

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT PEDAQOJİ UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

XANLAR XAMİS OĞLU HƏŞİMOV

FİZİKA KURSUNDA YARIMKEÇİRİCİLƏR
MÖVZUSUNUN KİMYƏVİ RABİTƏ İLƏ ƏLAQƏLİ
TƏDRİSİ

(XI SINIF MATERIALLARI ƏSASINDA)

5801.01 – təlim və tərbiyənin nəzəriyyəsi və metodikası
(fizikanın tədrisi metodikası)

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim olunan dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2016

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Fizikanın tədrisi metodikası kafedrasında yerinə yetirilmişdir

Elmi rəhbərlər:

Mirzəli İsmayıl oğlu Murqozov
*fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru,
professor, Əməkdar müəllim*

Rəsmi opponent:

Eldar Mehralı oğlu Qocayev
*fizika-riyaziyyat üzrə elmlər doktoru,
professor, əməkdar elm xadimi*

Novruz İsa oğlu Musayev
pedaqogika üzrə elmlər doktoru

Aparıcı təşkilat:

Sumqayıt Dövlət Universitetinin
Fizikanın tədrisi metodikası kafedrası

Müdafiə “08” noyabr 2016-cı ildə saat 16⁰⁰ da Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 02.061 Dissertasiya şurasının iclasında kiçik akt zalında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az – 1000, Bakı şəhəri, Üzeyir Hacıbəyli küçəsi, 68

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin elmi kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Avtoreferat “_06_” oktyabr 2016-cı ildə göndərilmişdir.

**Dissertasiya şurasının
elmi katibi:**

K.R.Quliyeva,
*pedaqogika üzrə fəlsəfə
doktoru, dosent*

TƏDQIQATIN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Dövlət müstəqilliyi və suverenliyin bərpa olunmasından keçən 25 il Respublikamızın siyasi, iqtisadi, mədəni və sosial həyatında sürətli inkişaf ilə nəticələndi. Bu dövr müstəqil dövlətimizin xarici və daxili siyasətinin güclənməsi, möhtəşəm iqtisadi islahatların aparılması, müxtəlif təsərrüfat sahələrinin, elm və texnikanın yüksək tempə inkişafı ilə səciyyələndi. Nəticədə Respublikamız bütün dünyanı bürüyən iqtisadi və maliyyə böhranından problemsiz çıxdı. Hazırda ölkədə güclü istehsalat sahələrinin qurulması, onların maddi-texniki bazalarının yaradılması, səmərəliliyi yüksək olan mürəkkəb texniki avadanlıqlar cəlb olunmaqla sənaye və istehsalatın intensivləşməsinin həyata keçirilmə işləri aparılır ki, bu da çox qısa zamanda ölkəmizdə baş verməsi gözlənilən elmi-texniki sıçrayışla nəticələnməkdir. Bu mühüm işlərin həyata keçirilmə yollarından ən başlıcası isə həmin istehsalat, elm-texnika sahələrində çalışacaq gənc nəslin ümumorta təhsilinin keyfiyyətinin artırılaraq, qloballaşan dünyanın tələblərinə uyğunlaşdırılması, ixtisaslı kadrların və onların peşə hazırlığının yüksəldilməsidir. İstehsalata mürəkkəb avtomatlaşdırılmış sistemlərin, robotların, mikroprosessorların, yeni ionformasiya texnologiyalarının tətbiqi, onları idarə edəcək gələcək mütəxəssislərin orta və ali təhsilinin keyfiyyətinin artırılmasını tələb edir.

Məktəb qarşısında duran bu problemi fizikanın tədrisi ilə bağlı olaraq həll etmək üçün, ilk növbədə, fizika kursunun mühüm elmi-texniki əhəmiyyət kəsb edən, istehsalata tətbiq olunan ən müasir cihaz və avadanlıqların iş prinsiplərinin fiziki əsaslarını əks etdirən mövzuların məzmun və tədrisi metodikasının formalaşma mərhələlərini araşdırmaq, onun müsbət və mənfi cəhətlərini müəyyənləşdirmək, metodikanın əldə etdiyi nailiyyətləri aparılacaq təkmilləşdirimələr vasitəsilə möhkəmlətmək və inkişaf etdirməkdən ibarət olmalıdır. Belə mövzulardan biri onbirinci sinfin fizikadan baza kursunun quruluşuna daxil olan «Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı» bölməsində öyrənilən yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarından bəhs edən mövzulardır.

Respublikamızda müstəqilliyin bərpa olunmasından sonra yuxarı sinif fizika kursunda öyrənilən yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin fiziki əsasları, yarımkeçiricilərin tətbiqlərinə dair tədris materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının təkmilləşdirilmə yolları ölkəmizdə M.İ.Murquzov, Ş.H.Əlizadə, İ.N İsmayılov, Ə.M.Kərimov, M.Ə.Cəfərova,

F.V.Ayvazova, G.A.Rəhimova qonşu ölkələrdə isə D.S.Xanin, N.N.Semenova, D.A.Minüis, A.P.Vorona, Hook, J. R. və Hall, H. E., Kittel, C., Parr E.A. və Fatma Göde, Yaz M., Ali Said Aksoy, Işıl Çıldır, Ahmet İlhan Şen, Murat Kara, Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, M.F. və bir çox alimlərin tədqiqat obyektinə olmuşdur. Apardığımız araşdırmalardan məlum oldu ki, bu və bir çox digər işlərdə məktəb fizika kursunda “Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı” bölməsinin uyğun mövzularının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasına dair kifayət qədər faktiki tədris materialı vardır. Həmin materiallar müxtəlif dövrlərin orta məktəblərinin fizika dərsləklərində, metodik tövsiyyə və didaktik vəsaitlərdə öz əksini tapmışdır. Lakin bir tərəfdən, yarımkeçiricilər fizikasının son illərdəki nailiyyətləri, bu nailiyyətlərin texnika və istehsalata tətbiqlərinin genişlənməsi, digər tərəfdən, orta məktəbdə fizika kursunun elmi səviyyəsinin yüksəldilməsi, şagirdlərin bilik keyfiyyətlərinin və fənnə maraqlarının artırılmasının tələb olduğu dövrdə həmin mövzuların tədrisinin təkmilləşdirilməsinə dair bu işlərdəki bəzi yanaşma və ideyalar öz aktualılıqlarını itirmişdir. Belə ki, bir çox hallarda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarının bəsit model və bəsit energetik təsvirinin verilməsi kifayət bilinirdi. Təsadüfi deyildir ki, belə yanaşmalar XX əsrin sonları XXI əsrin ilk illərindəki fizika dərsləklərində də öz əksini tapmışdır. Nəticədə həm fənn müəllimləri, həm də şagirdlər qarşısında belə spesifik suallar meydana çıxır: “yarımkeçirici maddələrdə xassənin formalaşmasında kristallik quruluş nə kimi rol oynayır?”, “bu quruluşun formalaşmasında zərrəciklərin düzülüşündəki enerjinin minimumluq şərti hansı qanunauyğunluq əsasında baş verir?”, “həmin qanunauyğunluq hansı kimyəvi rəbitənin yaranmasına gətirib çıxarır?”, “yarımkeçiricilərdə xassənin formalaşma mexanizmi metal və dielektrik maddələrdən nə ilə fərqlənir?” “yarımkeçiricilərin məxsusi və aşqar elektrik keçiriciliyi energetik zonalar nəzəriyyəsi baxımından necə izah olunur?”, və s. Halbuki, belə sualların bəzilərinin bəsit də olsa, cavabları şagirdlərə səkkizinci sinif kimya kursundan artıq məlumdur. Təəssüflə qeyd etməliyik ki, 2002-ci ildə qəbul olunmuş fizika fənni üzrə yeni proqramda XI sinif (A səviyyəsi)¹ fizika kursunun quruluş və məzmununda yarımkeçiricilər, onların xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının öyrənilməsi nəzərdə tutulmadığından, uyğun sinif üçün yazılan ilk milli dərsləkdə də bu məsələlər öz əksini tapmadı. Digər tərəfdən, bu istiqamətdə

