

# Liseylerd  Fizikadan Yeni Qiymətləndirmə Effektivliyi

 arifov Qalib

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

[galibsharifov@gmail.com](mailto:galibsharifov@gmail.com)

## Tərcümeyi - Hal

Qalib  arifov 6 oktyabr 1980-ci ildə Azərbaycanda Bakı  h rind  anadan olmuŗdur. 1997-ci ildə Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinə (ADPU) daxil olmuŗdur, 2001-ci ildə bakalavr, 2003-c  ildə magistr dərəcəsi almıŗdır. Sonra 2010-cu ildə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Fizika İnstitutunda yarımkeçiricilər fizikası üzrə m dafin  edərək Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən fizika sahəsi üzrə f lsf  doktoru elmi dərəcəsini almıŗdır. O, 2003-2014-c  illərdə Fizika İnstitutunda kiçik, böyük və aparıcı elmi iŗ i vəzifələrində  alıŗmıŗdır. Bu dövrdə tədqiqatlarının nəticələri xüsusi indeksli jurnallarda çap olunmuŗdur. O, 2017-ci ildə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən dosent elmi adını almıŗdır. O, elmi tədqiqatlarla yanaŗı, pedaqogikaya daim dərin maraq g st rmiŗdir. Bir çox liseylerd  v  Heydər  liyev adına Müasir Təhsil Kompleksində, habelə Kembric məktəbində fizika fənnini tədris etmiŗdir. 2014-c  ildən ADPU-nun fizikanın tədrisi texnologiyası kafedrasında elmlər doktoru proqramı üzrə dissertantdır və 2017-ci ildən həmin kafedrada dosent vəzifəsində fəaliyyət göstərir. 2018-ci ildən ADPU-da Keyfiyyətin Təminatı  b sinin müdiri vəzifəsində  alıŗır. O,  mumt hsil m  sisel ri  c n XI sinif Fizika dərsliyinin həmmüəllifi v  80-dən çox elmi əsərin müəllifidir. Onlardan 18-i WoS v  Scopus indeksli jurnallarda çap olunmuŗdur. O, “American Journal of Education and Information Technology”, İndoneziyanın “Journal of Physics Education” (JIPF-Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika) v  Azərbaycanın “Azərbaycan məktəbi” jurnalının redaksiya heyətinin üzvüdür. O, Finlandiyanın “LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education” v  İngiltərənin SCOPUS indeksli “Physics Education” v  “European Journal of Physics” jurnalında bir çox məqalələrin r y isi olmuŗdur.

## Xülasə

Bu məqalə liseylerd  fizika fənninin tədrisində yeni qiymətləndirmə modelinin effektivliyindən bəhs edir. Məlumdur ki, qiymətləndirmə təhsil sisteminin əsas komponentlərindən biridir və şagirdlərin öyrənmə prosesini düzgün  kild  qiymətləndirərək onların motivasiyasını v  öyrənmə performansını artıra bilər.

Araŗdırmalar iki fərqli təhsil m  sis sind  ümumilikdə 209 şagirdin daxil olduđu n m n  qrupunun məlumatları təhlil olunmuŗdur. Tədqiqat prosesində Blum taksanomiyasına uyğun qiymətləndirmə standartları tərtib olunmuŗ və onun əsasında yeni qiymətləndirmə modeli t tbiiq edilmiŗdir. Araŗdırmada məlumatları analiz etmək  c n t-testi kimi statistik metodlardan istifadə edilmiŗdir.

Eksperimental qrupda t tbiiq olunan yeni qiymətləndirmə modeli VII və X siniflərdə t tbiiq olunmuŗ v  şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsini artırmıŗdır. Belə ki, eksperimental qruplarda olan şagirdlər fizika fənni üzrə tapŗırıqların həlli zamanı daha az səhv etmiŗ v  nəzarət qruplarına nisbətən daha yaxŗı nəticələr əldə etmiŗl r. Müstəqil t-testi ( $p=0.000$ ) nəzarət və eksperimental qruplar arasında statistik olaraq mühüm fərqlərin olduđunu təsdiqləyir.

Məqalə yeni qiymətləndirmə modelinin liseylerd  fizikadan şagirdlərin öyrənmə prosesini daha effektiv və m qs d uyđun  kild  qiym tl tl ndir c yini təklif edir. Bu araŗdırma ilə liseylerd  fizika fənni üzrə yeni qiymətləndirmə modelinin t tbiiqi ilə bađlı araŗdırmanın nəticələri bu yanaŗmanın effektivliyini dəstəkləyir. Nəticə olaraq yeni qiymətləndirmə modelinin liseylerd  sistemli t tbiiqinin təhsilin keyfiyyətini yaxŗılaŗdıracađı v rg lanmıŗdır.

