işıq signalizatorlarına ötürülür. Dozimetrin sadələşdirilmiş blok-sxemi aşağıdakı şəkildə təsvir edilmişdir:



Bundan sonra sinifdə müsahibə aparılır:

- Radioaktiv şüalanma nədir?
- Radioaktiv şüalanmanın tərkibi nədir?
- α - şüalanması orqanizmə hansı yolla düşə bilər və ondan necə qorunmaq olar?
- β - şüalanmasının nüfuzetmə qabiliyyəti digər şüalanma zərrəciklərinin nüfuzetməsindən nə ilə fərqlənir? Bu şüalanma orqanizmə hansı yolla düşə bilər və ondan necə qorunmaq olar?
- γ - şüalanmasından qorunmaq mümkündürmü?
- Şüalanma dozası nədir və o hansı vahidlə ölçülür?
- Orqanizmin və ya ərazinin şüalanma dozasını necə təyin etmək olar?
- Dozimetrin quruluşu hansı ümumi hissələrdən ibarətdir və onun iş prinsipi nəyə əsaslanmışdır?

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

Radioaktiv şüalanmanın əsas tərkib hissələrinin Venn diaqramı vasitəsilə müqayisə olunması məqsəduyğundur.



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər dərsliyin **D blokunda** verilən məsələni həll edirlər:

Məsələ. Nüvə tədqiqatları laboratoriyasında işləyən alimin 1 saatda udduğu şüalanma dozasının orta qiyməti 14 mkQr -dir. Alim gündə 6 saat işləyirsə, il boyu 260 iş günündə aldığı şüalanma onun üçün nə dərəcədə təhlükəlidir? İnsan üçün şüalanma dozasının minimal həddi ildə 50 mQr - dır.

Verilir
$t_1 = 1 \text{ saat müddətində } D_1 = 14 \text{ mkQr},$ $t = 6 \cdot 260 \text{ gün.}$ $D_{\min} = 50 \text{ mQr.}$ $D_{\text{il}} = ?$
Həlli və hesablanması
$1 \text{ saat} \rightarrow 14 \text{ mkQr}$ $6 \text{ saat} \rightarrow D_{6 \text{ saat}}$ $D_{6 \text{ saat}} = \frac{6 \text{ saat} \cdot 14 \text{ mkQr}}{1 \text{ saat}} = 84 \text{ mkQr},$ $D_{\text{il}} = 260 \cdot D_{6 \text{ saat}} = 260 \cdot 84 \text{ mkQr} = 21840 \text{ mkQr} = 21,840 \text{ mQr.}$ $D_{\text{il}} = 21,840 \text{ mQr.}$ Cavab: Alimin il boyu aldığı şüalanma dozası $21,840 \text{ mQr}$ -dir. Bu qiymət insan üçün şüalanma dozasının minimal qiymətindən az olduğundan ($D_{\min} = 50 \text{ mQr}$) alim üçün təhlükəsizdir.

Elektron resurslar:

1. www.kakras.ru/doc/dosimeter-radiometer.html
2. <https://www.facebook.com/Mr.Aliev/posts/445158552229308>
3. unec.edu.az/application/uploads/2015/06/hft_cavab01az.pdf

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Kütləvi qırğın silahlarının partlayışının radioaktiv şüalanmasının təsirlərini şərh etməkdə çətinlik çəkir.	Kütləvi qırğın silahlarının partlayışının radioaktiv şüalanmasının təsirlərini az səhvə yol verməklə şərh edir.	Kütləvi qırğın silahlarının partlayışının radioaktiv şüalanmasının təsirlərini qismən doğru şərh edir.	Kütləvi qırğın silahlarının partlayışının radioaktiv şüalanmasının təsirlərini ətraflı şərh edir.
Təsnifatmə	Radioaktiv şüalanmanın tərkibini müəllimin köməyi ilə səhv təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkibinin bir hissəsini doğru təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkibini əsasən doğru təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkibini dəqiq təsnif edir.
Təyinatmə	Şüalanmanın udulma dozasının miqdarını müəyyən edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni səhv təyin edir.	Şüalanmanın udulma dozasının miqdarını müəyyən edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni səhvlərə yol verməklə təyin edir.	Şüalanmanın udulma dozasının miqdarını müəyyən edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni qismən doğru təyin edir.	Şüalanmanın udulma dozasının miqdarını müəyyən edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni düzgün təyin edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 94/Mövzu: NÜVƏ REAKTORU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini və onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir. 3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İdarəolunan zəncirvari nüvə reaksiyası əldə etməyə və onu istənilən qədər saxlamağa imkan verən qurğunun quruluş və iş prinsipini izah edir. • AES-in quruluş və iş prinsipini şəkillər əsasında şərh edir .

Maraqoyatma mərhələsinə dərsliyin **A blokunda** verilən məlumatla başlamaq olar. Müəllim istəsə, aşağıdakı silsilə fotoşəkillərin illüstrasiyasından da istifadə edə bilər.



Zəncirvari reaksiya idarə olunmadıqda:
Çernobıl AES-in 4-cü blokunda baş verən partlayış. 26 aprel 1986



Atom sualtı gəmisi



Atom buzqran gəmisi



Atom Elektrik Stansiyası



Radioaktiv tullantıların saxlanması
PROBLEMİ



Bu zaman şagirdlərin müzakirəsinə aşağıdakı suallar verilə bilər:

- Zəncirvari nüvə reaksiyası dinc məqsədlər üçün haralarda istifadə olunur?
 - Atom elektrik stansiyasında hansı növ zəncirvari nüvə reaksiyası tətbiq olunur: idarəolunan, yoxsa idarə edilməyən?
 - İstifadə olunan nüvə yanacağı tullantısı insanlar üçün nə dərəcədə təhlükəlidir, onların saxlanması ciddi nəzarət lazımdır? və s.
- Şagirdlərin maraq doğuran fərziyyələri lövhədə yazılır. Bununla da tədrisən tədqiqat sualı formalaşır.

Tədqiqat sualı: “Zəncirvari nüvə reaksiyasını insanlara faydalı ola bilən istiqamətlərə yönəltmək üçün necə tənzimləmək olar?”

Dərsləyin **B blokunda** verilən “Nüvə enerjisini dinc məqsədlərə yönəltmək olarmı?” mövzusunda araşdırma icra olunur. Şagirdlər təqdim edilən zəncirvari nüvə reaksiyalarından bir neçə “halqanın” tamamlanmasına həsr olunan məsələni həll edirlər. Bu zaman hər nüvə bölünməsinin 200MeV enerji ayrılması ilə nəticələndiyi bir daha xatırlandıqdan sonra onun müzakirəsi təşkil edilir:

- Zəncirvari nüvə reaksiyasında ayrılan enerjini bir yerə toplayıb onu digər enerjilərə çevirmək olarmı? Bu necə edilə bilər?

Sonrakı mərhələdə qruplara dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Təqdimatda aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapmalıdır:

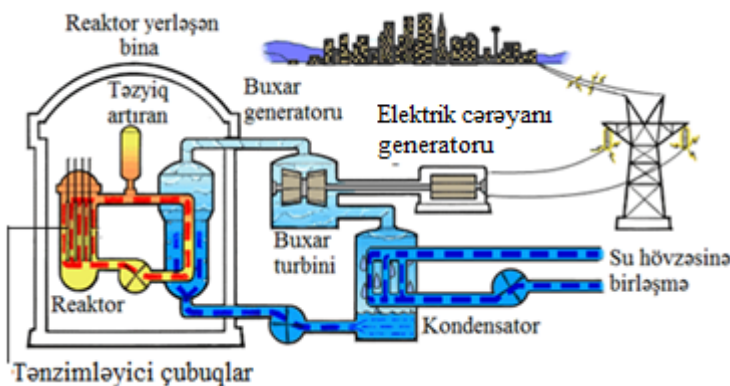
- Nüvə reaktoru nədir?
- Nüvə reaktorunun əsas elementləri:

- 1) nüvə yanacağı;
- 2) neytron yavaşdırıcı;
- 3) istilik ötürücüsü;
- 4) neytron tənzimləyici qurğu.

- Görkəmli alim Abbas Çayxorski haqqında məlumat.

Qrup liderlərinin təqdimatları dinlənir, müzakirə olunur və sonra “Yaradıcı təbiiqetmə” mərhələsində verilən “Atom elektrik stansiyasının işi nəyə əsaslanır?” araşdırması icra etdirilir. Burada şagirdlər AES-in prinsipial sxemi əsasında onun iş prinsipini izah edir, AES-in buxar turbinli istilik elektrik stansiyasının iş prinsipi ilə ümumiləşmiş müqayisəsini aparırlar.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Atom elektrik stansiyasının quruluş və iş prinsipi aşağıdakı şəkil üzrə də izah edilə bilər:



Elektron resurslar:

1. www.gigavat.com/aes.php
2. deyerler.org/.../print:page,1,2640-baki-yaxinliinda-atom-elektrobk-stansb
3. https://ru.wikipedia.org/.../Атомная_электро́ст
4. mash-xxl.info/info/599924/
5. dic.academic.ru/dic.nsf/bse/156142/Атомная

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İdarəolunan zən-cirvarı nüvə reaksi-yası əldə etməyə və onu istənilən qədər saxlamağa imkan verən qurğunun qu-ruluş və iş prinsipini səhv izah edir.	İdarəolunan zən-cirvarı nüvə reaksi-yası əldə etməyə və onu istənilən qədər saxlamağa imkan verən qurğunun qu-ruluş və iş prinsipini çətinliklə izah edir.	İdarəolunan zən-cirvarı nüvə reaksi-yası əldə etməyə və onu istənilən qədər saxlamağa imkan verən qurğunun qu-ruluş və iş prinsipini qismən doğru izah edir.	İdarəolunan zən-cirvarı nüvə reaksi-yası əldə etməyə və onu istənilən qədər saxlamağa imkan verən qurğunun qu-ruluş və iş prinsipini ətraflı izah edir.
Şərhetmə	AES-in quruluş və iş prinsipini şəkillər əsasında müəllimin köməyi ilə şərh edir.	AES-in quruluş və iş prinsipini şəkillər əsasında müəyyən qədər doğru şərh edir.	AES-in quruluş və iş prinsipini şəkillər əsasında əsasən doğru şərh edir.	AES-in quruluş və iş prinsipini şəkillər əsasında tam doğru şərh edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. “Alternativ enerji mənbələri” mövzusunda təqdimat dərsinə hazırlıq

Dərs 95/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.7-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər.

1. Verilir	Həlli	Hesablanması
$m=1q=10^{-3}kq$, $n_{\alpha}=10^8$, $E_{\alpha}=8,3 \cdot 10^{-13}C$, $D=?$	$D = \frac{n_{\alpha} \cdot E}{m}$	$D = \frac{10^8 \cdot 8,3 \cdot 10^{-13}}{10^{-3}} =$ $= 8,3 \cdot 10^{-2}Qr = 0,083Qr.$
Cavab: 0,083 Qr		
2. Verilir	Hesablanması	
$t_1 = 1 \text{ san}$ $D_{t_1} = 98,5 \cdot 10^{-4}Qr$ $t_2 = 1 \text{ saat} = 3600 \text{ san}$ $D_{t_2}=?$	$D_{t_2} = 98,5 \cdot 10^{-4} \cdot 3600Qr =$ $= 354600 \cdot 10^{-4}Qr = 35,46 Qr.$ Cavab: Radiasiya mənbəyi yaxınlığında duran adamın 1 saatda aldığı şüalanma dozası 35,46 Qr. İnsan üçün ölümcül dozanın miqdarı 3Qr-dır.	

Dərs 96 / Mövzu: **ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİ** (TƏQDİMAT DƏRS)

Alt STANDART	3.2.2. Müxtəlif fiziki hadisələrin inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimatlar edir.
Dərsin MƏQSƏDİ	• Tükənən və tükənməyən alternativ enerji mənbələrini fərqləndirir. • Alternativ enerji mənbələrinə aid təqdimat edir.

Mövzuya uyğun tapşırıq keçən dərslərdən verildiyindən onun icrasına dərhal başlanılır. Tapşırıq cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarda yerinə yetirilə bilər. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Microsoft Office PowerPoint”, “Promethean” elektron lövhənin “ActivInspire” və ya “MimioStudio” proqramlarının birində hazırlanması daha məqsədəuyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s. –dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmək, qruplaşdırmaq və təqdim etmək bacarıqlarının inkişaf etdirilməsidir. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Ölkəmizdə hansı enerji mənbələrindən istifadə olunur? Respublikamızda hansı alternativ enerji mənbələri mövcuddur və onlardan istifadə edilməsinin nə kimi əhəmiyyəti ola bilər?” suallarının müzakirəsi ilə başlamaq məqsədəuyğundur.

Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatların müəllimlə yanaşı, şagirdlərin də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	☐ Mövzu əhatə olunmayıb. ☐ Mövzu qismən əhatə olunub. ☐ Mövzu əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır. ☐ Mövzu tamamilə əhatə olunmuşdur.
Təqdimətmədə mətnin dəqiqliyi	☐ Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, tükənən və tükənməyən enerji mənbələri fərqləndirilə bilmir. ☐ Məlumatlar dəqiq və tam deyil, tükənən və tükənməyən enerji mənbələri fərqləndirilir, lakin təsnifatda səhvlər vardır. ☐ Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil: tükənən və tükənməyən enerji mənbələri qismən doğru fərqləndirilir. ☐ Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, tükənən və tükənməyən enerji mənbələri düzgün fərqləndirilir.
Dizayn	☐ Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. ☐ Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. ☐ Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. ☐ Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	☐ Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. ☐ Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. ☐ Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür. ☐ Şagirdlər ünsiyyətli, bir-birinə hörmət və diqqət yetirirlər. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

Şagirdlər üçün təqdimatı qiymətləndirmə meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Təqdimata alternativ enerji mənbələri və onların respublikamızda tətbiqləri ilə bağlı maraqlı faktlar da əlavə edilmişdir.		
7	Respublikamızda hansı alternativ enerji mənbələrinin tətbiq olunmasının zəruriliyi əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QİYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI	MAKSİMUM BALLAR	QRUPLARIN QİYMƏTLƏRİ	MÜƏLLİMİN QİYMƏTLƏRİ
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırıqə uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpar.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıb.	5		
Məzmun qismən əhatə olunub.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuş, mövzu tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	50		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİM UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan nəzəri və təsviri materialları sərbəst əldə etdim.	
Mən alternativ enerji mənbələrini səhsiz müəyyənləşdirməyi öyrəndim.	
Mən alternativ enerji mənbələrinin cəmiyyətimizin inkişafında necə böyük rol oynadığını öyrəndim.	
Mən qrupda yoldaşlarımla əməkdaşlıq etmək bacarığımı inkişaf etdirməyi öyrəndim.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı sual formalaşdırmağı və yaranan suallara məntiqli cavab vermək bacarığımı inkişaf etdirdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	

Elektron resurslar:

1. www.azerbaijan.az/.../oilStrategy_02_a.html
2. www.azerbaijan.az/portal/.../oilStrategy_a.html
3. azens.az/menu.../42-azərbaydzan-neftinin-tarixi
4. www.azerbaijans.com/content_772_az.html

LAYİHƏ

Dərs 97/Mövzu: İSTİLİK NÜVƏ REAKSİYALARI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq) atom və nüvə hadisələrini və onların başvermə səbəblərini şərh edir. 2.2.2. Elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Sintez nüvə reaksiyalarının mexanizmini izah edir. • Sintez nüvə reaksiyasına aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsinə dərsliyin **A blokunda** verilən materialla başlamaq olar. Bu zaman fəndaxili əlaqə əsasında kimyəvi elementlərin xüsusi rəbitə enerjisinin qrafiki illüstrasiya olunur (bax: 4.9-cu mövzu), nüvə enerjisini təkcə ağır nüvələrin bölünməsindən deyil, yüngül nüvələrin birləşməsindən (sintezindən) də almağın mümkünlüyü qeyd olunur. Şagirdlərin müzakirəsinə dərslikdəkindən əlavə, aşağıdakı suallar da verilə bilər:

- Ağır uran nüvələrinin hər bölünmə reaksiyasında nə qədər enerji ayrılır?
 - Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasından nə üçün külli miqdarda enerji ayrılır?
- Beləliklə, tədqiqat sualı yetişir.

Tədqiqat sualı: “Yüngül nüvələrin birləşmə reaksiyaları da külli miqdarda enerji ayrılması ilə nəticələnə bilərmi, nə üçün?”

Müəllim şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələri lövhədə yazır və onları “Yüngül nüvələrin sintezindən ayrılan enerjini hesablayın” adlı araşdırmanı yerinə yetirməyə sövq edir. Şagirdlər dərslikdə təqdim olunan məsələni cütlüklərlə həll edirlər. Bu zaman müəllim onların diqqətinə çatdırır ki, nüvələrin atom kütlə vahidlərinin ifadələrini dərslikdə verilən 4.3 - cədvəlidən götürsünlər və hesablamaları 0,00001 dəqiqliklə etsinlər.

Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallarla müzakirə oluna bilər. Bu zaman müəllim diqqət yetirməlidir ki, şagirdlər iki mühüm nəticəyə müstəqil gəlsinlər:

1. Nüvə reaksiyalarından ayrılan enerjinin miqdarının müəyyənləşdirilməsində kütlə defektinin miqdarı mühüm rol oynayır.
2. Yüngül nüvələrin birləşməsindən ayrılan enerjinin miqdarı ağır nüvələrin bölünmə reaksiyalarından ayrılan enerjinin miqdarından dəfələrlə böyükdür.

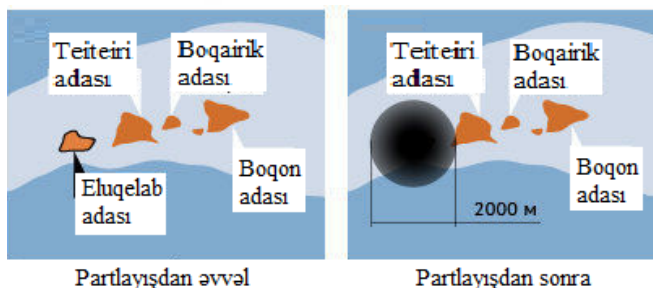
Sonrakı mərhələdə şagirdlər qruplaşdırılır və nəzəri dərs materialının oxunuşu və təqdimat hazırlamaq təşkil edilir. Təqdimatların məzmununu lazımı istiqamətə yönəltmək məqsədilə qruplara aşağıdakı tip suallar yazılmış didaktik vərəqlər paylanması tövsiyə edilir:

- Yüngül nüvələrin birləşmə reaksiyaları zamanı hansı çətinliklər yaranır?
- Protonlar arasındakı itələmə xarakterli Kulon qarşılıqlı təsir qüvvələri hansı üsulla dəf edilir?
- Yüngül nüvələrin sintezi reaksiyası nə adlanır?
- İstilik nüvə reaksiyalarından ayrılan enerjini nüvələrin bölünmə reaksiyalarından alınan enerji ilə müqayisə edin.
- İstilik nüvə reaksiyalarını Yer şəraitində almaq mümkündürmü? Nə üçün?
- Günəş istilik nüvə reaktorudur: Günəşdə gedən istilik reaksiyalarını yazın.
- Hidrogen bombası – idarəedilməyən istilik nüvə reaksiyası qurğusudur.
- Hidrogen və atom bombalarının müqayisəsi.

Təklif olunan şəkil və sxemlər. Hidrogen bombası haqqında belə bir faktı söyləmək olar:
– Hidrogen bombası ilk dəfə 1 noyabr 1952-ci ildə ABŞ tərəfindən Eluqelab adasında (Sakit okean) sınaqdan çıxarılmışdır. Partlayışın gücü Xirosimaya atılan atom bombasının gücündən 700 dəfə böyük olmuşdur. Nəticədə ada tamamilə Yer səthindən yox olmuş, okeanın dibində isə diametri 2000 m, dərinliyi 52 m olan krater yaranmışdır.



Eluqelab adası yaxınlığında hidrogen bombasının partlayışı



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər dərsliyin **E blokunda** verilən məsələni həll edirlər.

Məsələ. Hidrogen bombasının partlaması nəticəsində – nüvələrin sintezi reaksiyadan– (1) reaksiyasından ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarını hesablayın (element və zərrəciklərin a.k.v.-ni dərslikdən, cədvəl 4.3-dən götürün).

Verilir	Həlli
${}^1_0n + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$. $m_{{}_0^1n} = 1,008665 \text{ a. k. v.}$, $m_{{}_3^6\text{Li}} = 6,941 \text{ a. k. v.}$, $m_{{}_2^4\text{He}} = 4,002603 \text{ a. k. v.}$, $m_{{}_1^3\text{H}} = 3,016062 \text{ a. k. v.}$ $\varepsilon - ?$	$\Delta m = (m_{{}_0^1n} + m_{{}_3^6\text{Li}}) - (m_{{}_2^4\text{He}} + m_{{}_1^3\text{H}});$ $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{\Delta m \cdot 931,5 \text{ MeV}}{A}$
Hesablanması	
$\Delta m = (1,008665 + 6,941) \text{ a. k. v} - (4,002603 + 3,016062) \text{ a. k. v} = 0,931 \text{ a. k. v.}$	

$$\epsilon = \frac{0,931 \cdot 931,5 \text{ MeV}}{7 \text{ nuklon}} = \frac{867,2265 \text{ MeV}}{7 \text{ nuklon}} = 123,8895 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}$$

Müqayisə üçün hesablamaq olar ki, uran nüvəsinin bölünməsində 236 nuklon iştirak etdiyindən, bölünmədən ayrılan enerjinin (bir nüvə bölünməsindən 200 MeV enerji ayrılır, bax: 4.12-ci mövzu) hər nuklona düşən miqdarı:

$$\epsilon_{\text{ağır nüvə}} = \frac{200 \text{ MeV}}{236} = 0,8475 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}$$

Bu o deməkdir ki, yüngül nüvələrin sintezindən ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarı ağır nüvələrin birləşməsindən ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarından 146,2 dəfə çoxdur.

Elektron resurslar:

1. wikimapia.org/2438085/ru/Очпочов
2. bigpicture.ru/?p=177191

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

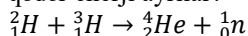
M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Sintez nüvə reaksiyalarının mexanizmini səhv izah edir.	Sintez nüvə reaksiyalarının mexanizmini çətinliklə izah edir.	Sintez nüvə reaksiyalarının mexanizmini qismən doğru izah edir.	Sintez nüvə reaksiyalarının mexanizmini doğru izah edir.
Təsnifatmə	Sintez nüvə reaksiyasına aid məsələlər qurmaqda və həll etməkdə çətinlik çəkir.	Sintez nüvə reaksiyasına aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Sintez nüvə reaksiyasına aid məsələlər qurur və əsasən doğru həll edir.	Sintez nüvə reaksiyasına aid məsələlər qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 98/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada çalışma 4.8-dəki tapşırıqlar həll oluna bilər:

1. Verilən istilik nüvə reaksiyasından hansı zərrəcik yaranır? Sintez reaksiyası zamanı nə qədər enerji ayrılır?



$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta m = m_1 + m_2 - m_3 - m_4 = 2,014102 + 3,016062 - 4,002603 - 1,008665 = 0,018896 \text{ a. k. v.}$$

$$\Delta E \approx 0,018896 \cdot 931,4 \text{ MeV} = 17,6016 \text{ MeV}$$

Cavab: Verilən istilik nüvə reaksiyasından neytron yaranır və 17,6016 MeV enerji ayrılır.

3.Verilir	Həlli
${}^3_2He + {}^3_2He \rightarrow {}^4_2He + 2{}^1_1H$ $m_{{}^3_2He} = 3,016042 \text{ a. k. v.},$ $m_{{}^4_2He} = 4,002603 \text{ a. k. v.},$ $m_{{}^1_1H} = 1,007825 \text{ a. k. v.}$ $\varepsilon = ?$	$\Delta m = 2m_{{}^3_2He} - (m_{{}^4_2He} + 2m_{{}^1_1H});$ $\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{\Delta m \cdot 931,5 \text{ MeV}}{A}.$
Hesablanması	
$\Delta m = 2 \cdot 3,016042 \text{ a. k. v} - (4,002603 + 2 \cdot 1,007825) \text{ a. k. v} = 0,0193831 \text{ a. k. v.}$ $\varepsilon = \frac{0,0193831 \cdot 931,5 \text{ MeV}}{6 \text{ nuklon}} = \frac{12,883577 \text{ MeV}}{6 \text{ nuklon}} = 2,14726 \frac{\text{MeV}}{\text{nuklon}}.$	

Dərs 99/Mövzu: NÜVƏ SİLAHI BEYNƏLXALQ SÜLHÜN QARANTIDIRMI? (DEBAT DƏRS)

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə , onların başvermə səbəblərini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinin qanunauyğunluqlarına dair topladığı məlumatları şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə elektromaqnit və nüvə qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	- Kütləvi qırğın silahına malik olmağın üstün və təhlükəli tərəflərinin müqayisəsini aparır. - Nüvə silahının törətdiyi fəlakətlərdən nümunələr gətirir.