¹ Ümumtəhsil məktəblərin VII-XI sinifləri üçün fizika və astronomiya proqramları // M.İ.Murqozovun redaktəsi ilə. Bakı: Bakməşr, 2002, 56 s.

apardığımız araşdırmalarımız ilə ümumtəhsil məktəblərinin qabaqcıl müəllimləri və XI sinif şagirdlərini çoxsaylı söhbətlərimizlə tanış etdikdə, məlum oldu ki, həqiqətən yarımkeçiricilər, onların xassələri və elektrik keçiriciliyinin metallar, dielektriklər, maye və qazlardan başlıca fərqlərinin fiziki əsaslarının həm energetik zonalər nəzəriyyəsi, həm də kimyəvi rəbitə əsasında izah edilməsi uyğun biliklərin dərinləşdirilməsinə və keyfiyyətinin yüksəldilməsinə müsbət təsir göstərə bilər. Onların təklifi uyğun tədris materiallarının həm proqrama, həm də dərsliyə daxil edilməsinin məqsəduyğun hesab edilməsi oldu. Bu istiqamətdə prof. M.İ. Murquzovun rəhbərlik etdiyi fizika və astronomiya fənlərindən proqram və dərslilər üzrə işçi qrupunun üzvləri ilə edilən söhbətlərdə, habelə onları araşdırdığımız problemin həllinə dair apardığımız pedaqoji eksperimentlərin ilkin nəticələri ilə tanış etdikdə, bizim və fənn müəllimlərinin təklifləri ilə tamamilə razı olduqlarını bildirdilər. İşçi qrup 2009-cu ildə ümumtəhsil məktəblərinin IX və XI sinif fizika proqramında ciddi təkmilləşdirmələr apardı. Belə ki, yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi ilə bağlı bəzi mövzular, “p-n keçidi. Yarımkeçirici diod və onun volt-ampər xarakteristikası” və “Tranzistor. Yarımkeçirici cihazların tətbiqi” mövzuları IX sinifin quruluşundan çıxarılaraq, XI sinif fizika kursuna daxil edildi. Bundan əlavə, Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 30 iyun 2009-cu il 828 sayılı əmrinə əsasən fizikadan XI sinifin baza kursuna verilən həftəlik tədris saatlarının miqdarının bir saat artırıldığını (illik 64 saat çatdırılmaqla)¹ nəzərə alaraq, digər təkmilləşdirmələr ilə yanaşı, “Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları” bölməsinə “Yarımkeçiricilərdə kimyəvi rəbitənin təbiəti” mövzusu da əlavə olundu. Proqramda edilən bu təkmilləşdirmələrin bir hissəsi həmin il nəşr olunan dərslildə də öz əksini tapdı. Lakin problem yenə də tamamilə həll olunmadı, belə ki, yuxarıda qeyd olunan suallar dərslildə verilən tədris materiallarında, demək olar ki, cavabsız qaldı və bu gün üçün onun həlli fizika tədrisi metodikasının həllini gözləyən mühüm məsələsinə çevrildi.

Beləliklə, tədqiqatımız XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinin

¹ Azərbaycan Respublikası Təhsil nazirliyi. 2009-2010-cu dərslili üçün ümumtəhsil məktəblərinin tədris planı. –Bakı, Kövsər. -2009. -16 s.

effektli sisteminin müəyyənləşdirilməsi kimi **aktual problemin** həllinə həsr olunmuşdur. Bu problemi həll etməklə şagirdlərin fənnə maraqlarının artırılmasına, aldıkları biliyin tamlığına, dərinliyinə və keyfiyyətinin yüksəldilməsinə nail olmaq məqsədilə fizikanın tədrisi metodikasını elmi qarşısında duran bu mühüm problemin həllini dörd istiqamətdə aparmağı lazım bildik:

1. XI sinfin fizika fənni üzrə baza kursunun proqramına daxil edilən “Yarımqeçiricilərdə elektrik cərəyanı. Yarımqeçiricilərdə kimyəvi rabitənin təbiəti” mövzularının tədrisində şagirdlərə verilən minimum biliklərin məzmununun müəyyənləşdirilməsi.

2. Problemin həllində 8-cu sinif kimya kursunda “Atomların elektron örtüyünün quruluşu. Energetik səviyyələr və yarım səviyyələr”, “Energetik səviyyələrdə orbitalların elektronlarla dolma ardıcılığı. Atomların elektron formulaları”, habelə IX sinif kimya kursunda “Kimyəvi rabitə” fəslində öyrəndikləri biliklərə istinad edərək, fənlərarası əlaqənin sistemləşdirilməsi.

3. XI sinfin fizika fənninin həm baza, həm də dərinləşdirilmiş kurslarında yarımqeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin energetik zonalar və kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisinin həyata keçirilmə yollarının müəyyənləşdirilməsi, gələcəkdə şagirdlər tərəfindən “Atom fizikası” fəslində “Baş, orbital, maqnit və spin kvant ədədləri. Kimyəvi elementlərin dövrü sistemi. Pauli prinsipi və enerjinin minimumluq şərti” mövzularının mənimsənilməsinə zəmin yaradılması.

4. Yarımqeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisinin sistemləşdirilməsinə tam nail olmaq məqsədilə “Yarımqeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin nəzəri əsasları” fakültativ kursunun proqramının tərtibi və məzmununun müəyyənləşdirilməsi ilə şagirdlərin fizika fənninə maraqlarının yüksəldilməsinə və biliklərinin keyfiyyətinin artırılmasına nail olması.