*Açar sözlər:* Formativ qiymətləndirmə, lisey, standartlar, Blum taksanomiyası, fizika təlimi, qiymətləndirmə modeli

## Giriş

Liseylərin ümumi orta təhsil səviyyəsi üçün fizika fənni üzrə ayrıca fənn kurikulumu olmadığı üçün bu fənn ümumtəhsil məktəbləri üçün hazırlanmış fizika fənn kurikulumu əsasında tədris edilir. Bu sənəddə fizika təliminin məzmunu ətraflı göstərilmişdir. Lisey şagirdlərinin xüsusi turdan keçərək seçilməsini nəzərə alaraq onlara bütün mövzular üzrə dərinləşdirilmiş bilik və praktik bacarıqların verilməsi əsas hədəf kimi irəli sürülmüşdür. Buna görə də lisey müəllimləri fizika təlimində digər dərs vəsaitlərindən istifadə etməli olurlar. Mövzunun əhəmiyyəti liseyerdə fizika təliminin zəif nöqtələrini müəyyən etmək və onları aradan qaldıraraq şagirdlərin tədqiqat, analiz və problem həll etmə bacarıqlarını inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

Mövcud qiymətləndirmə sistemləri adətən şagirdlərin biliyini formal testlər vasitəsilə qiymətləndirir. Bu sistemlər şagirdlərin 4K (kreativlik, tənqidi təfəkkür, əməkdaşlıq, ünsiyyət) bacarıqlarını və tədqiqat bacarıqlarını tam əks etdirmir. Fizika dərslərinin tədris strategiyaları və qiymətləndirmə üsulları şagirdlərin maraqlarını, bacarıqlarını və fərqli öyrənmə üsullarını nəzərə almır.

Black və Wiliam (1998) ölçmə və qiymətləndirmənin tədris-öyrənmə prosesində vacib rol oynadığını vurğulamışlar. Onlar qiymətləndirmənin öyrənmənin effektivliyini artırma biləcəyini və şagirdlərin özünü müəyyən etmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə kömək edə biləcəyini göstərmişlər.

Hestenes (1998), Hake (1998) və Wieman et al. (2008) fizika təhsili ilə bağlı müxtəlif araşdırmalar aparmışlar. Hestenes riyazi dilin təkmilləşdirilməsini, Hake interaktiv-əlaqəli metodun daha effektiv olduğunu, Wieman *et al.* PhET simulyasiyalarının öyrənmə prosesini necə gücləndirdiyini izah etmişlər. Şagirdlərin anlayışları düzgün mənimsəməməsinin səbəbi kimi sistemli interaktiv dərslərin çatışmazlığı göstərilmişdir (Sharifov, 2019; 2021). Lisey şagirdləri üçün layihə işlərinin həyata keçirilməsinin vacibliyi (Sharifov, 2020), virtual təcrübələrdən (Sharifov, 2020B; 2021) istifadə edərək onların bacarıqlarının aşılması vurğulanmışdır. Liseyerdə bu kimi keyfiyyətlərin inkişaf etdirilməsi əsas götürülmədikdə bu təhsil müəssisələrində bir çox problemlər meydana çıxacaqdır (Şərifov, 2019; Шарифов, 2020).

Dolin Harlen (2012), Brown və Hirschfeld (2008), Aydın və Yıldırım (2014) və Sokolova və Kudryavtsev (2016) dünyada ən geniş yayılan IB, IGCSE və AP proqramları arasında müqayisəli təhlillər aparmışlar. Onlar bu proqramların üstünlüklərini, çatışmazlıqlarını və tələb olunan resursları, həmçinin şagirdlərin bu proqramlarla bağlı anlayışlarını və təcrübələrini araşdırmışlar. Bununla yanaşı, ədəbiyyatda Azərbaycan və Kembric məktəblərində məktəbdaxili qiymətləndirmə sistemləri müqayisəli şəkildə araşdırılmışdır (Sharifov, 2020A).

Black və Wiliam (1998), Yu və Wu (2010), Çetin və Kesercioğlu (2017) və Barysheva (2018) formativ qiymətləndirmənin şagirdlərin inkişafına təsirlərini araşdırmışlar. Onlar formativ qiymətləndirmənin şagirdlərin bilik və bacarıqlarını artırmaqda effektiv olduğunu göstərmişlər, həmçinin tədris və öyrənmə mühitinə necə təsir etdiyini də araşdırmışlar.