Bu dərsin yekun dərs kimi debat formasında təşkil edilməsi daha məqsəduyğundur.

Debatlar dərslərdə verilmiş mövzular üzrə keçilir. Debat dərsi təşkil etmək üçün müəllimlərin aşağıdakı tövsiyələri nəzərdən keçirməyi faydalı olardı.

- Debatın mövzusunun müəyyən edin. Mövzu elə seçilməlidir ki, o, şagirdlərdə maraq doğursun və geniş müzakirə imkanları olsun.
- Eyni sayda üzvləri olan iki komanda yaradın. Komandalardan biri qoyulmuş mövzunun müsbət, o biri isə mənfi cəhətlərini qeyd etməlidir.

- Püşk atmaqla hansı komandanın təsdiq edənlər, hansıların isə inkar edənlər olduğunu müəyyənləşdirin.
- Şagirdlərə arqument və əks-arqumentlərlə kömək edin. Köməklik üçün bəzi arqumentlər dərslikdə verilib.
- Debatın necə keçiriləcəyini, rəqlamenti və iştirakçıların rolunu şagirdlərlə razılaşdırın.
- Hakimlərin kimlər olacağını müəyyən edin. Onları da 2-3 nəfər olmaqla şagirdlərin içərisindən seçə bilərsiniz.
- Debatı keçirərkən rəqlamentə ciddi riayət edin.

Çıxış edənlərin vəzifəsi onların hansı komandaya aid olmasından asılıdır.

Təsdiqedici (ləhinə fikirlər səsləndirən) komanda hakimləri öz mövqelərinin doğruluğuna inandırmağa çalışmalıdır. Ona görə də ilk çıxış edən iştirakçılar hakimlərə özlərinin arqumentlər sistemini təklif etməlidirlər. Debat zamanı komanda üçün əsas məsələ onun bütün iştirakçılarının əsas arqumentləri aydın, səlis və inandırıcı şəkildə təqdim etməsidir. Nitqi kiçik hissələrə bölmək məqsədəuyğun deyil.

İnkaredici (əleyhinə fikirlər səsləndirən) komandanın vəzifəsi isə opponentlərin arqumentlərini təkzib etməkdir. Onlar təkliflərlə “razı deyillər” və hakimlərin diqqətinə problemə yanaşmada əks mövqeyi təqdim edirlər. İlk çıxış edən təklif olunan baxışların müdafiəsi üçün öz arqumentlərini irəli sürür. Komandanın çıxış edən digər üzvləri isə onun baxışlarını təkidlə müdafiə edirlər. Bir daha qeyd olunmalıdır ki, tərəflər öz mövqelərinin düzgünlüyünə qarşı tərəfi deyil, hakimləri inandırmağa çalışmalıdırlar.

Hakimlər debatlar zamanı qarşı tərəfləri yalnız dinləyirlər. Onlar komanda üzvlərinin hansının daha inandırıcı çıxış etdiyini müəyyənləşdirirlər. Bu zaman hakimlər iştirakçıların arqumentlərini, onların məntiqi izahını və öz mövqelərini nə dərəcədə inandırıcı müdafiə etdiklərini qiymətləndirməlidirlər.

Debatın təqribi ssenarisi:

	Komandalar	Fəaliyyət	Vaxt
1	Təsdiqedici komandanın I çıxışı	Mövqelərini bildirir və bunun üçün dəlillər gətirirlər.	3 dəq.
	İnkaredici komandanın təkzibedici münasibəti	İlk çıxış edənlərin dəlillərinin əsassız olduğunu sübut etmək üçün suallar verir.	3 dəq.
2	İnkaredici komandanın I çıxışı	Təsdiqedici komandanın dəlillərini tənqid edərək öz mövqelərini bildirirlər.	3 dəq.
	Təsdiqedici komandanın təkzibedici münasibəti	İnkaredici komandanın dəlillərinin əsassız olduğunu sübut etmək üçün suallar verirlər.	3 dəq.
3	Təsdiqedici komandanın II çıxışı	Mövqelərinin təsdiqi üçün yeni dəlillər gətirirlər.	3 dəq.
	İnkaredici komandanın təkzibedici münasibəti	Çıxış edənlərin dəlillərinin düzgün olmadığını sübut etmək üçün suallar verirlər.	3 dəq.
4	İnkaredici komandanın II çıxışı	Təsdiqedici komandanın dəlillərini tənqid edərək öz mövqelərini bildirir.	3 dəq.
	Təsdiqedici komandanın təkzibedici münasibəti	İnkaredici komandanın dəlillərinin əsassız olduğunu sübut etmək üçün suallar verirlər.	3 dəq.
5	Təsdiqedici komandanın III çıxışı	Öz qruplarının üstünlüyünü qeyd edərək debatın nəticələrini yekunlaşdırır.	3 dəq.
6	İnkaredici komandanın III çıxışı	Öz qruplarının üstünlüyünü qeyd edərək debatın nəticələrini yekunlaşdırır.	3 dəq.

Hakimlər şagirdlərlə əvvəlcədən razılaşdırılmış meyarlar üzrə qiymətləndirmə aparırlar, məsələn, belə bir cədvəl təklif etmək olar:

Meyarlar	50 ballıq sistemlə qiyməti
Çıxış edənin dəlillərinin və tənqidi fikirləri kifayət qədər elmirmi?	maksimum 10 bal
Çıxış edən nə qədər inandırıcı danışır?	maksimum 10 bal
Sübutlar ciddi arqumentlərə əsaslanırmı?	maksimum 10 bal
Opponentin arqumentini təkzib edə bildimi?	maksimum 10 bal
Çıxış emosional idimi?	maksimum 10 bal
Ümumi bal	maksimum 50 bal

Sonda bütün hakimlərin balları toplanaraq hər komanda üçün orta bal çıxarılır. Daha çox bal toplamış komanda qalib gəlir. Əgər dərsi debat dərsi kimi yox, diskussiya formasında təşkil etsəniz, bu halda hər şagird müzakirədə iştirak edə bilər və aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Müqayisəpərma	Kütləvi qırğın silahına malik olmağın üstün və təhlükəli tərəflərinin çətinliklə müqayisəsini aparır.	Kütləvi qırğın silahına malik olmağın üstün və təhlükəli tərəflərinin az qisminin müqayisəsini aparır.	Kütləvi qırğın silahına malik olmağın üstün və təhlükəli tərəflərinin müqayisəsini əsasən doğru aparır.	Kütləvi qırğın silahına malik olmağın üstün və təhlükəli tərəflərinin müqayisəsini əhatəli və düzgün aparır.
Nümunəgətirmə	Nüvə silahının tö-rətdiyi fəlakətlərdən müəllimin köməyi ilə nümunələri gətirir.	Nüvə silahının tö-rətdiyi fəlakətlərdən çətinliklə, lakin sərbəst nümunələr gətirir.	Nüvə silahının tö-rətdiyi fəlakətlərdən qismən doğru nümunələr gətirir.	Nüvə silahının tö-rətdiyi fəlakətlərdən ətraflı və doğru nümunələr gətirir.

ÜMUMİLƏŞDİRİCİ TAPŞIRIQLARIN CAVABLARI

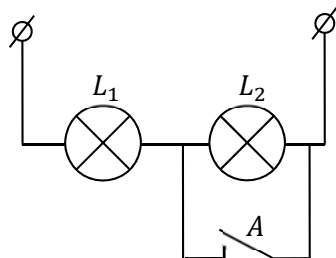
1. C; 2. A; 3. B; 4. D; 5.C.

I YARIM İLDƏ NƏZƏRDƏ TUTULAN KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏLƏR ÜZRƏ TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Şəkilə gücü 40Vt olan adi lampa (L_1) və gücü 4Vt olan cib fanarı lampası (L_2), habelə elektrik açarı və birləşdirici naqillərdən ibarət elektrik dövrəsinin sxemi təsvir edilmişdir.

I sual. Dövrəni 60V sabit gərginlik mənbəyinə əvvəlcə A açarının qapalı vəziyyətində qoşurlar, sonra isə açarı açirlar. Bu zaman dövrədə hansı hadisə baş verər?

- A) Hər iki lampa normal işıqlanar
- B) L_1 lampasının közərmə teli dərhal yanar və dövrə qırılalr
- C) L_2 lampasının közərmə teli dərhal yanar, L_1 lampası işıqlanmaqda davam edərl
- D) Hər iki lampanın közərmə teli dərhal yanar
- E) L_2 lampasının közərmə teli dərhal yanar və dövrə qırılalr



II sual. Dövrə 60V sabit gərginlik mənbəyinə A açarının açıq vəziyyətində qoşularsa, bu zaman orada hansı hadisə baş verər?

- A) Hər iki lampa normal işıqlanar
- B) L_1 lampasının közərmə teli dərhal yanar və dövrə qırılalr
- C) L_2 lampasının közərmə teli dərhal yanar, L_1 lampası işıqlanmaqda davam edərl
- D) Hər iki lampanın közərmə teli dərhal yanar
- E) L_2 lampasının közərmə teli dərhal yanar və dövrə qırılalr

III sual. Sınıf otağının şəhər elektrik şəbəkəsinə iki eyni lampadan hansını qoşduqda onun közərmə telinin yanıb sıradan çıxma ehtimalı daha böyük olar: temperaturu 0°C olan havadan götürilmiş, yoxsa temperaturu 20°C olan otaqdakı şkafdan götürülmüş? Niyə?

2. Şəkilə vakuum diodunun elektrik dövrəsinə qoşulma sxemi təsvir edilmişdir.

I sual. Hansı halda anod dövrəsində cərəyan olma: 1 batareyasının qütblərinin yeri dəyişdirilərsə, yoxsa 2 batareyasının?

II sual. Vakuumda elektrik cərəyanını hansı yükdaşıyıcılar yaradır?

- A) Elektronlar və deşiklər B) Elektronlar və müsbət ionlar C) Yalnız elektronlar
- D) Elektronlar, müsbət və mənfi ionlar E) Yalnız müsbət və mənfi ionlar

3. Yarımkəçiricilərdə elektrik cərəyanını hansı yükdaşıyıcılar yaradır?

- A) Elektronlar və deşiklər B) Elektronlar və müsbət ionlar C) Yalnız elektronlar
- D) Elektronlar, müsbət və mənfi ionlar E) Yalnız müsbət və mənfi ionlar

4. Elektrolit məhlulunda elektrik cərəyanının daşdığı yükün ən kiçik mütləq qiyməti nəyə bərabərdir?

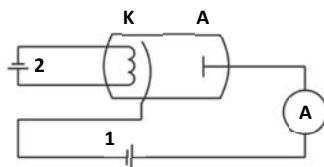
- A) Elektrolitik dissosiasiyada iştirak edən maddədən asılıdır B) $2e = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$
- C) $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ D) 1 Kl E) İxtiyari miqdar

5. Elektrik cərəyanının ixtiyari mühtdən keçməsi zamanı onun hansı təsiri müşahidə olunur?

- A) İstilik B) Maqnit C) Kimyəvi D) Işıq E) Kimyəvi və maqnit

6. Təmiz yarımkəçiricidə hansı tip keçiricilik üstünlük təşkil edir?

- A) Elektron B) Deşik C) İon D) Elektrik cərəyanını keçirmir
- E) Bərabər səviyyədə elektron və deşik