Tədqiqatın obyektini XI sinif fizika kursunda yarımqeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarının öyrədilməsi prosesidir.

Tədqiqatın predmetini ümumtəhsil məktəblərinin XI sinif fizika kursunda yarımqeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi-nəzəri mexanizminin energetik zonalar nəzəriyyəsi və kimyəvi rabitə əsasında tədrisi təşkil edir.

Tədqiqatın məqsədi –XI sinif fizika kursunda yarımqeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisinin yeni sistemini müəyyənləşdirmək, bununla da şagirdlərin fizika fənninə

maraqlarının artırılması və aldıkları biliklərin keyfiyyətini yüksəltməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın fərziyyəsi – ümumtəhsil məktəblərinin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi-nəzəri mexanizminə dair şagirdlərə o zaman dərin və geniş biliklər vermək, beləliklə, onların nəzəri biliklərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və fənnə maraqlarının artırılmasına nail olunar ki, birincisi, yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin təbiətinə dair tədris materiallarının məzmununun kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisi, ikincisi, yeni fakültativ kurs proqramı tərtib olunaraq, yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin energetik zonalar nəzəriyyəsi əsasında öyrədilməsi həyata keçirilməklə, problemin həll olunma sistemi müəyyənləşdirilsin.

Tədqiqatın məqsədi və irəli sürülmüş fərziyyəsi aşağıdakı **vəzifələri** müəyyənləşdirdi:

1. Respublikamızda müstəqilliyin bərpa olunmasından keçən dövr ərzində ümumtəhsil məktəblərinin XI siniflərində fizikanın tədrisi prosesində problemin həllinin müasir vəziyyətinin aşkar edilməsi (fənn proqram və dərsliklərinin araşdırılması).

2. Həmin dövrdə problemin həllinə yönəldilmiş elmi-tədqiqat və metodiki işlərin tədqiqi.

3. Ümumtəhsil məktəblərin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinin həyata keçirilməsi məqsədilə tədris materiallarının seçilmə prinsiplərinin və təkmilləşdirilmiş sisteminin müəyyənləşdirilməsi.

4. Sistemləşdirilmiş tədris materialları əsasında xüsusi fakültativ kurs proqramının işlənilib hazırlanması və məzmununun müəyyənləşdirilməsi.

5. Ümumtəhsil məktəblərinin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinin təkmilləşdirilmiş sisteminin pedaqoji eksperimentdə yoxlanılması.

Bu vəzifələrin və irəli sürülən fərziyyənin həlli üçün aşağıdakı **tədqiqat metodlarından** istifadə olunmuşdur:

- məktəb və pedaqoji elmlərin inkişaf etdirilməsinə dair dövlətin direktiv sənədlərinin, habelə, təlim-tərbiyənin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilmiş psixologiya, pedaqogika və fizikanın tədrisi metodikası sahəsində aparılan müasir tədqiqatların öyrənilməsi;

- yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi-nəzəri əsaslarına dair fundamental, kütləvi və metodiki ədəbiyyatların tədqiqi;

- tədris prosesinin məqsədli öyrənilməsi, dərslərdə bilavasitə iştirak etməklə müşahidə aparılması, yoxlama işlərinin keçirilməsi və tədqiqi, müəllimlərin təqvim-tematik planlarının və şagirdlərin iş dəftərlərinin araşdırılması, müəllim və şagirdlərlə söhbətlər, qabaqcıl pedaqoji təcrübənin ümumiləşdirilməsi;

- pedaqoji eksperimentin təşkili, keçirilməsi və nəticələrinin müzakirəsi.

Tədqiqatın **metodoloji əsasını** təlim-tərbiyə sahəsində dövlət səviyəsində aparılan islahatlar, o cümlədən, xalqın ümummilli lideri Heydər Əliyevin 15 iyun 1999-cu il tarixli sərəncamı ilə təsdiq edilən “Azərbaycan Respublikasının təhsil sahəsində islahat Proqramı”¹, Azərbaycan Respublikasının prezidenti cənab İlham Əliyevin Azərbaycan müəllimlərinin XIII qurultayının iştirakçlarına göndərdiyi təbrik məktubu², “Təhsil haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu³, Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün fizika fənn kurikulumu (VI-XI siniflər)⁴, habelə ümumi təhsilin məzmununun didaktik və problemin elmi-nəzəri əsaslarını əks etdirən araşdırmalar təşkil edir.

Tədqiqatın yeniliyi aşağıdakı müddəalar ilə müəyyənləşir:

– ümumtəhsil orta məktəbin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisinin həyata keçirilməsi ilə uyğun biliklər sisteminin təkmilləşdirilməsinin elmi-pedaqoji və psixoloji cəhətdən əsaslandırılması;

– uyğun sinfin fizika tədrisinin kurikulumunun məzmun xətlərini tələbləri baxımından problemə dair təkmilləşdirilən biliklər sisteminin quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının işlənməsi;

– yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizminin öyrədilməsinin elmi-nəzəri biliklər sistemi əsasında həyata keçirilməsi məqsədilə XI sinif fizika fənnindən xüsusi fakültativ kursun proqramının tərtibi və məzmununun müəyyənləşdirilməsi.

¹ Azərbaycanın təhsil siyasəti (1998-2004-cü illər). I kitab. / Tərtib edənlər M.Mərdanov və F.Şahbazlı. –Bakı.: Çapaşoğlu. -2006. -832 c.

² Azərbaycan Respublikasının prezidenti cənab İlham Əliyevin Azərbaycan müəllimlərinin XIII qurultayının iştirakçlarına göndərdiyi təbrik məktubu. «Azərbaycan müəllimi» qəzeti., Bakı, 2008.-26 sentyabr.

³ Azərbaycan Respublikasının Təhsil haqqında Qanunu (19 iyun 2009 –cu il, № 833-IIIQ). // “Azərbaycan” qəzeti., Bakı, 2009, -8 sentyabr

⁴ Kurikulum. Elmi-metodik jurnal. 2010, №3, səh. 131-140.

Tədqiqatın nəzəri əhəmiyyəti. Yarımkəçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarına dair (kimyəvi rabitə və energetik zonalar nəzəriyyəsi əsasında) tədris materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının müəyyənləşdirilməsinə yönələn araşdırmaların nəticələri fizika tədrisi metodikasının didaktik imkanlarının, fizikanın fənlərarası əlaqələrinin genişlənməsinə zəmin yaradır.

Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, ümumtəhsil məktəblərinin XI sinif fizika kursunda yarımkəçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarına dair (kimyəvi rabitə əsasında) təkmilləşdirilmiş biliklər sisteminə uyğun seçilən tədris materialları və onların tədrisi metodikası şagirdlərin fənnə maraqlarının artırılması və biliklərinin keyfiyyətə yüksəldilməsi işində fizika müəllimlərinə əməli kömək göstərəcəkdir.