Gitomer & Duschl (2015) və Kaya və Özdemir (2015) kimi tədqiqatçılar şagird bacarıqlarını artırmağın strategiyasını araşdırmışlar. Gitomer və Duschl beynəlxalq qiymətləndirmə modellərinin şagirdlərin fizika fənni üzrə nailiyyətlərinin artırılması mövzusunda araşdırma aparmışlar. Kaya və Özdemir isə Türkiyədə fizika dərslərində AP və IB proqramlarının təsirini araşdırmış və hər iki proqramın şagird nailiyyətlərinə müsbət təsir göstərdiyini vurğulamışlar.

İşlənib hazırlanmış yeni qiymətləndirmə modeli fizika təlimi üçün daha effektivdir. Belə ki, bu model şagirdlərin fərqli bacarıq və maraqlarını özündə əks etdirən öyrənmə prosesinə daha geniş bir perspektivdən yanaşmağa imkan verəcəkdir. Yeni qiymətləndirmə modeli fizika fənni üzrə anlayışların öyrənilməsində əməkdaşlıq, fikir mübadiləsi, analitik düşüncə və tədqiqat bacarıqlarını təşviq edəcək metodların istifadəsinə geniş imkanlar yaradacaqdır.

Bu tədqiqatın məqsədi mövcud qiymətləndirmə sistemlərinin çatışmazlıqlarını aradan qaldıran və şagirdlərin fizika fənni üzrə öyrənmə prosesinə daha effektiv şəkildə cəlb olunmasını təmin edən bir model təklif etməkdir.

## Material və Metodlar

Tədqiqatla bağlı təcrübə işləri Bakı şəhərində yerləşən dörd təhsil müəssisəsində (Avropa liseyində, Bakı Özəl Türk liseyində - hal-hazırda fəaliyyət göstərmir, Kimya-Biologiya təmayüllü lisey və Heydər Əliyev adına Müasir Təhsil Kompleksi) həyata keçirilmişdir. Bu təcrübədə 12 müəllim və 546 şagird iştirak etmişdir. Pedaqoji eksperimentin axtarıcı mərhələsində liseylər üçün fizika təliminin metodik sisteminin konsepsiyasının modeli işlənib hazırlanmışdır (Şərifov, 2022).

Tədqiqat prosesində Blum taksanomiyasına uyğun qiymətləndirmə standartları tərtib olunmuşdur (bax Cədvəl 1). Bu standartlarda bilik və bacarıqlar ayrılmışdır. Lisey şagirdlərinin qiymətləndirilməsi iki növ standart əsasında aparılır: Aşağı (Low) *L* hərfi ilə və Yuxarı (High) *H* hərfi ilə başlayan standartlar. Blum taksanomiyasına görə *L*-standarta bilmə, anlama, tətbiq, *H*-standarta isə analiz, sintez, dəyərləndirmə aiddir.

### Cədvəl 1

#### *Liseylər Üçün Təklif Edilən Qiymətləndirmə Modeli*

Standart	Blum taksanomiyası mərhələləri	Fəaliyyətlər
<i>L</i> -standartlar	I (Bilmə), II (Anlama)	əlamət, kəmiyyət, səbəb, xassə, əlaqələndirmə
	III (Tətbiq)	modelləşdirmə, məsələ həll etmə, təcrübə aparma, məlumatların emalı, mülahizə aparma, əlaqələndirmə, həyat və texnologiya
<i>H</i> -standartlar	IV (Analiz) V (Sintez) VI (Dəyərləndirmə)	

Cədvəl 1 lisey təhsilində fizika təlimi üçün təklif edilən qiymətləndirmə istiqamətlərini təsvir edir. Belə ki, *L*-standartlar aşağı intellektual səviyyə, *H*-standartlar isə yuxarı intellektual səviyyə üzrə qiymətləndirmələri əhatə edir. Hər iki standart arasında müştərək fəaliyyətlər mövcuddur, bu da onların həm aşağı, həm də yuxarı səviyyədə tətbiq oluna biləcəyini göstərir.