7. Donor aşqarlı yarımkəçiricidə hansı tip keçiricilik üstünlük təşkil edir?
 A) Elektron B) Deşik C) İon D) Elektrik cərəyanını keçirmir
 E) Bərabər səviyyədə elektron və deşik
8. Akseptor aşqarlı yarımkəçiricidə hansı tip keçiricilik üstünlük təşkil edir?
 A) Elektron B) Deşik C) İon D) Elektrik cərəyanını keçirmir
 E) Bərabər səviyyədə elektron və deşik
9. Elektrik cərəyanı hansı mühitdən keçdikdə maddə daşınması baş verir?
 A) Vakuumdən B) Elektrolit məhlullarından C) Metallardan
 D) Qazlardan E) Yarımkəçiricilərdən
10. Hansı qaz boşalması aşağı təzyiqlərdə baş verir?
 A) Qılgılcım B) Qövs C) Tac
 D) Alovşuz E) Aşağı təzyiqdə qaz boşalması baş vermir
11. Silisiuma aşqar olaraq birinci halda üçvalentli qallium, ikinci halda isə beşvalentli fosfor daxil edildi. Alınan yarımkəçiricilərdə uyğun olaraq hansı tip keçiricilik üstünlük təşkil etdi?
 A) Birinci halda deşik, ikinci halda elektron B) Birinci halda elektron, ikinci halda deşik
 C) Hər iki halda elektron D) Hər iki halda deşik E) Hər iki halda elektron-deşik
12. Elektrolit məhlulundan keçən elektrik cərəyanının şiddətini 2 dəfə artırıb cərəyanın keçmə müddətini 2 dəfə azaltsaq, katod üzərində ayrılan maddənin kütləsi necə dəyişər?
 A) Dəyişməz B) 2 dəfə azalar C) 2 dəfə artar D) 4 dəfə azalar E) 4 dəfə artar
13. Elektrolit məhlulundan elektrik cərəyanı keçdikdə onun hansı təsiri müşahidə olunur?
 1- maqnit; 2- istilik; 3- kimyəvi; 4- İşıq
 A) Yalnız 3 B) Yalnız 1 və 3 C) Yalnız 3 və 4 D) Yalnız 2 və 3 E) 1, 2 və 3
14. Elektron -şüa borusunda təsvir yaradan elektron seli katoddan
 A) elektoliz hadisəsi nəticəsində qopur.
 B) termoelektron emissiyası hadisəsi nəticəsində qopur.
 C) elektronların zərbə ionlaşması hadisəsi nəticəsində qopur.
 D) kondensator lövhələrinin tənzimlənmə hadisəsi nəticəsində qopur.
 E) qazların müstəqil boşalması hadisəsi nəticəsində qopur.
15. Elektroliz üsulu ilə nikelləmə əməliyyatı 2 A cərəyan şiddətində aparıldı və 1,8 q nikel ayrıldı. Bu əməliyyata nə qədər vaxt sərf olundu (nikelin elektrokimyəvi ekvivalenti 0,3 mq/ Kl)?
 A) 50 dəq B) 30 dəq C) 10 dəq D) 40 dəq E) 20 dəq
16. Qövs boşalmasının yaranmasının başlıca səbəbi
 A) elektrodlar arasında mövcud olan yüksək gərginlikdir.
 B) termoelektron emissiyasıdır.
 C) elektrodların yalnız vakuumba yerləşdirilməsidir.
 D) işıq şüasının təsiri ilə katoddan elektron qoparılmasıdır.
 E) elektroliz hadisəsində anod üzərində maddə ayrılmasıdır.
17. Plazma istifadə olunur.
 A) barometrə B) gündüz lampasında C) ampermetrə
 D) sabit cərəyan generatorunda E) elektromaqnitdə
18. Şəkildə maqnit sahəsində yerləşən cərəyanlı naqilin kəsiyi təsvir edilmişdir. Naqil hansı istiqamətə hərəkət edir?
 A) → B) ← C) ↓ D) Hərəkət etməz E) ↑



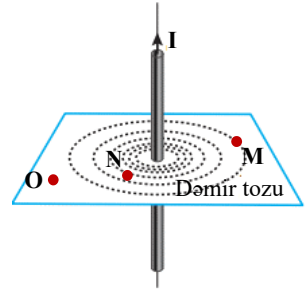
19. Rövşən, Ülkər, Lalə və Qabil dərstdə təcrübə aparırlar: onlar düz naqili kartondan keçirib kartonun üzərinə dəmir tozu səpirlər. Naqildən sabit cərəyan buraxdıqda dəmir tozu onun ətrafında şəkildə təsvir olunan mənzərəyə yaradır. Müəllim alınan mənzərə əsasında cərəyanlı düz naqilin maqnit sahəsi haqqında fərziyyələrini söyləməyi tapşır:

Rövşən – cərəyanlı düz naqil öz ətrafında qapalı qüvvə xətlərinə malik maqnit sahəsi yaradır.

Ülkər – cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya vektoru kartonun üzərində saat əqrəbinin hərəkətinin əksi istiqamətindədir.

Lalə – cərəyanlı düz naqilin maqnit induksiya vektoru kartonun üzərində saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətindədir.

Qabil – cərəyanlı düz naqilin maqnit sahəsi kardonunun bütün müstəvisi üzrə bircinsindir.



I sual. Şagirdlərdən kimin mülahizəsi doğrudur?

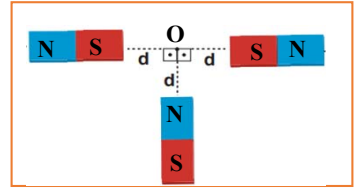
- A) Yalnız Ülkərin B) Rövşən və Ülkərin C) Lalə və Qabilin
D) Ülkər və Qabilin E) Rövşən və Lalənin

II sual. Kompası kartonun üzərindəki O, N və M nöqtələrindən hansında yerləşdirdikdə cərəyanlı naqildən maqnit sahəsi kompasın əqrəbinə daha böyük qüvvə ilə təsir edər?

20. Üç eyni maqnit üfqi səthdə şəkildəki kimi yerləşdirilmişdir.

I sual. Bu maqnitlərin O nöqtəsində yaratdıqları yekun maqnitni induksiya vektoru hansı istiqamətə yönəlir?

- A) ↑ B) ↓ C) ↗ D) ↘ E) →



II sual. Üfqi müstəvidə yerləşdirilən üç eyni maqnitdən L və O maqnitləri müstəviyə yapışdırılmışdır, M maqnitini isə ox istiqamətində sürtünməsiz hərəkət edərsə, bu maqnitlərin X, Y və Z qütblərini təyin edin.

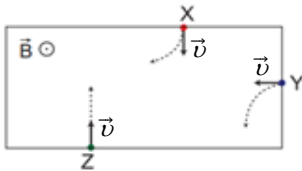
	X	Y	Z
A)	S	S	S
B)	N	S	S
C)	S	N	S
D)	N	S	N
E)	N	N	S

21. Maqnit sahəsində hərəkət edən mənfə yüklü zərrəciyə təsir edən Lorens qüvvəsinin istiqamətini təyin edin.

- A) Lorens qüvvəsi sıfıra bərabərdir B) ← C) ↓ D) → E) ↑



22. X, Y və Z zərrəcikləri $\vec{v}$ sürəti ilə induksiya $\vec{B}$ olan maqnit sahəsinə daxil olur və qırıq xətlərlə təsvir olunan yollar üzrə hərəkətlərinə davam edirlər. Bu zərrəciklərin yüklərinin işarəsini təyin edin.



	X	Y	Z
A)	-	+	Neytraldır
B)	+	-	Neytraldır
C)	-	-	-
D)	+	+	+
E)	+	-	-

23. Yüngül naqil halqa sapdan asılmışdır. Halqaya sabit maqnitin cənub qütbünü daxil etdikdə o:

- A) maqnitə cəzb olunur B) maqnitdən itələnməz C) tərpənməz qalar
D) əvvəlcə maqnitə cəzb olunur, sonra itələnməz E) əvvəlcə maqnitdən itələnməz, sonra cəzb olunur

24. Hansı halqada qapalı naqildə induksiya cərəyanı yaranar?

- A) yalnız 1 B) yalnız 2 C) yalnız 3 D) 2 və 3 E) 1, 2 və 3



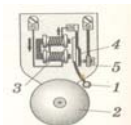
25. Düz maqnit ortasından iki yerə bölündü. Alınan hissələrin 1 və 2 kənarları hansı maqnit qütbünə malik olar?

- A) 1 – N qütbünə; 2- S qütbünə B) 1 – S qütbünə; 2- S qütbünə

- C) 1 – N qütbünə; 2- N qütbünə D) bu hissələr maqnit xassəsinə malik olmaz
E) 1 – S qütbünə; 2- N qütbünə

26. Elektrik zənginin iş prinsipinə dair verilən mətndə buraxılan rəqəmlərin düzgün ardıcılığını müəyyənləşdirin: “Elektrik dövrəsini qapadıqda ... elektromaqnitdən cərəyan keçir, lövbəri ona cəzb olunur, ... çəkici ... tavaşına dəyir və dövrə açılır”.

- A) 4– 5 –1 –2 B) 3– 5 –1 –2 C) 5– 4 –1 –2 D) 3– 4 –1 –2 E) 2– 1 –4 –3

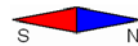


27. İnduksiyası 2,5 Tl olan bircins maqnit sahəsi uzunluğu 50 sm olan və induksiya vektoru ilə 30° bucaq təşkil edən cərəyanlı düz naqilə hansı qüvvə ilə təsir edər? Naqildən keçən cərəyan şiddəti 6 A -dır.

- A) 3,75 N B) 7,5 N C) 375 N D) 700 N E) 70 N

28. Şəkildə maqnit qərəbinin aldığı vəziyyət təsvir edilir. Maqnit induksiya vektoru O nöqtəsində hansı istiqamətə yönəlmişdir?

- A) $\rightarrow$ B) $\leftarrow$ C) $\downarrow$ D) Maqnit induksiya sıfıra bərabərdir E) $\uparrow$



29. Dairəvi naqildən saat əqrəbi hərəkətinin əksi istiqamətində cərəyan keçir.

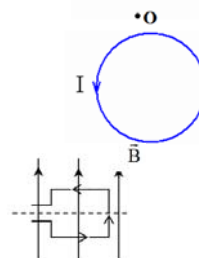
Cərəyanın yaratdığı maqnit sahə induksiya istiqamətini təyin edin.

- A) $\rightarrow$ B) $\leftarrow$ C) $\uparrow$ D) Şəkil müstəvisindən bizə doğru perpendikulyar

E) Bizdən şəkil müstəvisinə doğru perpendikulyar

30. Maqnit sahəsində yerləşən cərəyanlı çərçivəyə təsir edən Amper qüvvəsi onu....

- A) müxtəlif istiqamətlərə gərər B) tərəflərini sıxar
C) aşağı sürüşdürər D) yuxarı sürüşdürər E) ox ətrafında fırladar



31. Maqnit sahəsinin mənbəyi nədir?

- A) Maqnit yükü B) Tərpənməz elektrik yükü
C) Elektrik cərəyanı D) Elektrik dövrəsinə birləşdiriləcək naqil E) Qapalı kontur

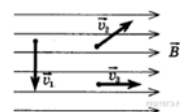
32. Hansı qurğunun iş prinsipi maqnit sahəsinin təsiri ilə cərəyanlı naqilin hərəkət etməsi hadisəsinə əsaslanır?

- 1- elektromaqnitin; 2- elektrik mühərrikinin; 3- ampermetrin; 4- dinamometrin;
5 – elektrik samovarının; 6- qalvanometrin

- A) yalnız 2 B) 1, 4 və 5 C) 1 və 4 D) 2, 3 və 6 E) 3, 4 və 5

33. Şəkildə üç elektronun bircins maqnit sahəsində hərəkət istiqaməti təsvir edilmişdir. Hansı elektrona Lorens qüvvəsi təsir etmir?

- A) yalnız 3 B) yalnız 1 C) yalnız 2
D) hər üç elektrona Lorens qüvvəsi təsir edir E) 1 və 2



34. Ferromaqnit Küri temperaturundan yüksək temperatura qədər qızdırılarsa,

- A) onun maqnit xassəsi dəyişməz B) onun maqnit xassəsi kəskin artır
C) o, ferromaqnit xassəsini itirər D) onun maqnit xassəsi cüzi azalar
E) onun ferromaqnit xassəsi kəskin artır

35. Elektromaqnit induksiya təcürbi olaraq ilk dəfə kim aşkar etmişdir?

- A) E.Lens B) A.Amper C) C.Maksvell D) M.Faradey E) U.Hilbert

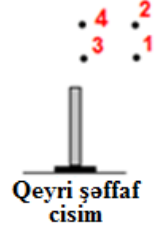
Düzgün cavablar

1			2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I	II	III	I	II															
A	E	Şkaf.	1	C	A	C	B	E	A	B	B	D	B	A	E	B	A	A	B
18	19		20		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	I	II	I	II															
C	B	N nöq	A	B	A	B	B	D	E	D	A	A	D	E	C	D	A	C	D

II YARIM İLDƏ NƏZƏRDƏ TUTULAN KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏLƏR ÜZRƏ TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Şaquli qoyulmuş cismin üzərinə 1, 2, 3 və 4 nöqtələrindən düşən işıq şüalarının yaratdığı kölgələrin uzunluqları arasında hansı münasibət var?

- A) $l_4 > l_3 > l_2 > l_1$ B) $l_4 < l_3 < l_2 < l_1$ C) $l_4 = l_3 = l_2 = l_1$
D) $l_4 = l_2 > l_3 = l_1$ E) $l_4 = l_2 < l_3 = l_1$



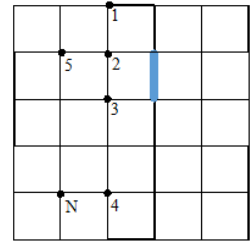
2. Müstəvi güzgü.