Tədqiqatın **eksperimental bazası** Bakı şəhərinin 100, 115 və 143 sayılı, Zaqatala şəhəri Zəfər Murtuzəliyev adına 1 və Şıxəli Qurbanov adına 3 sayılı, Balakən rayonunun Nizami Gəncəvi adına 1 sayılı, İmadəddin Nəsimi adına 2 sayılı, Zərifə Əliyeva adına 3 sayılı ümumtəhsil məktəbləri və liseyləri olmuş və 2008-2015-ci illəri əhatə etmişdir.

Tədqiqatın əsas mərhələləri.

Araşdırma üç mərhələdə həyata keçirilmişdir:

Tədqiqatın birinci mərhələsində (2008/2009-cu tədris ili) tədqiqat probleminin predmeti, obyekt və məqsədi, vəzifələri müəyyənləşdirilmiş, fərziyyəsi formalaşdırılmış, dissertasiya mövzusunə dair pedaqoji-psixoloji və elmi-metodiki ədəbiyyatlar araşdırılmış, proqram və dərslilər təhlil edilmiş, qabaqcıl məktəb təcrübəsi öyrənilmişdir.

Tədqiqatın ikinci mərhələsində (2009/2010-cu tədris ili) araşdırılan problemə (Yarımkəçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə və energetik zonalar nəzəriyyəsi əsasında öyrənilmə imkanları) dair tədris materiallarının seçilmə prinsipləri müəyyənləşdirilmiş, seçilən material sistemləşdirilərək, fənn müəllimlərinə paylanmışdır. Eksperimental məktəblərdə şagirdlərin bilik keyfiyyətləri qeydə alınmış, onların dərslər və dərsləndənkənar işlərindəki cavablarına dair qeydlər aparılmış, toplanan hesabatlar analiz edilmişdir.

Tədqiqatın üçüncü mərhələsində (2010/2011-ci tədris ili) tədris materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsi nəticəsində XI sinif şagirdlərinin fizikaya maraqlarının və biliklərinin keyfiyyətinə təsir dərəcəsi müəyyənləşdirildi. Bu mərhələdə aşağıdakı vəzifələr həll olunmuşdur:

– sistemləşdirilmiş tədris materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsi üçün təklif olunan üsul və metodların səmərəliliyinin yoxlanılması;

– tədris materiallarının təkmilləşdirilmiş quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının şagirdlərin fizikaya maraqlarına və biliklərinin keyfiyyətinə təsir dərəcələrinin müəyyənəndirilməsi.

Pedaqoji eksperimentin nəticələri əsas verir qeyd edək ki, XI sinfin “Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı” fəslində yarımkeçiricilərin təbiəti və onlarda elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə əsasında tədrisi şagirdlərdə biliklərin tamamlanması, ümumiləşdirilməsi, sistemləşdirilməsi və keyfiyyətinin yüksəldilməsinə zəmin yaradır. Sistemləşdirilmiş və təkmilləşdirilmiş tədris materiallarının quruluş və məzmunu ümumi pedaqoji və psixoloji prinsiplərə əsaslandığı üçün təlim prosesini mürəkkəbləşdirmir, əksinə, XI sinif fizika kursunun elmi səviyyəsinin yüksəldilməsinə müsbət təsir göstərir.

Qeyd edək ki, dissertasiya işinin müdafiəsi ilə əlaqədar təşkilati işlər uzandıqından pedaqoji eksperimentin üçüncü mərhələsi 2015-ci ilə qədər davam etdirilmişdir.

Pedaqoji eksperimentin nəticələri irəli sürülmüş işçi fərziyyəni tamamilə təsdiq edir.

Müdafiəyə aşağıdakı müddəalar təqdim edilir:

1. Ümumtəhsil məktəblərin XI sinif fizika kursunda «Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı» fəslində öyrənilməsi nəzərdə tutulan yarımkeçiricilər, onlarda xassənin formalaşmasının və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə ilə əlaqəsinə dair təkmilləşdirilmiş biliklər sistemi.

2. XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilər, onlarda xassənin formalaşmasının və elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə ilə əlaqəsinə dair sistemləşdirilmiş tədris materiallarının məzmunu və tədrisi metodikası.

3. Araşdırılan problemə dair biliklər sisteminin tərkib hissəsinə daxil olan xüsusi fakültativ kursun proqramı və məzmunu.

Dissertasiyanın başlıca nəzəri müddəaları və keçirilən pedaqoji eksperimentin nəticələri Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XIV, XV və XX Respublika Elmi Konfranslarında, Beynəlxalq Konfransda dinlənilib, müzakirə olunmuş, elmi-metodik jurnallarda nəşr edilən əsərlərdə və müəllif tərəfindən hazırlanan xüsusi fakültativ kurs proqramı vasitəsilə sınaqdan çıxarılmışdır.

Dissertasiyanın quruluş və məzmunu tədqiqatın məqsəd və vəzifəsi, habelə materialın analizi və tədqiqat mövzusunun məntiqi

araşdırması nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir. O giriş, üç fəsil, nəticə, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı və üç əlavədən ibarətdir. Bibliografiya 194 ədəbiyyatdan təşkil olunmuşdur.

Tədqiqatın əsas məzmunu

Dissertasiya işinin girişində seçilən problemin aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın obyekt və predmeti qeyd olunmuş; tədqiqatın məqsəd, vəzifə və fərziyyəsi formalaşdırılmış, tədqiqat metodları müəyyənləşdirilmiş, onun yeniliyi, nəzəri və praktik əhəmiyyəti qeyd olunmuş, araşdırmanın metodoloji əsası göstərilmiş, müdafiəyə çıxarılan başlıca müddəalar formalaşdırılmış və tədqiqat nəticələrinin sınaqdan çıxarılmə dərəcəsi qeyd edilmişdir.

“Məktəb fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarına dair materialların elmi metodiki tədqiqi və təkmilləşdirilmə prinsiplərinin müəyyənləşdirilməsi” adlandırılmış birinci fəsil üç yarım fəsildən ibarətdir. *“Yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarına dair tədris materiallarının ümumtəhsil məktəblərinin fizika proqram və dərsləklərində verilmə tendensiyasının təhlili”* adlı birinci yarım fəsildə araşdırılan problemin son 25 ildə ümumtəhsil məktəblərinin proqramdakı quruluş, uyğun dərsləklərdəki məzmunu təhlil edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, fizika kursunun 1987-2002-ci illərdəki proqramlarda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki mahiyyətinin kimyəvi rəbitə və enerji zonaları əsasında öyrədilməsi nəzərdə tutulmadığından, həmin illərdəki uyğun dərsləklərdə¹ araşdırılan problem öz əksini tapmamışdır. Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi “Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı” fəslinin sırası mövzusu kimi yanaşılır, bu maddələrin özünə məxsus fərqli cəhətlərinin elmi əsasları bəsit model formasında izah edilir, onun xassəsinin formalaşmasında kimyəvi rəbitənin nə kimi mühüm rol oynadığı aşkar edilmir. 2002-ci il proqramında bu problem

¹ Myakışev G.Y., Buxovtsev B.B. Fizika: 11-ci sinif. Dərdlik. Bakı: Maarif, 2003, 223 s.

fizikadan təmayül sinifləri üçün aradan qaldırılır¹, lakin həmin proqrama uyğun XI siniflər üçün dərslik nəşr olunmur.