Nümunə olaraq göstərmək olar ki, “*L.III.3.1. Mövzuya dair cihaz və ya avadanlıqlardan istifadə edir*” alt-standartında *L* – aşağı intellekt səviyyəsi, III – Blum taksanomiyasının üçüncü mərhələsi olan “Tətbiq etmə” mərhələsi, 3- Fəaliyyətin “Təcrübə aparma” istiqaməti, 1 – “Təcrübə aparma” istiqamətinin birinci alt-standartı. Alt-standartdan çıxan təlim nəticəsi isə həmin standartda “Mövzuya dair” sözünün yerinə dərsin mövzusu yazılır. Səviyyələr üzrə qiymətləndirərkən birinci səviyyə üçün inkar cümlə, digər üç səviyyə üzrə isə feillərə uyğun olaraq “qismən”, “əsasən” və “bütövlüklə” kimi zərflər əlavə olunur.

Bu qiymətləndirmə modeli əsasında “*Ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkəti*” adlı mövzu üçün hazırlanmış formativ qiymətləndirmə üzrə rubriki göstərmək olar (bax Cədvəl 2).

### Cədvəl 2

#### *Liseylərdə “Ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkəti” Adlı Mövzu Üzrə Formativ Qiymətləndirmə*

MÖVZU	2.19. Cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkəti	
Standart	Blum taksanomiyası	Alt-standart
<i>L</i> -standartlar	I.Bilmə	L.I.3.1. Mövzuya dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini sadalayır
	II.Anlama	L.II.5.8. Mövzuya dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini izah edir

	III.Tətbiq	L.III.3.1. Mövzuya dair cihaz və ya avadanlıqlardan istifadə edir		
<i>H-standartlar</i>	IV.Analiz	H.IV.2.1. Mövzuya dair məsələləri təhlil edir		
	V.Sintez	H.V.7.3. Mövzunun müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatlar hazırlayır		
	VI.Dəyərləndirmə	H.VI.2.5. Mövzuya dair problemlərin həllindən nəticə çıxarır		
<b>QIYMƏTLƏNDİRMƏ</b>				
Təlim nəticələri	<i>I səviyyə</i>	<i>II səviyyə</i>	<i>III səviyyə</i>	<i>IV səviyyə</i>
Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini sadalayır	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini <u>sadalaya bilmir</u>	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini <u>qismən</u> sadalayır	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini <u>əsasən</u> sadalayır	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələri və onların başvermə səbəblərini <u>bütövlüklə</u> sadalayır
Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini izah edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini <u>izah edə bilmir</u>	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini <u>qismən</u> izah edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini <u>əsasən</u> izah edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair fiziki hadisələrin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini <u>bütövlüklə</u> izah edir
Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair cihaz və ya avadanlıqlardan istifadə edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair cihaz və ya avadanlıqlardan <u>istifadə edə bilmir</u>	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair cihaz və ya avadanlıqlardan <u>qismən</u> istifadə edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair cihaz və ya avadanlıqlardan <u>əsasən</u> istifadə edir	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair cihaz və ya avadanlıqlardan <u>bütövlüklə</u> istifadə edir
Ağırlyq qüvvəsinin təsiri	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri altında cismin	Ağırlyq qüvvəsinin	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri	Ağırlyq qüvvəsinin təsiri

altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair məsələləri təhlil edir	üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair məsələləri <u>təhlil edə bilmir.</u>	təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair məsələləri <u>qismən</u> təhlil edə bilir	altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair məsələləri <u>əsasən</u> təhlil edə bilir	altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair məsələləri təhlil <u>bütövlüklə</u> edə bilir
Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinin müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatlar hazırlayır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinin müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatlar <u>hazırlaya bilmir</u>	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinin müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatları <u>qismən</u> hazırlayır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinin müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatlar <u>əsasən</u> hazırlayır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinin müasir texnikanın inkişafında roluna dair referatlar <u>bütövlüklə</u> hazırlayır
Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair problemlərin həllindən nəticə çıxarır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair problemlərin həllindən nəticə <u>çıxara bilmir</u>	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair problemlərin həllindən <u>qismən</u> nəticə çıxarır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair problemlərin həllindən <u>əsasən</u> nəticə çıxarır	Ağırılıq qüvvəsinin təsiri altında cismin üfiqə nəzərən bucaq altında hərəkətinə dair problemlərin həllindən <u>bütövlüklə</u> nəticə çıxarır

Eksperimentlərdə anketləşdirmə, müsahibə, müşahidə və müqayisəli eksperiment üsullarından istifadə edilmişdir. Anketləşdirmə və müsahibə aparmaq üçün sorğu anketləri tərtib edilmişdir. Respondentlərə verilən suallar tədqiqatın əsas fərziyyələrini əks etdirir. Təcrübələrin nəticələri riyazi statistik üsullarla təhlil edilmişdir.