I sual. Cismin müstəvi güzgüdə əks olunan xəyalı haqqında doğru mülahizələri seçin.

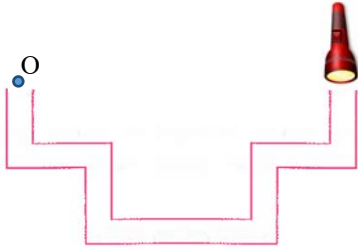
- 1 – həqiqidir; 2 – mövhumidir; 3 – cismin özü boydadır; 4 – düzünədir;
5 – tərsinədir; 6 – xəyal və cisim güzgüyə nəzərən simmetrikdir
A) 1, 2, 3, 5 B) 2, 3, 4, 6 C) 1, 3, 5, 6 D) 2, 3, 5, 6 E) 1, 4, 5, 6

II sual. Müşahidəçi müstəvi güzgüyə N nöqtəsindən baxırsa, o, 1, 2, 3, 4 və 5 nöqtələrindən hansını görər?

- A) Yalnız 5 B) Yalnız 4 C) 1, 2, 3, 4, 5
D) 2, 3, 5 E) 1 və 2



III sual. Müşahidəçi borunun bir ucundakı O nöqtəsindən baxmaqla borunun digər ucundakı fanarın işığını görmək istəyir. Bu məqsədlə ən az neçə müstəvi güzgüdən istifadə edilməlidir?



3. Günəşdən Yupiter planetinə qədərki məsafə $7,77 \cdot 10^8 \text{ km}$. Günəş şüaları Yupiterin səthinə hansı müddətə çatır ($c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$)?

- A) 25,9 dəq B) 2,59 dəq C) 4,32 dəq D) 38,6 dəq E) 43,2 dəq

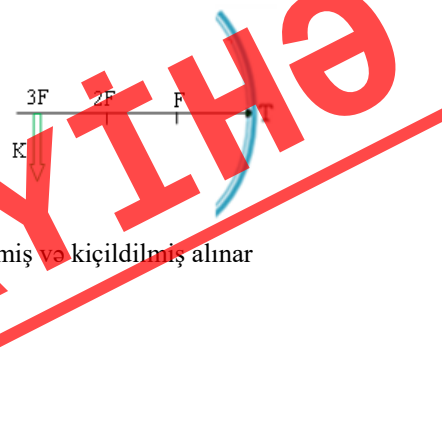
4. Işıq şüası havadan sındırma əmsalı $n_{\text{şüş.}} = 1,25$ olan suyun səthinə 45° bucaq altında düşür.

Şüanın suda yayılma sürətini təyin edin ($c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$).

- A) $2,4 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ B) $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ C) $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$
D) $2,88 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ E) $2,5 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$

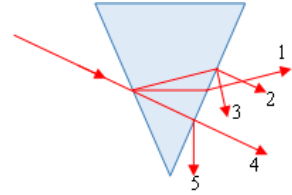
5. K cismi sferik güzgünün üçqat fokusundadır. Onun xəyalı harada və necə alınar?

- A) xəyal ikiqat fokusda, həqiqi, düzünə və böyüdülmüş alınar
B) xəyal üçqat fokusda, mövhumı, düzünə və kiçildilmiş alınar
C) xəyal fokusda, həqiqi, tərsinə çevrilmiş və kiçildilmiş alınar
D) xəyal fokusla ikiqat fokus arasında, həqiqi, düzünə və kiçildilmiş alınar
E) xəyal ikiqat fokusla üçqat fokus arasında, həqiqi, tərsinə çevrilmiş və kiçildilmiş alınar



6. Işıq şüası havada yerləşən şüşə prizmanın səthinə şəkildəki kimi düşür. Prizmadan çıxan bu şüa hansı rəqəmlə işarə olunmuşdur?

- A) 5 B) 4 C) 1 D) 3 E) 2



7. Cisim toplayıcı linzanın baş fokusu ilə ikiqat fokusu arasında yerləşir ($F < d < 2F$). Xəyal haqqında doğru mülahizələri seçin:

1 – həqiqidir ; 2 – mövhumidir; 3 – böyüdülmüşdür;

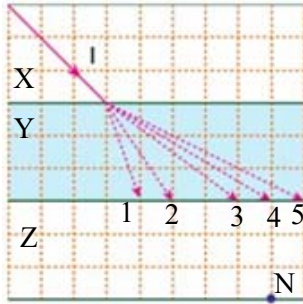
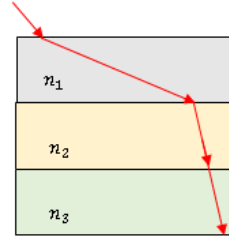
4 – kiçildilmişdir; 5 – tərsinədir; 6 – düzünədir

- A) 1, 3, 5 B) 2, 4, 6 C) 1, 2, 3 D) 3, 4, 5 E) 1, 2, 3, 4

8. Qırmızı işıq şüası uyğun olaraq sındırma əmsalları n_1, n_2, n_3 olan üç mühitdən təsvirdəki yolu gedir. Mühitlərin sındırma əmsalları arasında hansı münasibət var?

- A) $n_1 > n_2 > n_3$ B) $n_1 < n_2 < n_3$ C) $n_1 > n_2 = n_3$

- D) $n_1 < n_2 = n_3$ E) $n_1 > n_3 > n_2$

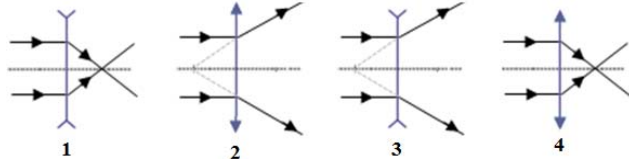


9. X mühitindən gələn I qırmızı işıq şüası Y mühitindən qırıq xətlərlə göstərilən yollardan biri üzrə yayılaraq Z mühitindəki N nöqtəsindən keçir.

I sual. X və Z mühitlərinin sındırma əmsalları bərabərdirsə ($n_X = n_Z$), işıq 1, 2, 3, 4 və 5 yollarından hansı üzrə yayılır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Baş optik oxa paralel düşən işıq şüalarının sonrakı yolu hansı sxemdə düzgün göstərilmişdir?



- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3 D) 1 və 2 E) 3 və 4

11. Fokus məsafəsi 40 sm olan toplayıcı linzanın və fokus məsafəsi 12,5 sm olan səpici linzanın optik qüvvəsini təyin edin.

- A) $D_t = 0,25 \text{ dptr}; D_s = -0,08 \text{ dptr}$ B) $D_t = 0,25 \text{ dptr}; D_s = -0,8 \text{ dptr}$
C) $D_t = 0,025 \text{ dptr}; D_s = -0,08 \text{ dptr}$ D) $D_t = 2,5 \text{ dptr}; D_s = -8 \text{ dptr}$
E) $D_t = 250 \text{ dptr}; D_s = -80 \text{ dptr}$

12. Işıq şüası havadan almaza keçir. Hansı şəraitdə şüanın sınma bucağı düşmə bucağına bərabər olar?

- A) düşmə bucağı 45° olduqda B) düşmə bucağı 90° olduqda
C) düşmə bucağı 0° olduqda D) düşmə bucağı 60° olduqda
E) düşmə bucağı 30° olduqda

13. Cismın səpici lınzada alınan xəyalı haqqında doğru mülahızələrı seçın:

1 – haqqıqdır; 2 – mövhumıdır; 3 – böyüdülmüşdür;

4 – kışıldılmişdır; 5 – düzünədir; 6 – tərsınədır

A) 2, 3, 5, 6 B) 1, 3, 5 C) 1, 2, 3 D) 2, 4, 5 E) 1, 4, 5, 6

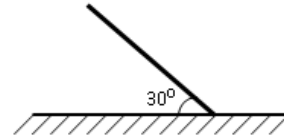
14. Cısmı toplayıcı lınzadan 40 sm məsafədə yerləşdirdıkdə onun xəyalı özü boyda alınır.

Linzanın optik qüvvəsi nəyə bərabərdir?

A) 5 dptr B) 6 dptr C) 7 dptr D) 0, 2 dptr E) 0, 5 dptr

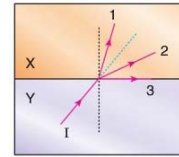
15. Şəklə əsasən düşmə və qayıtma bucaqlarının cəmini təyin edin.

A) 50° B) 70° C) 120° D) 60° E) 160°



16. Şəkilə qırmızı I ışığının şəffaf Y mühitindən şəffaf X mühitinin sərhədinə düşməsi təsvir olunmuşdur. Mühitlərin sıdırma əmsalları arasındakı münasibətin $n_X > n_Y$ olduğuna görə, ışiq hansı yolu (və ya yolları) gedər?

A) 1 və 2 B) Yalnız 1 C) 2 və 3 D) Yalnız 2 E) yalnız 3



17. Şəkli çəkilən cismin fotoaparataın obyektivindən olan məsafəsi 18 m, xəyal məsafəsi isə 3,6 sm - dir. Obyektivin böyütməsini təyin edin.

A) 0,2 B) 2 C) 5 D) 500 E) 0,002

18. Astronavt Ayın yerə tərəf olan səthindədir. Yerdə Ayın tam tutulması baş verən zaman astronavt Ayda hansı tutulmanı müşahidə edər?

A) Yer tutulmasını B) Ay tutulmasını C) Günəş tutulmasını

D) Yer və Günəş tutulmalarını E) Ayda heç bir tutulma müşahidə olunmur

19. Kimyəvi elementin nüvəsinin β – çevrilməsində....

1- elementin kütlə ədədi dəyişmir, sıra nömrəsi dəyişir.

2- elementin kütlə ədədi dəyişir.

3- elementin sıra nömrəsi dəyişmir.

4- elementin kütlə ədədi dəyişir, sıra nömrəsi dəyişmir.

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3 D) Yalnız 4 E) 2, 3 və 4

20. Nüvənin yükü $19,2 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ - dur. Hansı neytral atomun elektronlarının yükünün modulunun cəmi bu qiymətə malikdir?

A) ${}_{13}^{27}\text{Al}$ B) ${}_{6}^{12}\text{C}$ C) ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ D) ${}_{40}^{91}\text{Zr}$ E) ${}_{17}^{35}\text{Cl}$

21. ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + x$ nüvə reaksiyasında hansı zərrəcik yaranır?

A) proton B) neytron C) α - zərrəcik D) deuterium E) β -zərrəcik

22. ${}^{235}_{92}\text{U}$ nüvəsi bir neçə α və β çevrilməyə məruz qalıqdan sonra ${}^{207}_{82}\text{Pb}$ nüvəsinə çevrildi. Neçə α və β çevrilməsi baş vermişdir?

A) 7 α - çevrilməsi; 5 β - çevrilməsi B) 4 α - çevrilməsi; 7 β - çevrilməsi

C) 5 α - çevrilməsi; 7 β - çevrilməsi D) 7 α - çevrilməsi; 4 β - çevrilməsi

E) 6 α - çevrilməsi; 6 β - çevrilməsi

23. Ağır nüvələr üçün neytronların N sayının protonların Z sayına nisbəti arasındakı hansı münasibət var?

- A) $\frac{N}{Z} \approx 10$ B) $\frac{N}{Z} = 1$ C) $\frac{N}{Z} > 1$ D) $\frac{N}{Z} < 1$ E) $\frac{N}{Z} < 0$

24. Nüvənin kütlə ədədi nədir?

- A) Nüvədəki nuklonların miqdarı B) Nüvədəki nuklon və elektronların miqdarı
C) Nüvədəki neytronların miqdarı D) Nüvədəki protonların miqdarı
E) Elektronların miqdarı

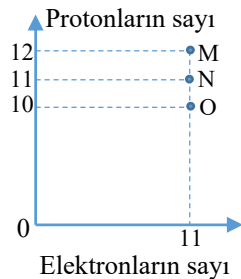
25. Atomun radiusu atom nüvəsinin radiusundan neçə dəfə böyükdür?

- A) 10^3 B) 10^4 C) 10^2 D) 10 E) 10^5

26. M, N və O zərrəciklərinin proton və elektron sayları qrafikdə verilmişdir.

I sual. Qrafikə görə hansı müddəə doğrudur?