Nəhayət, 2009-cu ildə XI siniflər üçün fizikadan baza kursunun təkmilləşdirilmiş proqram² və dərsliyi³ çap edilir. Proqramın tələbinə əsasən araşdırdığımız problem “Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı” fəslinin quruluşuna daxil olunur, lakin o, sonuncu dərslikdə məzmun etibarı ilə yenə də açıq qalır, problem həll edilmir. Apardığımız araşdırmalardan bizdə elə bir inam formalaşmışdır ki, XI sinif şagirdlərini “Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı” fəslinin tərkib hissəsi olan yarımkeçiricilərə dair tədris materiallarının “Yarımkeçiricilər, onların təbiəti və xassələri. Yarımkeçiricilərdə kimyəvi rəbitənin təbiəti. Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi. Məxsusi və aşqar keçiricilik. p-n keçid. Yarımkeçirici diod və onun volt-ampər xarakteristikası. Tranzistor, onun müasir İKTV-nin inkişafında rolu. Yarımkeçirici cihazlar və onların tətbiqləri” mövzuları kimi sistemləşdirməsi və uyğun məzmunun dərslikdə verilməsi şagirdlərin fənnə maraqlarının artırılmasına və bilik keyfiyyətlərinin yüksəldilməsinə müsbət təsir göstərəcəkdir.

İkinci yarımfəsildə yarımkeçiricilərin fiziki əsaslarından bəhs edən tədris materiallarının kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinin elmi-metodik təhlilinə həsr olunan dissertasiya işləri və elmi-metodik əsərlər təhlil edilmişdir. Araşdırmadan məlum olmuşdur ki, yarımkeçiricilərin fiziki əsaslarından bəhs edən tədris materiallarının ilk dəfə olaraq XI sinif fizika kursunun quruluşuna daxil olunmasına baxmayaraq, onun tədrisi metodikasına dair dissertasiya işi həcmində tədqiqatlar aparılmamışdır. Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmi və uyğun mövzunun tədrisi metodikasına dair Respublikamızda iki

¹ Ümumtəhsil məktəblərinin VII-XI sinifləri üçün Fizika və Astronomiya proqramları.

// M.İ. Murqozovun redaksiyası ilə. Bakı: Bakı nəşr, 2002, 56 s.

² Murqozov M.İ., Mehrabov A.O., Abdurazaqov R.R. Ümumtəhsil məktəblərinin VII-XI sinifləri üçün fizika və astronomiyadan proqram materiallarının mövzular üzrə planlaşdırılmasına dair metodik tövsiyələr. Bakı: ADPU nəşriyyatı, 2009, 48-105 s.

³ Murqozov M.İ., Mehrabov A.O., Abdullayev S.Q., Abdurazaqov R.R., Padarov X.İ., Allahverdiyev A.M, Hüseynli M.B. Fizika 11. Dərslik. Bakı: Bakınəşr, 2009, 144 s.

elmi-metodiki tədqiqat işi olmuşdur¹. Lakin bu işlərin hər ikisində uyğun dərs materialının yalnız energetik zonalar nəzəriyyəsi əsasında tədrisinin həyata keçirilməsi təklif edilmişdir.

Üçüncü yarımfəsildə,– **“XI sinif fizika kursunda yarımkəçiricilər mövzusunun kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinə dair dərs materiallarının seçilməsinin didaktik prinsipləri”**– tədqiqat probleminə dair ümumi didaktik prinsiplər əsasında seçilmiş dərs materiallarının quruluş və məzmunu sistemləşdirilmişdir.

“XI sinif fizika kursunda yarımkəçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyi ilə bağlı mövzuların kimyəvi rəbitə ilə əlaqəli tədrisinə dair biliklərin sistemləşdirilməsinin elmi-metodik əsasları” adlanan ikinci fəslə üç yarımfəsildən ibarətdir.

Birinci yarımfəsildə qabaqcıl məktəb təcrübəsinin və pedaqoji eksperimentin nəticələrinin ümumiləşdirilməsi sayəsində bəzi dərs mövzularının nümunəsində problemin həllinin: – seçilmiş təlim materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsinin səmərəli yolları göstərilmişdir.

“XI sinif fizika kursunda yarımkəçiricilər və onlarda elektrik keçiriciliyinin təbiəti haqqında kimyəvi rəbitə əsasında sistemləşdirilmiş təlim materiallarının məzmunu və elmi metodik təhlili” adlı ikinci yarımfəsildə, seçilən dərs materiallarının öyrədilmə metodikasının təkmilləşdirilmə yolları göstərilmişdir. Bu zaman fizika kurikulumunun tələblərinə uyğun olaraq, interaktiv (fəal təlim) texnologiyalarına üstünlük verilmişdir. Seçilən materiallar əsasında iki dərsin yeni informasiya texnologiya vasitələrindən istifadə etməklə müxtəlif interaktiv metodlarla tədrisi nümunəsi verilmişdir.

“Yarımkəçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin nəzəri əsasları”

¹ Cəfərov M.Ə., Ayzazova F.V., Sultanova N.R., Əliyeva İ.A.

Yarımkəçiricilərdə elektrik keçirmə mexanizmi // Fizika, riyaziyyat və informatika tədrisi. 2002, №3, с.9-11. Əlizadə Ş.H., Rəhimova G.A. «Yarımkəçiricilərdə elektrik cərəyanı» mövzusunun fizika kursunda yeri və məzmunu // ADPU-nun Xəbərləri. Pedaqoji. Psixoloji seriyası, 2008, №3, s.349-351.

fakültativ kursunun quruluş, məzmun və keçirilmə metodikası adlanan üçüncü yarımfəsildə tədqiqat probleminə dair biliklərin sistemləşdirilməsinin başa çatdırılması məqsədilə XI sinif şagirdləri üçün hazırladığımız xüsusi fakültativ kursun proqramı və dərs materiallarının məzmunu verilmişdir. Proqramda yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rəhbərlik və energetik zonalar nəzəriyyəsi əsasında öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Həmin proqram Respublika Təhsil Nazirliyinin qərarı ilə nəşr edilmiş, proqrama uyğun tərtib edilən didaktik materiallar eksperimental məktəblərdə müvəffəqiyyətlə sınaqdan çıxarılmışdır.