Nəzəri və empirik metod əsasında pedaqoji eksperimentlər həyata keçirilmişdir. Fizika müəllimləri arasında sorğu aparılaraq liseylərin strukturu və cari qiymətləndirmə sistemi haqqında geniş məlumat əldə edilmişdir (Şərifov, 2022).

Məlumat toplama prosesi yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiqindən əvvəl və sonra aparılacaq testlər, müşahidələr, müəllim və şagird rəyləri, habelə şagirdlərin akademik nəticələrinin analizi ilə həyata keçirilmişdir. Bu alətlər vasitəsilə şagirdlərin nailiyyət səviyyəsi, motivasiyası, analitik düşünmə və problem həll etmə bacarıqları ölçülmüşdür.

Liseylər üçün işlənib hazırlanmış fizika təliminin metodik sistemi VII və X siniflərdə sınaqdan keçirilmişdir. Bildiyimiz kimi, Dinamikaya aid tədris vahidi VII və X siniflərdə öyrədilir. Buna görə də bu tədris vahidi üzrə təcrübələrdə Avropa liseyindən VII sinifdən 61 şagird, Heydər Əliyev adına Müasir Təhsil Kompleksindən VII sinifdən 107 şagird və X sinifdən 72 şagird olmaqla cəmi 209 şagird iştirak etmişdir. Bu şagirdlər arasında nəzarət və eksperimental qruplar təşkil edilmişdir.

Eksperimental qruplarda fizika dərsləri liseylər üçün fizika fənni üzrə tərtib olunmuş perspektiv planlar əsasında keçirilmişdir. Nəticələr hər iki qrup arasında müqayisəli təhlil olunmuşdur.

VII sinif şagirdləri üçün "Qüvvə" və X sinif şagirdləri üçün "Dinamikanın əsasları" tədris vahidi üzrə Keys tipli tapşırıqlar da daxil olmaqla, ümumilikdə 30 sualdan ibarət tapşırıqlar təqdim olunmuşdur. Bütün tapşırıqlar ümumilikdə 100 bal ilə qiymətləndirilmişdir.

Toplanan məlumatlar uyğun statistik metodlar SPSS və Excel programından istifadə edilərək təhlil olunmuşdur. Daha sonra fərziyyənin təsdiq edilib edilməməsini yoxlamaq üçün inferensial statistik test olan t-testi tətbiq edilmişdir. Bu testlər vasitəsilə yeni qiymətləndirmə modelinin şagirdlərin motivasiyası, analitik düşünmə və problem həll etmə bacarıqlarına təsiri dəyərləndirilmişdir.

### Nəticələr

Yeni qiymətləndirmə modelinin eksperimental qrupda tətbiqindən sonra şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsi ölçülmüşdür (bax Cədvəl 3). Bu cədvəldə iki fərqli sinifdə (VII sinif və X sinif) nəzarət və eksperimental qruplar üzrə mənimsəmə səviyyəsinin orta qiymətinin statistikasını göstərilmişdir. Mənimsəmə səviyyəsi düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayı, toplanan ballar və mənimsəmə faizləri ilə ölçülür.

#### Cədvəl 3

##### Şagirdlərinin Mənimsəmə Səviyyəsinin Orta Qiymətinin Statistikasını

Qruplar	Düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayı	Düzgün cavablandırılan tapşırıqlar üzrə toplanan ballar	Tapşırıq sayına görə mənimsəmə faizi	Toplanan ballara görə mənimsəmə faizi
VII sinif (Nəzarət qrup)	16,61	50,36	53,21%	50,36%
VII sinif (Eksperimental)	18,87	60,14	62,90%	60,14%
X sinif (Nəzarət qrup)	17,92	54,74	59,72%	54,74%
X sinif (Eksperimental)	19,22	61	64,07%	61,00%

VII sinifdə nəzarət qrupunun orta mənimsəmə səviyyəsi düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayına görə 53,21% və toplanan ballara görə 50,36% təşkil edir. Eksperimental qrupda isə həmin göstəricilər daha yüksəkdir: düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayına görə 62,90% və toplanan ballara görə 60,14%.

X sinifdə nəzarət qrupunun orta mənimsəmə səviyyəsi düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayına görə 59,72% və toplanan ballara görə 54,74% olaraq təqdim edilir. Eksperimental qrupda bu göstəricilər daha yüksək görünür: düzgün cavablandırılan tapşırıqların sayına görə 64,07% və toplanan ballara görə 61,00%.