- A) Yalnız M zərrəciyi neytral atomdur
B) Yalnız N zərrəciyi neytral atomdur
C) Yalnız O zərrəciyi neytral atomdur
D) M və O zərrəcikləri neytral atomlardır
E) M, N və O zərrəcikləri neytral atomlardır



II sual. M, N və O zərrəciklərinin uyğun olaraq nüvələrinin yükü nəyə bərabərdir ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$)?

27. Bir kimyəvi elementin izotoplarını hansı qrup atomlar əmələ gətirir?

- A) Nüvəsi müxtəlif sayda protonlardan təşkil olunan atomlar
B) Elektronlarının sayı müxtəlif olan atomlar
C) Nüvəsi müxtəlif sayda neytronlardan təşkil olunan atomlar
D) Nüvəsi eyni sayda proton və neytronlardan təşkil olunan atomlar
E) Elektronlarının sayı müxtəlif, lakin neytronlarının sayı eyni olan atomlar

28. α -çevrilmədən sonra $^{214}_{84}\text{Po}$ izotopuna çevrilən atom nüvəsi hansı Z yük və A kütlə ədədlərinə malik idi?

- A) Z=80, A=210 B) Z=84, A=210 C) Z=80, A=214 D) Z=82, A=210 E) Z=82, A=214

29. Heyger sayğacı ilə təyin olunur:

- A) zərrəciklərin sayı B) zərrəciklərin ümumi kütləsi C) zərrəciklərin sürəti
D) zərrəciklərin ümumi enerjisi E) zərrəciklərin elektrik yükü

30. Radioaktiv α -çevrilməsində yerdəyişmə qaydası hansı şəkildə ifadə olunur?

- A) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z-4} Y^{A-4} + {}_2 \text{He}^4$ B) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z+1} Y^{A+1} + {}_{-1} e^0$
C) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z-2} Y^{A-4} + {}_2 \text{He}^4$ D) ${}_Z X^A \rightarrow {}_Z Y^A + {}_{-1} e^0$ E) ${}_Z X^A \rightarrow {}_{Z+2} Y^{A+4} + {}_{-1} e^0$

31. İstilik nüvə reaksiyasını tamamlayın: ${}^2_1\text{H} + \dots \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

- A) ${}^1_1\text{H}$ B) $2 \cdot {}^1_1\text{H}$ C) ${}^2_1\text{H}$ D) ${}^3_1\text{H}$ E) ${}^0_{-1}e$

32. Nüvə 90 proton və 144 neytrondan təşkil olunmuşdur.

I sual. O, iki β -zərrəcik və bir α -zərrəcik buraxıldıqdan sonra yaranan nüvə hansı zərrəciklərdən ibarət olar?

- A) 90 proton, 140 neytron B) 140 proton, 90 neytron
C) 87 proton, 140 neytron D) 90 proton, 142 neytron E) 96 proton, 142 neytron

II sual. Radioaktiv nüvə ardıcıl olaraq 5 α , 4 β və 3 γ zərrəciyi şüalandırır. Buna görə hansı müddəə doğrudur?

- 1– kütlə ədədi 20 vahid azalır. 2– kimyəvi xassəsi dəyişmir.
3– atom nömrəsi 6 vahid azalır 4– yük ədədi 4 dəyişmir
A) Yalnız 1 B) Yalnız 4 C) 1 və 3 D) 2 və 4 E) 1, 2 və 4

33. Böyük miqdar stronsium $^{90}_{38}\text{Sr}$ atomuna malik nümunədə 28 ildən sonra atomun başlanğıc sayının yarısı qaldı. Bu o deməkdir ki, stronsium atomunun yarımpərvilmə periodu...

- A) 14 ildir B) 56 ildir C) 28 ildir D) 42 ildir E) 38 ildir

34. Hansı nüvə reaksiyasında kütlə ədədinin saxlanması qanunu ödənilir?

- A) $^6_4\text{Be} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^{10}_5\text{B} + ^1_0\text{n}$ B) $^{13}_7\text{N} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^0_{-1}\text{e} + ^1_0\text{n}$ C) $^{11}_6\text{C} \rightarrow ^{10}_5\text{B} + ^0_{-1}\text{e} + \gamma$
D) $^{27}_{13}\text{Al} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^{24}_{12}\text{Mg} + ^4_2\text{He}$ E) $^6_3\text{Li} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^3_2\text{He}$

35. Nüvə reaktorunda neytron yavaşıcısı kimi hansı maddələrdən istifadə olunur: 1- qrafit, 2- uran, 3- kadmium, 4- ağır su, 5- bor, 6- plutonium?

- A) 2 və 6 B) 1 və 3 C) 3 və 4 D) 3 və 5 E) 1 və 4

36. Nüvə reaktorunda istilik ötürücüsü kimi hansı maddələrdən istifadə olunur:

1- qrafit, 2- su, 3- kadmium, 4- maye natrium, 5- uran, 6- plutonium?

- A) 5 və 6 B) 1 və 2 C) 3 və 6 D) 2 və 4 E) 1 və 3

Düzgün cavablar

1	2			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
	I	II	III																				
B	B	E	6	E	A	D	C	A	D	B	E	D	C	D	A	C	B	E	C				
19	20	21	22	23	24	25	26					27	28	29	30	31	32		33	34	35	36	
A	C	B	D	C	A	E	I	II					C	D	A	C	D	I	II	C	E	E	D
							19,2 · 10 ⁻¹⁹ Kl; 17,6 · 10 ⁻¹⁹ Kl 16,0 · 10 ⁻¹⁹ Kl																

GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR

Dərs 19/Mövzu: MAQNİT HADİSƏLƏRİ. SABİT MAQNİTLƏR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların başvermə səbəblərini şərh edir. 3.1.1. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun cihazlardan istifadə edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Maqnit hadisələrinə aid nümunələr gətirir. • Sabit maqnitlər və onların xassələrini izah edir. • Sabit maqnitlərlə təcrübələr aparır
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, qrup işi, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, anlayışın çıxarılması, şəxələndirmə, müşahidə, araşdırma, akvarium, modelləşdirmə, təqdimat, tapşırıqvermə
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy. 1.2.2, Riy. 5.1.1, İnf. 3.1.3, İnf. 3.2.2, İnf. 3.2.3, İnf. 3.2.4, Kİm. 1.1.1, Kİm. 1.2.1.
RESURS	İş vərəqi, müşahidə vərəqləri, plakatlar, tabaşır, sabit maqnit, müxtəlif cismlər: şurup, şüşə kürəcik, mismar, qəpik, jeton, kağız parçası, pozan, kibrit dənəsi, düz və nalşəkilli maqnitlər, mismar dənələri, dielektrik ştativ, ipək sap, düz maqnit, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə ("MimioStudio" və ya "Promethean")

MARAQOYATMA

Dərsə şagirdlərin gündəlik həyatda rast gəldikləri hadisələri misal gətirməklə başlamaq olar. Şagirdlər qarşılıqlı təsirlərə aid müəyyən təsəvvürlərə malikdirlər. Onların təsəvvürlərindən istifadə etməklə dərsi metodik cəhətdən səmərəli qurmaq mümkündür. Bu mövzuya başlamaq üçün müəllim 6-cı sinif "Fizika" fənnindən "Maqnit qarşılıqlı təsiri" mövzusu ilə fəndaxili və "Həyat bilgisi" və "Coğrafiya" fənləri ilə fənlərarası əlaqədən istifadə edərək diaqnostik qiymətləndirmə (bölmənin birinci mövzusu) apara bilər. O, qiymətləndirməni sual-cavab şəklində, yaxud didaktik kartlar vasitəsilə də keçirə bilər.

- Siz maqnitin hansı növlərini tanıyırsınız?
- Siz heç maqnitdən istifadə etməklə qayçı və ya iynəni maqnitləndirə bilmişinizmi?
- Praktikada maqnitdən harada istifadə olunduğuna aid misal çəkə bilərsinizmi?
- Yüklü zərrəciklər arasındakı qarşılıqlı təsirlə maqnitlər arasındakı qarşılıqlı təsirin oxşar və fərqli cəhətləri hansılardır?
- Maqnitdən nə üçün istifadə olunur?
- Kompasdan hansı məqsədlə istifadə olunur?
- Kompasın əsas hissəsi nədən ibarətdir?

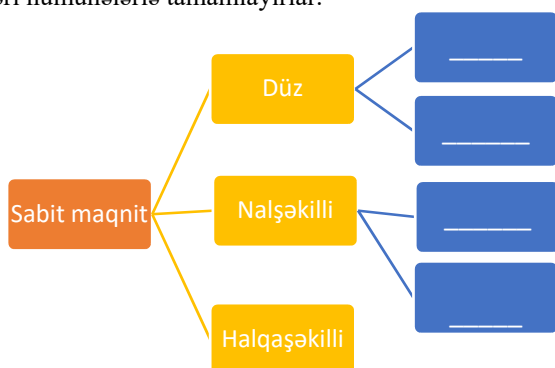
Didaktik vərəq

Kompasdan hansı məqsədlə istifadə olunur?
Yaddaş: şəkillərdən istifadə edin



Maraqoyatma müxtəlif üsullarla yaradıla bilər.

1. Beyin həmləsi ilə. Müəllim dərslikdə verilən material əsasında gündəlik həyatı nümunələrlə şagirdlərə sabit maqnitin rolu barədə misallar göstərə bilər (A bloku). Şagirdlərin fəallığını artırmaq üçün şəkillərdən, slaydlardan, videomateriallardan və ya “Fizika multimedia” dərsliyindən istifadə olunması məqsədəuyğundur. Şagirdlərin bildirdiyi maraqlı fərziyyələr ümumiləşdirilir və lövhədə yazılır.
2. Klaster (şəxələndirmə) üsulu tətbiq edilə bilər. Şəxələndirmə cədvəlinin bir xanasında hadisə yazılır, şagirdlər isə boş xanaları hadisəyə uyğun olaraq həyatda müşahidə etdikləri və ya bildikləri nümunələrlə tamamlayırlar.



3. Məktəb laboratoriyasında olan maqnitlərlə şagirdlərin vasitəsilə müxtəlif sadə nümayişlər həyata keçirmək olar. Məsələn, suyun üzərində yarpağın üstünə qoyulan iynəyə maqnit

yaxınlaşdırmaqla sadə kompasın işinin nümayişi, arabacığa maqnitə yerləşdirməklə digər düz maqnitlə arabacığı hərəkətə gətirmək və s. eksperiment nümayiş edilir. Eksperimentlər siniflə müzakirə edilir.

Tədqiqat sualları: “Cisimlərin bir-birini cəzb etməsini və itələməsini necə adlandırmaq olar? Bu hansı maddələrə xasdır? Hansı maddələri sabit maqnitlər adlandırmaq olar?”

Müzakirə zamanı müəllim şagirdlərin fikrini ona yönəldir ki, maqnitlər müxtəlif formalı olsa da, onlar bəzi cisimləri cəzb etmə xüsusiyyətinə malikdir və praktikada bu xüsusiyyətdən müəyyən məqsədlər üçün istifadə olunur.

TƏDQİQATIN APARILMASI-1

Mövzunun genişliyini, araşdırmaların sayının çox olmasını nəzərə alaraq “Akvarium” üsulunu tətbiq etmək məqsəduyğundur. Bu üsulun məqsədi diskussiya vərdişlərini inkişaf etdirməkdir. “Akvarium” bir neçə variantda keçirilə bilər.

Dərsin bu hissəsində “Akvarium”-un birinci variantını tətbiq etmək faydalıdır:

Şagirdlərin köməyi ilə diskussiya aparmaq qaydaları (məsələn, rəqləməyə əməl etmək, bir-birinin sözünü kəsməmək və s.) müəyyən edilir. Şagirdlər iki qrupa bölünür. Bir qrup dairənin daxilindəki stullarda əyləşərək müəllimin təklif etdiyi problemi müzakirə edir. Dairədən kənardakı stullarda əyləşmiş digər qrup isə diskussiyanın müəyyən edilmiş qaydalara uyğun aparıldığını müşahidə edir.

Müəllim müxtəlif üsullardan istifadə etməklə sinfi iki qrupa bölür və B blokunda verilmiş 1-ci araşdırma yerinə yetirilir. Müəllim daxili qrupdan olan şagirdləri dəvət edir və “Maqnit xassəli cisim” adlı araşdırmanı icra etmələrini xahiş edir. Araşdırma aparılarkən diqqət yetirmək lazımdır ki, şagirdlər maqnit tərəfindən cəzb olunan cisimlərin tərkibinə fikir versinlər. Araşdırma zamanı şagirdlər tərkibi dəmir, polad, nikel, çuqun və onun ərintilərindən ibarət olan cisimlərin maqnit tərəfindən cəzb olunmasını praktik öyrənirlər. Şüşə, taxta, plastmas, mis, alüminium maddələrdən hazırlanan cisimləri maqnitin cəzb etməməsi hadisəsini izah etmək üçün müxtəlif fərziyyələr yaranır.