Üçüncü fəsil pedaqoji eksperiment və onun nəticələrinə həsr edilmişdir. Pedaqoji eksperiment üç mərhələdə həyata keçirilmişdir: müəyyənedici, öyrədici və yoxlayıcı eksperimentlər. Müəyyənedici eksperimentdə uyğun materialların tədrisi vəziyyəti öyrənilmişdir. Yarımkeçiricilər fizikası və onun təbii qanunlarına dair elmi nəticələrin inkişaf tarixini, habelə pedaqoji nəzəriyyə və məktəb təliminin təcrübəsinə əsasən yarımkeçiricilərin, şagirdlərin uyğun biliklərinin sistemləşdirmə və təkmilləşdirmə imkanları müəyyənləşdirilmişdir. Tədrisin birinci yarısının sonunda şagirdlərin yarımkeçiricilərin təbiəti, xassələri və elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarına dair bilik səviyyələrini müəyyənləşdirmək üçün XI siniflərdə hər birində 10 test, olmaqla yoxlama işi aparılmışdır. Bu yoxlama işinin nəticələri 1-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Pedaqoji eksperimentin birinci mərhələsinin nəticələri

Cədvəl 1.

Məktəb	Siniflər		Şagirdlərin sayı (n)	Qiymətlər				Müvəffəqiyyət göstəricisi $k = \frac{(n_3 + n_4)}{n} \%$
				2 (n ₁)	3 (n ₂)	4 (n ₃)	5 (n ₄)	
Bakı şəh. № 100	e	XI ^a	22	2	9	9	2	50,0
	k	XI ^b	21	3	10	7	1	38,09

Cədvəl 1-in davamı

Bakı şəh. № 115	e	<i>XI^a</i>	23	2	9	7	5	52,17
	k	<i>XI^b</i>	20	1	8	7	4	55,0
Bakı şəh. № 143	e	<i>XI^a</i>	22	3	7	10	2	54,54
	k	<i>XI^b</i>	23	3	11	9	0	39,13
Zaqatala ray. № 1	e	<i>XI^a</i>	23	1	8	11	3	60,0
	k	<i>XI^b</i>	21	1	10	8	2	47,62
Zaqatala ray. № 3	e	<i>XI^a</i>	23	0	11	9	3	52,17
	k	<i>XI^b</i>	21	1	8	8	4	57,14
Balakən ray. № 1	e	<i>XI^a</i>	20	0	8	10	2	60,0
	k	<i>XI^b</i>	21	2	7	10	2	57,14
	e	<i>XI^c</i>	19	2	7	8	2	52,63
	k	<i>XI^a</i>	20	2	10	7	1	40,0
Balakən ray. № 2	e	<i>XI^a</i>	19	2	8	9	0	47,38
	k	<i>XI^b</i>	20	3	7	9	1	50,0
Balakən ray. № 3	e	<i>XI^a</i>	19	1	7	10	1	57,89
	k	<i>XI^b</i>	22	1	10	10	1	50,0

Təklif olunan tədris materialının quruluş, məzmun və həcmi dəqiqləşdirmək, şagirdləri yarımkeçiricilərin təbiəti, onun xassələri, elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə əsasında tədrisini həyata keçirmək və yarımkeçiricilərin tətbiqinə dair biliklərin sistemləşdirilməsinin səmərəli yollarının axtarılması üçün öyrədici eksperiment mərhələsi icra edilmişdir.

Tədqiqatımızın məqsədi, müəyyənədicə və öyrədici eksperimentlərin vəzifələrinin həllindən irəli gələn nəticələri nəzərə alaraq, yoxlayıcı eksperimentin məqsədi (tədris materiallarının quruluş, məzmun və tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsi nəticəsində XI sinif şagirdlərinin fizikaya maraqlarının və biliklərinin keyfiyyətinə təsir dərəcəsini müəyyənləşdirmək) formalaşdırılmışdır.

Şagirdlər fizikaya idraki maraq və səviyyələrinə görə beş qrupa (sıfırıncı səviyyə, aşağı səviyyə, orta səviyyə, orta səviyyədən yüksək və yüksək səviyyə) ayrılmışdırlar. Səviyyələr 50 ballı kriteriya ilə qiymətləndirilmişdir, bu məqsədlə şagirdlərin fizikaya idraki maraqlarının inkişaf dinamikasının orta qiyməti hesablanmışdır. Müəyyənləşdirilən göstəricilərə əsasən

eksperimental və kontrol siniflərdə nəticələr üç mərhələdə yoxlanıldı: I mərhələ- öyrədici eksperimentin başlanğıcı; II mərhələ - öyrədici eksperimentin sonu və yoxlayıcı eksperimentin başlanğıcı; III mərhələ- yoxlayıcı eksperimentin sonu. Alınmış nəticələrin doğruluğu pedaqoji tədqiqatlar üçün müəyyənləşdirilmiş riyazi statistik metodla yoxlanılmışdır¹.

Axtarıcı eksperimentin sonunda eksperimentin birinci ili üçün alınmış nəticələr 2-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Sonuncu mərhələnin nəticələri

Cədvəl 2.

Mərhələlər	Siniflər		Şagirdlərin sayı	Fizikaya idraki maraqların inkişaf səviyyəsi										K (%-lə)
				Sıfırıncı		Aşağı		Orta		Ortadan yüksək		Yüksək		
				%-lə	I	%-lə	II	%-lə	III	%-lə	IV	%-lə	V	
I	XI	E	190	7,37	14	38,95	74	31,58	60	19,0	36	3,16	6	53,74
		K	189	6,88	13	39,68	75	30,69	58	19,58	37	3,17	6	
II	XI	E	190	5,26	10	40,0	76	32,63	62	16,84	32	5,26	10	54,73
		K	189	5,82	11	42,86	81	35,45	67	14,29	27	1,59	3	
III	XI	E	190	2,63	5	36,84	70	42,63	81	10,53	20	7,37	14	60,53
		K	189	6,35	12	45,50	86	39,68	75	8,47	16	0	0	

Hesablamalar bizə belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, yarım-keçiricilərin təbiəti və onlarda elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə əsasında tədrisini həyata keçirməklə, uyğun dərs materiallarını təkmilləşdirilmiş quruluş, məzmun və metodikada tədrisi XI sinif

¹ Грабарь М.М., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. М.: Педагогика, 1977,136 с.

şagirdlərinin fizikaya idrakı maraqlarının yüksəlməsinə müsbət təsir göstərir.