Cədvəl 4-də VII və X siniflərdə nəzarət və eksperimental qruplar şagirdlərinin səhvlərinin statistikasını təqdim edilmişdir. Səhvlər növə, tipə, çətinlik dərəcəsinə, ümumi tapşırıq sayına görə səhvlərin faizinə və ümumi topladığı bala görə səhvlərin faizinə əsasən təsnifatlaşdırılmışdır.

#### Cədvəl 4

##### Şagirdlərin səhvlərinin statistikasını

		Qruplar				
		Nəzarət	Exsperimental	Nəzarət	Exsperimental	
Növ	Sinif	VII	VII	X	X	
	Kəmiyyət	Keyfiyyət	77,38%	77,02%	76,39%	76,11%
		Təcrübə	86,67%	82,02%	85,19%	81,76%
Test		73,97%	71,98%	72,22%	70,83%	
Tip	Açıq	70,67%	65,12%	68,06%	65,09%	

Çətinlik dərəcəsi	Sadə	86,23%	85,24%	85,46%	85,46%
	Nisbətən sadə	82,74%	80,67%	81,39%	80,00%
	Nisbətən çətin	84,17%	82,98%	82,59%	81,94%
	Çətin	91,51%	88,21%	90,83%	88,52%
	Ümumi tapşırıq sayına görə səhvlərin faizi	44,64%	37,10%	40,28%	35,93%
	Ümumi topladığı bala görə səhvlərin faizi	49,64%	39,86%	45,26%	39,00%

Hər iki sinifdə (VII və X) nəzarət və eksperimental qruplar arasında səhvlərə görə kəmiyyət, keyfiyyət və təcrübə növlərinin payı arasında kiçik fərq vardır. Belə ki, VII və X sinif eksperimental qruplar test və açıq tipli tapşırıqlarda daha az səhvlər etmişlər. Bununla yanaşı, eksperimental qruplar həm də nisbətən sadə, sadə, nisbətən çətin və çətin kateqoriyalarda nəzarət qruplarına nəzərən daha az səhvlər etmişlər.

### Cədvəl 5

#### Müstəqil T-testi (Independent T-test)

	Levene'nin Variansların Bərabərliyi Testi (Levene's Test for Equality of Variances)		Ortalamaların bərabərliyi üçün t-test (t-test for Equality of Means)						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortala ma Fərq (Mean Difference)	Standar t Xəta Fərq (Std. Error Difference)	95% Fərqin Etibarlılıq intervalı (95% Confidence Interval of the Difference)	
								Aşağı (Lower)	Yuxarı (Upper)
VII sinif									
Varianslar bərabər zənn edilir (Equal variances assumed)	0,137	0,712	-7,978	166	0,000	-9,77	1,23	-12,19	-7,36
Varianslar bərabər zənn edilmir (Equal variances not assumed)			-7,978	166	0,000	-9,77	1,23	-12,19	-7,36
X sinif									
Varianslar bərabər zənn edilir (Equal variances assumed)	2,861	0,095	-3,803	70	0,000	-6,26	1,65	-9,55	-2,98
Varianslar bərabər zənn edilmir (Equal variances not assumed)			-3,803	67	,000	-6,26	1,65	-9,55	-2,98

Ümumi tapşırıq sayına görə səhvlərin faizi hər iki sinif üzrə eksperimental qruplar üçün daha azdır. VII sinifdə nəzarət qrupunun səhvləri 44,64% təşkil etdiyi halda, eksperimental qrupun səhvləri 37,10%-dir. X sinifdə isə nəzarət qrupunun səhvləri 40,28%, eksperimental qrupun səhvləri isə 35,93%-dir.

Ümumi topladığı bala görə səhvlərin faizi siniflər üzrə olan eksperimental qruplar üçün daha azdır. VII sinifdə nəzarət qrupunun səhvləri 49,64% təşkil etdiyi halda eksperimental qrupun səhvləri 39,86%-dir. X sinifdə isə nəzarət qrupunun səhvləri 45,26%, eksperimental qrupun səhvləri isə 39,00%-dir.

Cədvəl 5-də müstəqil t-testin (Independent t-test) nəticələri göstərilmişdir. Belə ki, t-test iki qrupun ortalamaları arasında statistik olaraq mühüm fərqlər olub-olmadığını müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bu halda nəzarət və eksperimental qruplar arasında ortalamaların fərqi qiymətləndirilmişdir.