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Cisimlər	Cəzb olundu	İtələndi	Fərziyyələr	Nəticə
Şüşə				
Taxta				
Plastmas				
Mis				
Alüminium				

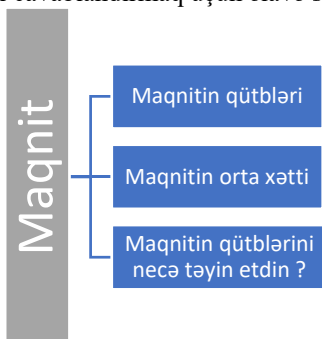
Müəyyən olunmuş mövzu üzrə birinci qrup diskussiya aparır. 5-8 dəqiqədən sonra diskussiya dayandırılır, “xarici dairə” nin iştirakçıları diskussiyanın gedişini qiymətləndirir və qruplar yerini dəyişərək bu və ya digər problemin müzakirəsini davam etdirirlər.

TƏDQİQATIN APARILMASI-2

İkinci araşdırmada “Maqnitin hansı hissəsində maqnit təsiri daha böyükdür?” sualı araşdırılır. Araşdırma icra olunarkən şagirdlər əmin olurlar ki, maqnitin cazibə təsiri onun hər yerində eyni olmur. Şagirdlərin maqnitə yapışmış misinlərin digər tərəflərini cəzb etməsini müşahidə etmələrinə və bu halı izah etmələrinə çalışmaq lazımdır. Araşdırma şagirdlər üçün qeyri - adi olduğundan, onlarda müxtəlif fərziyyələr yaranır. Bu araşdırmanı ikinci qrup yerinə yetirir.

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Tapşırığın müzakirəsi dərslikdə yazılmış suallar əsasında qurula bilər. Araşdırma zamanı şagirdlərdə yaranan fərziyyələri cavablandırmaq üçün əlavə suallardan istifadə oluna bilər.



Yuxarıdakı sxem üzrə araşdırma müzakirə edilə bilər. Bu zaman maqnitin qütblərinin necə təyin olunması növbəti araşdırma üçün fərziyyələrin yaranmasına səbəb olur.

TƏDQIQATIN APARILMASI-3

Dərsliyin bu mərhələsində “Akvarium”un keçirilməsinin 2-ci variantını tətbiq etmək faydalı olardı. “Daxili dairə”nin iştirakçıları müəllimin təklif etdiyi problemi müzakirə edir və birinci variantdan fərqli olaraq iştirakçılar bu zaman yalnız problemin “lehinə” olan dəlilləri söyləyirlər. Digər qrupun üzvləri “xarici dairə” də stullarda əyləşirlər, dəlilləri dinləyir, yazıya alır, təhlil edir, öz əks dəlillərini hazırlayır. 5-8 dəqiqədən sonra diskussiya dayandırılır, xarici və daxili dairədən olan şagirdlər öz yerlərini dəyişirlər. Onlar əvvəlki iştirakçıların dəlillərini təkzib etmək üçün diskussiya aparırlar. Burada qrupların vahid fikrə gəlməsi önəmli deyil. Bu zaman “Maqnitin qütblərini təyin edək” araşdırması icra olunur. Şagirdlər praktik olaraq müşahidə edirlər ki, sapdan asılan maqnit hansı istiqamətdə fırladılmasına baxmayaraq, bütün hallarda eyni vəziyyət – şimal-cənub istiqamətini alır.

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Bu zaman Yer kürəsinin iki maqnit qütbünə malik olması ilə bağlı şagirdlərin əvvəlki biliyi arasında fəndaxili və coğrafiya fənni ilə fənlərarası əlaqə yaratmaq məqsəduyğundur. Şagirdlərə iş vərəqlərində maqnitin qütblərinin rəngi və coğrafi qütbləri haqqında qrafik tapşırıq vermək olar. Onlar müşahidə nəticələrini iş vərəqlərində qeyd edirlər. Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə yazılan suallar əsasında qurula bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər.

ÜMUMİLƏŞDİRMƏ VƏ NƏTİCƏ

Qruplara müəllim dərslikdə verilmiş, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər.

Müəllim dərsin nəzəri hissəsini şagirdlərə aşağıdakı plan üzrə öyrənməyi təklif edə bilər:

1. Sabit maqnitlər
2. Sabit maqnitlərin xassələri
3. Kompasın işi
4. Maqnit qütbləri arasında qarşılıqlı təsir

YARADICI TƏTBİQETMƏ

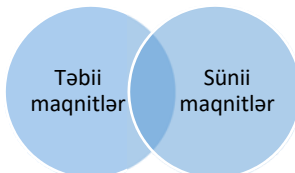
E blokunda verilmiş “Maqnitin qütbləri bir-birinə necə təsir edir?” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilə bilər. Onun məqsədi şagirdlərin maqnitlərin eyniadlı və müxtəlif adlı qütbləri arasında qarşılıqlı təsirini praktik yoxlamaqdır. Şagirdlər qeydləri iş vərəqindəki aşağıdakı cədvəldə edə bilərlər.

S.N	Araşdırma	Qarşılıqlı təsir	
		Cəzb etmə	İtələnmə
1	İki şimal		
2	İki cənub		
3	Cənub və şimal		

F blokunda verilmiş tapşırıq dərş boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir

Sabit maqnitin xassələri	
Xassələri	
Açar sözlər	<i>sabit maqnit, maqnit qütbü, şimal maqnit qütbü, cənub maqnit qütbü, birqütblü maqnit, Kuri nöqtəsi, maqnitin orta xətti.</i>

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsindəki tapşırıqlar yerinə yetirilir. Tapşırıqların icrası üçün aşağıdakı cədvəllərdən istifadə etmək olar.



S.N	Maqnitin növü	Tətbiqu	Xassələri
1	Düz maqnit		
2	Nalşəkilli maqnit		
3	Halqəşəkilli maqnit		

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=hMlrxC0m78o>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=gVtuh-aELqg>
4. https://www.youtube.com/watch?v=V46I2RrX_uE

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümunəgətirmə	Maqnit hadisələrinə aid müəllimin köməyi ilə nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid məhdud həcmdə nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid əsasən doğru nümunə gətirir.	Maqnit hadisələrinə aid tam doğru nümunə gətirir.
İzahetmə	Sabit maqnitlər və onların xassələrini izah etməkdə çətinlik çəkir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini tam izah edə bilmir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini qismən doğru izah edir.	Sabit maqnitlər və onların xassələrini ətraflı izah edir.
Təbiqetmə	Sabit maqnitlərlə təcrübələri çox çətinliklə aparır.	Sabit maqnitlərlə az səhvlərə yol verməklə təcrübələr aparır.	Sabit maqnitlərlə təcrübələri əsasən sərbəst aparır.	Sabit maqnitlərlə sərbəst təcrübələr aparır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. “Canlı və cansız həyatda maqnit hadisələri” adlı esse hazırlamaq.

Dərs 48 / Mövzu: İŞIĞIN YAYILMA SÜRƏTİ VƏ ONUN TƏYİNİ ÜSULLARI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrini, onların baş vermə səbəblərini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit (maqnit, işıq), atom və nüvə hadisələrinə aid məsələlər qurur və həll edir. 3.1.2. Elektromaqnit (maqnit və işıq), atom və nüvə hadisələrinə uyğun fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılığı müəyyən edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini izah edir. • İşığın vakuumda yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla şərh edir. • İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələlər həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, qrup işi, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, anlayışın çıxarılması, şəxələndirmə, müşahidə, araşdırma, ziqzaq, modelləşdirmə, təqdimat, tapşırıqvermə
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy.1.1.3, Riy. 2.2.1, Riy. 3.1.5, Ədəb. 2.1.1, Ədəb. 2.2.1.
RESURS	İş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, plakatlar, tabaşır, fırlanan güzgü, işıq mənbəyi, ağ lövhə, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (“MimioStudio” və ya “Promethean”)

MARAQOYATMA

Maraqoyatmaya şimşək çaxmasına dair qısa film nümayiş etməklə başlamaq olar. Bu zaman mövzuya aid fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyadan istifadə etmək olar. Sinfə aşağıdakı tip suallar verilə bilər:

- Şimşək çaxması hansı fiziki hadisədir?
- Şimşək çaxan zaman onun səmindən əvvəl parıltısının görünməsinə səbəb nədir?
- Sürət nəyə deyilir? Sürətin riyazi ifadəsindən istifadə edərək şimşəyin parıltısının sürətini ölçmək olarmı?

Şagirdlərin cavabları dinlənir. Lövhədə tədqiqat sualı yazılır və müəllim tərəfindən səsləndirilir. Şagirdlərin fərziyyələri qeyd olunur.

S.s	Sual	Şagirdlərin fərziyyələri	Nəticə
1	Şimşək çaxması hansı fiziki hadisədir?	1	
		2	
		3	
		4	
2	Şimşək çaxan zaman onun səmindən əvvəl işığı görməyimizə səbəb nədir? Bu hadisəyə səbəb hansı fiziki kəmiyyətdir?	1	
		2	
		3	
		4	
3	Sürət nəyə deyilir? Sürətin riyazi ifadəsindən istifadə edərək şimşəyin işığının sürətini ölçmək olarmı?	1	
		2	
		3	
		4	
		5	

Tədqiqat sualı: “İşığın yayılma sürətini necə təyin etmək olar?”

Dərsin bu mərhələsində şagirdlər işığın yayılma sürətinin təyininə aid dərslikdə verilən materialı diqqətlə oxuyurlar (**C bloku**). Burada onlar işığın sürətinin astronomik və laboratoriya üsulları ilə tanış olurlar.

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Dərsin bu mərhələsində şagirdlər işığın yayılma sürətinin təyininə aid dərslikdə verilən materialı diqqətlə oxuyurlar. Burada onlar işığın sürətinin astronomik və laboratoriya üsulları ilə tanış olurlar. Şagirdlərin diqqəti aşağıdakı suallarla təlim məqsədinə istiqamətləndirilə bilər:

- Işıq şüası nəyə deyilir?
- Işığın yayılma sürəti haqqında hansı tarixi məlumatlarla tanışsınız?
- Işığın böyük sürətlə yayılmasına aid misallar göstərin.
- Işığın yayılma sürəti astronomik üsulla necə təyin olunmuşdur?
- Işığın yayılma sürəti laboratoriya üsulu ilə necə təyin olunmuşdur?

Şagirdlərin mənimləmə keyfiyyətini yüksəltmək məqsədilə “Fizika multimedia” dərsliyindən istifadə oluna bilər.

ÜMUMİLƏŞDİRMƏ VƏ NƏTİCƏ

Nəzəri məlumatın ümumiləşdirilməsi zamanı müəllim mövzunun mürəkkəbliyini nəzərə alaraq müəyyən istiqamətlər verə bilər. Bu zaman müəllim sadə suallar verə bilər. Məsələn:

– Sürət nəyə deyilir? Işıq şüasının sürətini sürət düsturundan istifadə etməklə hesablamaq olarmı?

– Nəyə görə ilk dəfə olaraq Danimarka astronomu Olaf Ryomer işıq sürətini təyin etdi?

– Fransız fiziki Armand Lui Fizonun işıq sürəti üçün hesabladığı qiymət hansı səbəbə görə daha dəqiq alındı?

– Işıq şüasının sürəti üçün tapdığınız qiymətləri müqayisə edin.

Şagirdlər birlikdə aşağıdakı cədvəli doldurmaqla nəticələr çıxarırlar:

S.s	İşıq sürətini təyin etmək üçün təcrübə	Təcrübənin qısa məzmunu	Alınan nəticə (vakuum)	Hansı üsul əlverişlidir? Nə üçün?
1	Astronomik üsul			
2	Laboratoriya üsulu			

YARADICI TƏTBİQETMƏ

Məsələ. Fizo qurğusunda dişlərinin sayı $N = 720$ olan çarx ilə güzgü arasındakı məsafə $L = 8633$ m-dir. Işıq şüasının ilk dəfə görünməz olduğu zaman dişli çarxın fırlanma tezliyi $n = 12,67 \frac{1}{\text{san}}$ bərabər idi. Işığın havada yayılma sürətini hesablayın.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$N = 720$ $L = 8633 \text{ m}$ $n = 12,67 \frac{1}{\text{san}}$ $v = ?$	$v = 4LNn.$	$v = 4 \cdot 8633 \text{ m} \cdot 720 \cdot 12,67 \frac{1}{\text{san}} = 315014717 \frac{\text{m}}{\text{san}}$

“Nəticəni müzakirə edin” hissəsindəki araşdırmada təqdim edilən suallara cavab verilir.