Daha sonra yarımqeçiricilərin təbiəti və onlarda elektrik keçiriciliyinin kimyəvi rabitə əsasında tədrisini həyata keçirməklə, uyğun dərs materiallarını təkmilləşdirilmiş quruluş, məzmun və metodikada tədrisinin XI sinif şagirdlərinin biliklərinin keyfiyyətinə təsiri yoxlanıldı. Eksperimentdə 180 şagird iştirak edirdi. Hər şagirdə mövzuya uyğun olaraq 12 məsələni (hər birində 4 sual olmaqla 3 variant) həll etmək tapşırılır. Hesablamaların əlverişliliyi üçün ixtiyari seçmə metodu ilə 90 iş nəzərə alınmışdır (hər variantda 30 iş). Alınmış nəticələr 3-cü cədvəldə əksini tapmışdır.

Mövzuya aid şagirdlərin bilik keyfiyyətinin göstərilməsi

Cədvəl 3.

Sinif		Göstərilmiş say dəfə tapşırığı müvəffəqiyyətlə yerinə yetirmiş şagirdlərin sayı											
		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
XI	E	14	15	14	14	10	8	7	4	3	1	0	0
	K	8	9	8	8	11	16	10	8	6	4	2	1

Cədvəlin hər bir sətri eksperimental və kontrol sinif şagirdlərinin uyğun mövzuya aid biliklərin dərkətmə dərəcəsi, bu biliklərin müxtəlif xarakterli (kəmiyyət və keyfiyyət) məsələlərin həllinə tətbiq bacarıqlarını aydın göstərmişdir. Qəbul etsək ki, 6 və daha çox tapşırığa əməl etmiş şagirdlər bacarığa yiyələnmiş, 5 və daha az tapşırığa əməl edənlər isə bu bacarığa yiyələnməmişlər, bu halda 4-cü cədvəli alırıq:

Bacarıqların müəyyənəşdirilməsi

Cədvəl 4.

Siniflər		Şagirdlərin sayı	Bacarığa yiyələnmişlər	Bacarığa yiyələnməmişlər
XI	E	90	82	08
	K	90	69	21

Cədvəlin nəticələrinə əsasən belə bir fərziyyə irəli sürmək olar ki,

tədqiq edilən problemə dair eksperimental sinif şagirdlərinin bacarıqların formalaşma və inkişaf etmə səviyyəsi kontrol sinif şagirdlərindən daha yüksəkdir. Bu fərziyyəni eksperimental və kontrol siniflərində alınmış fərqi əhəmiyyəti olub olmaması Kolmoqorov-Smirnov statistik fərziyyəsinin yoxlanılması metodundan istifadə edildi. Aparılmış hesablamalar göstərdi ki, eksperimental sinif şagirdlərinin bacarıqlarının inkişafı kontrol siniflərlə müqayisədə əhəmiyyətli səviyyədə fərqlənir.

Tədqiqat aşağıdakı **nəticəyə** gəlməyə əsas verdi:

1. Keçmiş proqramlarda yarımkeçiricilər və onlarda elektrik keçiriciliyinin fiziki əsaslarına dair materiallar da daxil olmaqla, digər dərslər materiallarının yer aldığı «Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı» fəslinin mənimsənilməsinə çox az tədris vaxtı ayrıldığından, bir tərəfdən, mövzunun qısa zaman müddətində keyfiyyətli tədrisini həyata keçirmək, digər tərəfdən isə, şagirdlərin böyük həcm dərslər materiallarını mənimsəmək problemləri həll olunmaz qalırdı. Belə bir şəraitdə mövzunun elmi əsaslarını dərinlən mənimsətmək qeyri mümkündür.

2. Tədqiqatımızın fərziyyəsi təsdiq olundu, belə ki, «Müxtəlif mühitlərdə sabit elektrik cərəyanı» fəslinin məzmununun araşdırdığımız problem istiqamətində təkmilləşdirilərək, həmin fəsilə «Yarımkeçiricilər, onların təbiəti və xassələri. Yarımkeçiricilərdə kimyəvi rabitənin təbiəti. Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi. Məxsusi və aşqar keçiricilik. p-n keçid. Yarımkeçirici diod və onun volt-ampere xarakteristikası. Tranzistor, onun müasir İKTV-nin inkişafında rolu. Yarımkeçirici cihazlar və onların tətbiqləri» mövzularını daxil etməklə, onun XI sinifin baza kursunda tədrisinə 16 saat ayrılmasının doğru olduğu praktikada sübuta yetirildi.

3. XI sinif fizika kursunda şagirdlərdə yarımkeçiricilər və onlarda elektrik keçiriciliyinin təbiəti haqqında kimyəvi rabitə əsasında hərtərəfli dərin və düzgün biliklər sisteminin, ona uyğun tədris materiallarının həcmi, məzmun və tədrisi metodikasının müəyyənəşdirilməsi sahəsində aparılan elmi tədqiqat işlərinin lazımi səviyyədə olmadığı aşkar edildi.

4. Ümumtəhsil məktəblərin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisininin həyata keçirilməsi məqsədilə tədris materiallarının təkmilləşdirilməsi və sistemləşdirilməsinin didaktik prinsipləri müəyyənəşdirildi.

5. Pedaqoji eksperimentin nəticələrindən aydın olur ki, ümumtəhsil məktəblərin XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilərin xassələri və elektrik keçiriciliyinin elmi əsaslarının kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisininin həyata

keçirilməsi məqsədilə tədris materiallarının təkmilləşdirilməsi və sistemləşdirilməsi şagirdlərin fənnə maraqlarının artırılması, onların aldıkları biliklərin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə müsbət təsir göstərir.

Tədqiqatla bağlı aşağıdakı **təklifləri** irəli sürmək olar:

1. Mövzunun tədris materiallarının təkmilləşdirilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar və nəticələr orta məktəb və liseylər üçün yazılan dərslik və metodiki ədəbiyyatlarda nəzərə alınması məqsədəuyğun hesab edirəm, Beləki, dərslərin interaktiv təlim metodları və ikt ilə birgə tədrisinin aparılması dərsi daha keyfiyyətli və səmərəli edə bilər.

2. “Yarımkeçiricilərdə kimyəvi rabitənin təbiəti” paraqrafının XI sinif fizika proqramına salınması daha məqsədəuyğun hesab edilir. Düzür uzun çəkən müzakirələrdən sonra həmin paraqraf fənn proqramının bazasına salınmışdır.

3. Uyğun mövzuların tədrisi zamanı energetik zona, zolaq anlayışlarının işlənməsi daha məqsədyönlüdür. Bu anlayışlar şagirdlərə təzə olsada, onlara xatırladmaq lazımdır ki, 8- ci sinif kimya kursunda atomun energetik səviyyələri, yarım səviyyələri bu səviyyələrdə orbitalların elektronlarla dolma ardıcılığı, 9- cu sinif kimya kursunda kimyəvi rabitə, kimyəvi rabitənin növləri kimi anlayışlarla tanışdırlar

4. Elə materiallar var ki, onların orta məktəbdə tədrisinə həm dərs saati imkan vermir, həm də şagirdlərin əlavə yüklənməsinə gətirib çıxarır. Amma fizikaya maraq göstərən şagirdlər fakültativ kurslara cəlb edərək həmin mövzuları daha dərinlən tədris etmək olar.