VII sinif üçün Levene-nin variansların bərabərliyi testi ( $F=0,137$ ,  $p=0,712$ ) bərabər varianslığı təsdiqləyir. Ortalamaların bərabərliyi üçün t-test ( $t=-7,978$ ,  $df=166$ ,  $p=0,000$ ) statistik olaraq mühüm fərqlər olduğunu göstərir. Ortalama fərq  $-9,77$ , standart xəta fərqi  $1,23$  və 95% etibarlılıq intervalı  $-12,19$  ilə  $-7,36$  arasındadır.

X sinif üçün də Levene'nin variansların bərabərliyi testi ( $F=2,861$ ,  $p=0,095$ ) bərabər varianslığı təsdiqləyir. Ortalamaların bərabərliyi üçün t-test ( $t=-3,803$ ,  $df=70$ ,  $p=0,000$ ) statistik olaraq mühüm fərqlərin olduğunu göstərir. Ortalama fərq  $-6,26$ , standart xəta fərqi  $1,65$  və 95% etibarlılıq intervalı  $-9,55$  ilə  $-2,98$  arasındadır.

## Müzakirə

Nəticələrdən görünür ki, həm VII sinif, həm də X sinifdə eksperimental qruplar nəzarət qruplarından daha yüksək mənimsəmə səviyyəsinə malikdirlər (bax Cədvəl 3). Bu da eksperimental qrupda tətbiq edilən modelin nəticələrinin uğurlu olduğunu göstərir. Hər iki sinif üzrə eksperimental qruplar nəzarət qruplarına nisbətən daha az səhvlər etmişlər (bax Cədvəl 4). Nəticə olaraq, eksperimental qruplar ümumi tapşırıq sayına görə səhvlərin faizi və ümumi topladığı bala görə səhvlərin faizi cəhətdən daha yaxşı nəticələr əldə etmişdirlər.

Cədvəl 5-dən göründüyü kimi bu siniflər üçün müstəqil t-testin nəticələri nəzarət və eksperimental qruplar arasında statistik olaraq mühüm fərqlərin olduğunu göstərir.

Yuxarıdakı tədqiqat nəticələrindən aşağıdakı əsas nəticələr təsdiqlənmişdir:

1. Yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiq edilməsi həm VII sinif, həm də X sinifdə eksperimental qrupların mənimsəmə səviyyəsi nəzarət qruplarındakına nisbətən daha yüksək olmuşdur.

2. Həm VII sinif, həm də X sinifdə eksperimental qruplar nəzarət qruplarına nisbətən daha az səhvlər etmişlər.

3. Müstəqil t-testin nəticələri həm VII sinif, həm də X sinif üçün nəzarət və eksperimental qruplar arasında statistik olaraq mühüm fərqlərin olduğunu göstərmişdir. Bu yeni qiymətləndirmə modeli əsasında tətbiq edilən tədris metodlarının və təlim mühitinin şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsinə müsbət təsir etdirdiyini göstərir.

Nəticədə yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiqi ilə şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsi yüksəlmişdir. Bu nəticələr Durlak *et al.* (2011) aldığı nəticələr ilə üst-üstə düşür. Belə ki, onlar təhsil müəssisələrində tətbiq olunan sosial və emosional öyrənmə proqramlarının uğurlarını təhlil edərək göstərmişlər ki, şagirdlərin sosial və emosional öyrənmə səviyyəsini artıran proqramlar onların mənimsəmə səviyyəsini və ümumi akademik uğurunu yaxşılaşdırır. Bu nəticələr tədqiqatımızın nəticələri ilə paraleldir, çünki yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiqinin şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsinə müsbət təsir etdirdiyi göstərilir.

Hattie and Timperley (2007) geribildirimlərin öyrənmə və mənimsəmə proseslərində önəmli bir rola sahib olduğunu göstərmişlər. Bu nəticə tədqiqatımızla da əlaqəlidir. Çünki yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiqilə şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsi təkmilləşmişdir.

Stes *et al.* (2012) ali təhsil müəssisələrində tədris metodlarının təkmilləşdirilməsi və onların öyrənmə nəticələrinə təsiri ilə bağlı araşdırmalar aparmış və göstərmişdir ki, müəllimlərin tədris metodlarını təkmilləşdirdikdə şagirdlərin mənimsəmə nəticələri də yaxşılaşır. Bu da tədqiqatımızın nəticələri ilə uyğundur. Çünki, yeni qiymətləndirmə modelinin tətbiqi ilə şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsi artmışdır.