Sual	Qrupun gəldiyi nəticə			
	I	II	III	IV
Hesablamadan işığın havada yayılma sürəti üçün hansı nəticəni aldınız?				
Əgər güzgü dişli çarxdan hər hansı v sürəti ilə uzaqlaşdırılırsa və ya həmin sürətlə yaxınlaşdırılırsa, işığın yayılma sürəti necə dəyişər?				

“Nə öyrəndiniz?” hissəsində verilmiş tapşırıq dərş boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə müəllim tapşırığı “AktivInspire”, “MimioStudio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərin mənasını uyğun hissələrdə qeyd edə bilərlər. Bunu aşağıdakı cədvəl və sxemlərdən istifadə etməklə yerinə yetirmək olar.

İşıq sürəti	Ryomer təcrübəsi	Fizo təcrübəsi
• _____ • _____	• _____ • _____	• _____ • _____



Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vt7lxyZEXMs>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qsLqQC52NTY>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=4RtFTQESrjQ>

“Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilmiş tapşırıqlar dərş boyunca řagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə və zəif cəhətlərin aşkarlanmasına xidmət edir. Dərsin vaxtından asılı olaraq müəllim “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsində verilən tapşırıqları yerinə yetirməyi tapşıra bilər. Bu tapşırıqlar qiymətləndirmə aparmaq üçün zəmin yaradır.

Uyğunluęu müəyyən edin

İşıęın vakuumda yayılma sürəti	$2,25 \cdot 10^8 \text{ m/san}$
İşıęın suda yayılma sürəti	$1,95 \cdot 10^8 \text{ m/san}$
İşıęın almazda yayılma sürəti	$2,0 \cdot 10^8 \text{ m/san}$
İşıęın Kanada balzamında yayılma sürəti	$3 \cdot 10^8 \text{ m/san}$
İşıęın şüşədə yayılma sürəti	$1,25 \cdot 10^8 \text{ m/san}$

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini səhv izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini çətinliklə izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini əsasən izah edir.	İşığın yayılma sürətinin astronomik və optik üsullarla ölçülmə mexanizmini ətraflı izah edir.
Şərhətmə	İşığın vakuumda yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla səhv şərh edir.	İşığın vakuumda yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla çətinliklə şərh edir.	İşığın vakuumda yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla qismən şərh edir.	İşığın vakuumda yayılma sürətinin təbiətdə ən böyük sürət olduğunu misallarla düzgün şərh edir.
Məsələ həllətmə	İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri həll edə bilmir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri çətinliklə həll edir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri qismən həll edir.	İşığın yayılma sürətinin hesablanmasına aid kəmiyyət xarakterli sadə məsələləri dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. 4-cü məsələni evə tapşıрмаq olar.

Dərs: MƏSƏLƏ HƏLLİ

Alt STANDARTLAR	2.1.4. Maddələrin quruluş və xassələrinə aid məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Mayelərin elektrik keçiriciliyinə dair məsələlər qurur və həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, cütlərlə iş, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, araşdırma, təhlil, təqdimat, tapşırıqvermə
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy.1.1.3, Riy. 1.2.2, Riy. 1.2.4, Riy.1.3.1, Riy. 2.2.1, Riy. 2.2.3, Riy. 3.1.5, Riy. 5.1.1, İnf. 3.2.4, Kim.1.3.1, Kim. 3.1.1.
RESURS	İş vərəqləri, müşahidə vərəqləri, plakat, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə ("MimioStudio" və ya "Promethean")

Məsələ həlli dərslərini diskussiya şəklində təşkil etmək məqsəduyğundur. Belə dərslərdə şagirdlər həll olunan məsələyə dair fikirlərini bildirir, onların həll yollarını müzakirə edirlər. Müəllim bu zaman məlum olan məsələnin məzmununu aydınlaşdırmağa və həll yoluna istiqamətləndirməyə kömək edir.

Müqayisə tipli məsələlərin həllində Venn diaqramından, müzakirə tipli məsələlərin həllində isə konseptual cədvəllərdən istifadə etmək olar.

Məsələlərin inkişafetdirici rolunu təmin etmək məqsədilə onları həll edərkən şagirdlərə maksimum sərbəstlik verilməlidir. Dərsdə hər bir məsələnin həllini izah etməyə ehtiyac yoxdur. Eynitipli məsələlərin həllinə dair bir nümunə göstərmək kifayətdir. Məsələ həllinin aşağıdakı mərhələlər üzrə təşkili daha məqsəduyğundur.

Məsələ mətninin öyrədilməsi	
<i>Məsələnin mətni</i>	<i>Məsələ mətninə aid suallar</i>
Göydaş (mis kuporosu) məhlulunun elektrolizi zamanı 50 dəq müddətində katodda 1,98 q mis ayrıldı. Elektroliz hansı cərəyan şiddətində baş vermişdir ($k_{Mis} = 0,33 \cdot 10^{-6} \frac{kq}{kl}$)?	1. Göydaş (mis kuporosu) məhlulunun kimyəvi tərkibi hansı maddələrdən ibarətdir? 2. Katod və anod nədir? 3. Elektroliz qanunu necə ifadə olunur? 4. Elektroliz prosesini izah edin?
Məsələnin təhlili	
<i>Məsələnin aid olduğu mövzuya dair suallar</i>	1. Cərəyan şiddəti nəyə deyilir? Cərəyan şiddətinin vahidi nədir? 2. Elektrolitik dissosiasıyanın mexanizmi nədən ibarətdir? 3. Elektrolit nədir və onun elektrik keçiriciliyi metalların keçiriciliyindən nə ilə fərqlənir? 4. Elektroliz qanununun riyazi ifadəsi necə yazılır? 5. Elektrokimyəvi ekvivalentin BS-də vahidi nədir?

<i>Məsələnin həlli</i>	<i>Elektroliz zamanı elektrodlar üzərində ayrılan maddənin kütləsi elektrolitdən keçən elektrik yükünün miqdarı ilə düz mütənasibdir.</i> $m = kq \text{ və ya } m = kIt.$ $I = \frac{m}{kt}$ Burada m – elektrod üzərində ayrılan maddənin kütləsi, q – elektrolitdən keçən elektrik yükünün miqdarı, k – mütənasiblik əmsalı olub maddənin elektrokimyəvi ekvivalentidir.
Məsələ şərtinin yazılması və bir sistemə gətirilməsi	
Verilən və çevirmə: $t = 50 \text{ dəq} = 3000 \text{ san.}$ $m = 1,98 \text{ q} = 1,98 \cdot 10^{-3} \text{ kq}$ $k = 0,33 \cdot 10^{-6} \text{ kq/kl}$ I – ?	Vahidin hesablanması: $I = \frac{m}{kt} = \frac{kq}{\frac{kq}{\text{kl}} \text{ san}} = 1 \text{ A}$
Məsələnin həlli	
Elektrolizin hadisəsinin baş verdiyi cərəyan şiddəti hesablanır. $I = \frac{1,98 \cdot 10^{-3}}{0,33 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 \frac{kq}{kl} \text{ san}} = 2 \text{ A.}$ <i>Cavab: 2 A</i>	

Ev tapşırığı:

1. İş vərəqlərinin yoxlanılması zamanı aşkarlanan və qeyd edilən qüsurların düzəldilməsi.
2. Məsələ 2-ni həll etmək.

Qiyamətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

Meyar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Məsələləhlətmə	Mayelərin elektrik keçiriciliyinə dair məsələləri səhv qurur və həll edə bilmir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinə dair məsələləri çətinliklə qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinə dair məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Mayelərin elektrik keçiriciliyinə dair məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR

1. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: "Mütərcim", 2012.
2. Ümumtəhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı, 2010.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Tənqidi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 1999.
4. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 2000.
5. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
6. Abdullayev S.Q. Elektrik və maqnetizm. Bakı,: "AM 965 MMC", 2015, 384s.
7. Fizikadan multimedia. I–IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
8. Abdurazaqov R.R. Fizikadan multimedia. Metodik vəsait. Bakınəşr, 2007.
9. Abdurazaqov R.R., Məsimov N.M., Padarov X.İ. Fizika. II hissə. Bakı,: Elm və təhsil, 2011, 260 s.
10. Əlizadə Ş.H. Fizikadan nümayiş eksperimenti: Bakı,: 3 saylı Bakı mətbəəsi ASC, 2011. 222 s.
11. Eyvazov E.Ə., Qurbanov S.Ş., Fərəcov V.C. Yarımkeçiricilər fizikasına giriş. Bakı,: Çinar-çap, 2007, 393 s.
12. Murquzov M.İ. Atom fizikası. Bakı,: Elm və təhsil, 2011, 444 s.
13. Qocayev N. Ümumi fizika kursu. IV cild. Optika. Bakı, Çaşıoğlu, 2009, 624 s.
14. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/ tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı, 2010. 162 s.
15. Qəhrəmanov A. Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
16. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
17. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlkin prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
18. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
19. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərs. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstitutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov. – Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007, 124 s.
20. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
21. Fizikadan nümayiş eksperimenti. 1 cild. Mexanika, istilik. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1976, 361 s.
22. Fen ve Teknoloji. Ders Kitabı. 10-cu sınıf. Ankara, 2010.

23. Fen ve Teknoloji. Öğretmen Kitabı. 8-ci sınıf. Ankara, 2010.
24. Gandhi, Jagdish. Education for Protection and Security: of the world's two billion children and generations yet to be born / J. Gandhi. Luckhom: Global Classroom, Pvt. Ltd., 2010. 260 p. ingilis dilində
25. Murquzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Cəlilova S.X. Fizika. Testlər. 7-8-ci siniflər üçün. Bakı: Bakınəşr, 260 s.
26. Miclene T.H.Chi "Active Constructive Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities" // Psychology in Education, Arizona State University Received 22 July, 2008; received in revised form 11 November 2008; accepted 11 November, 2008.
27. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателей. СПб.: Каро, 2009, 367с.
28. Кошелева Н.В. Краткий обзор некоторых инновационных педагогических технологий в свете создания адаптивной школы: [разноразовное и модульное обучение физике]/Н.В.Кошелева//Физика в школе. 2008. №1, с.14-17.
29. Перышкин А.В. Физика 8. Учебник. М.: Дрофа, 2013, 192 с.
30. Минькова Р.Д., Иванов А.И. Физика 8. Учебник. М.: АСТ, 2014, 239 с.
31. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2т.: [в учебно-методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств] / Г.К. Селевко: М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
32. Саан А. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
33. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник.М.: Наука,1983.400 с.
34. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1981.
35. www.kurikulum.az/index.../kurikulumlar/.../pill.
36. www.kurikulum.az/.../kurikulumTam/fizika.pdf
37. <http://www.uchportal.ru/load/>
38. <http://www.deklaraciisqe.altervista.org/.../fizika...ass.html>
39. <https://www.youtube.com/watch?v=fpohWDwo3Do>,
40. <https://www.youtube.com/watch?v=lurbM5IUlcE>
41. http://schoolcollection.edu.ru/catalog/rubr/a127a253_6d4f_431c_9d9e_ce_1f86_260_293_78872/?interface=pupil

BURAXILIŞ MƏLUMATI

Fizika – 9

*Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərsliyin (qrif nömrəsi: 2020-052)
metodik vəsaiti*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:	Mirzəli İsmayıl oğlu Murquzov Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov Rövşən Mirzə oğlu Əliyev Dilbər Zirək qızı Əliyeva Habil Laçın oğlu Bayramlı
Nəşriyyat redaktoru	Kəmalə Abbasova
Texniki redaktor	Zeynal İsayev
Dizayner	Taleh Məlikov
Korrektor	Aqşin Məsimov

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi: 13,6. Fiziki çap vərəqi: 14. Formatı: 70×100 1/16.
Kəsimdən sonra ölçüsü: 165×240. Səhifə sayı: 224.
Şriftin adı və ölçüsü: Times New Roman qarnituru 11 pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.
Sifariş ____ . Tiraj 7281. Pulsuz. Bakı – 2020.

Əlyazmanın yığırma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 24.07.2020

Nəşriyyat:
“**Bakı**” nəşriyyatı (Bakı ş., H.Seyidbəyli küç., 30).

Çap məhsulunu istehsal edən:
“**Radius**” MMC (Bakı ş., Binəqədi şossesi, 53).

LAYIHƏ