Dissertasiyanın əsas məzmunu müəllifin çap olunmuş aşağıdakı **əməllərində** öz əksini tapmışdır.

1. Təbiətdə əlaqəli sistemlər və kimyəvi rabitə. // Pedaqoji Universitet Xəbərləri. 2009, №5, s. 27-32

2. “Yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin nəzəri əsasları” fakültativ kursun quruluşu və məzmunu // Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Elmi əməllər, 2012, №1, s. 89-93

3. XI sinif fizika kursunda yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin təbiəti haqqında kimyəvi rabitə əsasında sistemləşdirilmiş təlim materiallarının tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsi // “Təhsildə İKT”, 2012, №3, s. 64-68

4. “Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi. Məxsusi və aşqar keçiricilik” mövzusunun kimyəvi rabitə ilə əlaqəli tədrisində İKT-dən istifadə // “Təhsildə İKT”, 2013, №1, s. 49-56

5. “XI sinif fizika kursunda şagirdlərin yarımkeçiricilərin metallar və

dielektriklərdən fərqiinə dair müasir elmi baxışla tanış edilməsi // Pedaqoji Universitet Xəbərləri, 2013, №1, s. 379-383

6. Yarımkeçiricilərdə elektrik cərəyanı və kimyəvi rabitənin təbiəti / Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XIV Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, ADU, 2009, s. 21-22

7. Orta məktəb fizika kursunda «Yarımkeçiricilər» mövzusunun tədrisi metodikasına müasir baxış / Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XV Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, BDU, 2011, s. 34-36

8. Orta məktəbdə kimyəvi rabitə əsasında yarımkeçiricilər mövzusunun tədrisi ilə bağlı keçirilmiş pedaqoji eksperimentin qısa nəticələri / Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XX Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, ADNA, 2016

9. Yarımkeçiricilər və onların elektrik keçiriciliyinin nəzəri əsasları. Proqram (Xüsusi fakültativ kurs üçün). Bakı: ADPU, 2012, 14 s.

10. Fizika tədrisində şagirdlərdə kimyəvi rabitə anlayışının formalaşdırılması. // Uluslararası Ögretmen Yetiştirme Politikaları və Sorunları Sempozyumu II. Bildiriler Kitabı. Hacettepe Üniversitesi, Beştepe-Ankara, 2010, s. 970-973

11. Методика преподавания темы «природа химической связи в полупроводниках» в XI классе средней школы // Научный часопик. Украина:, НПУ 2012, №21, с. 47-52

12. К методике преподавания темы «собственная проводимость полупроводников» в средней школе // Вектор науки. Тольяттинского Государственного Университета:, 2013, №1, с. 58-60

13. Природа электрического тока и химической связи в полупроводниках // Новые технологии в образовании. Воронеж:, 2009, №5, с. 63-66

Преподавания темы полупроводников на основе химической связи в курсе физики (по материалам класса)

РЕЗЮМЕ

Исследовательская работа повествует о физических основах полупроводников и об их электрической проводимости, преподавание которых предусмотрены в разделе «Постоянный электрический ток в различных средах» курса физики XI класса. Диссертация состоит из введения, трех глав, 12 подглав, результатов, списка литературы и приложений.

В введении дается полная информация об актуальности, объекте, предмете, цели, гипотезе, теоретическом и практическом значении диссертации. В первой главе анализируется последовательность темы в учебниках и программах физики, а также исследуются диссертации и научные работы о преподавании темы во взаимосвязи с химическими связями. В главе также дается обширная информация о физической сущности, видах химической связи, о взаимосвязанных системах между объектами, а также об атрибутах полупроводников, о химической связи в полупроводниках. Были определены основные дидактические принципы, по которым выбраны материалы для преподавания в средней школе из многочисленных теоретических материалов, материалы выбраны и систематизированы в форме таблицы, проведен научно-методический анализ методики преподавания учебников, относящихся к теме второй главы. Разработана методика преподавания уроков. Широко использованы внутрипредметные и межпредметные связи в преподавании тем. Больше мест выделено использованию интерактивных методов обучения в преподавании тем. Наряду с этим, в уроках использованы электронные учебные пособия. В конце главы дана программа факультативного курса, ее структура и содержание. В третьей главе рассказывается о педагогическом эксперименте. Педагогический эксперимент воплощен в жизнь в трех этапах: закрепляющий, исследующий и обучающий эксперимент. Результаты были проверены математико-статистическим методом показаны в таблице. В первой таблице дан рост развития интеллектуального интереса, а во второй таблице качества знаний. Результаты педагогического эксперимента даны в слайдах. Результаты педагогического эксперимента дают основание говорить, что преподавание темы на основе химической связи создает основу для дополнения, обобщения и повышения качества знаний учащихся.

**Teaching topics of semiconductors based on chemical bonds
in the course of physics
(on a materials of XI class)**

Summary

Research tells us about the physical principles of semiconductors and their electrical conductivity, the teaching of which are provided in the section "Permanent electrical current in different environments" course in physics class XI. The thesis consists of an introduction, three chapters and 12 subchapters, results, bibliography and appendices.

The introduction is given complete information on the relevance, object, subject, purpose, hypothesis, theoretical and practical significance of the thesis. The first chapter analyzes the sequence of topics in physics textbooks and programs, as well as investigates the thesis and research papers on teaching topics in conjunction with chemical bonds. The chapter also provides a wealth of information about the physical essence of chemical bonding types of interconnected systems between objects, as well as the attributes of semiconductors, chemical bonds in semiconductors. basic didactic principles, which selected materials for teaching in secondary schools of many theoretical materials, the materials are selected and systematized in the form of tables, carried out scientific-methodical methods of teaching analysis of textbooks related to the theme of the second chapter were identified. The method of teaching lessons. Widely used Intra and interdisciplinary communication in the teaching. More places highlighted the use of interactive teaching methods in the teaching of subjects. At the same time, in the classroom use electronic textbooks. At the end of the chapter is given an optional program of the course, its structure and content. The third chapter describes the pedagogical experiment. Teaching experiment brought to life in three phases: fixing, exploring and teaching experiment. The results were verified by mathematical-statistical method shown in the table. The first table gives the growth of intellectual interest, and in the second table of the quality of knowledge. pedagogical experiment results are given in the slides. pedagogical experiment results give reason to say that the teaching of topics based on the chemical bond forms the basis for a supplement, generalize and improve the quality of students' knowledge.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

ХАНЛАР ХАМИС ОГЛЫ ГАШИМОВ

**ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ НА
ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ В КУРСЕ ФИЗИКИ (ПО
МАТЕРИАЛАМ XI КЛАССА)**

5801.01 -Теория и методика обучения и воспитания
(методика преподавания физики)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени доктора философии
по педагогике

Баку-2016