## Yekun

Yekun olaraq qeyd etmək lazımdır ki, yeni qiymətləndirmə modelindən istifadə edərək liseylərdə fizika təlimini daha uğurlu və səmərəli təşkil etmək olar. Bu da şagirdlərin mənimsəmə səviyyəsinin artırılmasına, fizika fənni üzrə tapşırıqların həllində 4K bacarıqlarının formalaşmasına və ümumi akademik uğurlarının yaxşılaşmasına böyük zəmin yaradır. Bununla yanaşı, bu tədqiqatın nəticələri liseylərdə fizika fənninin tədrisi üzrə yeni tədris metodlarının sistemli şəkildə təkmilləşdirilməsinə öz töhfəsini verəcəkdir.

## İstinadlar

- Aydın, S., & Yıldırım, K. (2014). Türkiye'de Liselerde Fizik Öğretimi ve Değerlendirmesi: IB, IGCSE ve AP Programları Karşılaştırması. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 1-16.
- Barysheva, G.V. (2018). Vozmozhnosti primeneniya formativnoy otsenki pri prepodavanii fiziki v sisteme podgotovki k mezhdunarodnym ekzamenam [The Possibilities of Using Formative Assessment in Teaching Physics in the System of Preparation for International Exams]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 6(118), 62-67.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. doi: 10.1080/0969595980050102
- Brown, G.T.L., & Hirschfeld, G.H.F. (2008). Students' Conceptions of Assessment in Physics: Comparing IB, IGCSE, and AP. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 15(3), 263-279.
- Çetin, T., & Kesercioğlu, T. (2017). Öğrenci Başarısını Artırmak İçin Fizikte Formatif Değerlendirme Stratejileri: Türkiye'deki Liselerde Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 757-772.
- Dolin, J.J. & Harlen, W. (2012). Assessment for Learning in Physics: A Comparative Study of the IB, IGCSE, and AP Models. *International Journal of Science Education*, 34(3), 423-446.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432.
- Gitomer, D.H., & Duschl, R.A. (2015). Performance Assessment in Physics: Lessons from International Models. *Physics Education Research*, 11(2), 020107.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. doi: 10.1119/1.18809
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hestenes, D. (1998). Reforming the Mathematical Language of Physics. *American Journal of Physics*, 66(6), 465-471. doi: 10.1119/1.18878
- Kaya, E., & Özdemir, F. (2015). Fizik Derslerinde Yükseköğretime Hazırlık Sürecinde AP ve IB Programlarının Etkinliği: Türkiye Örneği. *Millî Eğitim*, 205, 128-144.
- Şərifov Q. (2022). Liseylərdə fizika təlimi konsepsiyası və metodik sisteminin xüsusiyyətləri. *Azərbaycan məktəbi*. № 4 (701), səh. 35–50
- Şərifov Q.M. (2019). Liseylərdə 7-9-cu siniflərdə fizikanın tədrisinin əsas problemləri // *ATU Elmi Əsərlər*, 2019, N 1, s. 220–224

- Sharifov, G., & MacIsaac, D. (2021). Effectiveness of a simulated thermodynamics lab in a grade eight lyceum class. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(2), 133-140.
- Sharifov, G.M. (2019). Interactive teaching method of solid – state physics in lyceums. *Advanced Physical Research*, 1(1), 52–60.
- Sharifov, G.M. (2020). The double superior mirage in a specialized school. *Physics Education*, 55(3), 035003, 6pp.
- Sharifov, G.M. (2020A). A comparative study of school-based assessment systems in physics: Azerbaijan lyceums and Cambridge Schools. *Advanced Physical Research*, 2(1), 56–69.
- Sharifov, G.M. (2020B). The effectiveness of using a virtual laboratory in the teaching of electromagnetic in the lyceum. *Physics Education*, 55(6), 065011, 10pp.
- Sharifov, G.M. (2021). The misconceptions about the interpretation of light bulb resistance in specialized school. *Revista Mexicana de Física E*, 18(1), 90-96.
- Sokolova, I.V., & Kudryavtsev, V.A. (2016). Fizika Obrazovaniya v Rossii: Sravnitel'nyy Analiz IB, IGCSE i AP Programm [Physics Education in Russia: Comparative Analysis of IB, IGCSE and AP Programs]. *Fundamental'nye issledovaniya*, 5(6), 1216-1221.
- Stes, A., De Maeyer, S., Gijbels, D., & Van Petegem, P. (2012). Instructional development for teachers in higher education: Effects on students' learning outcomes. *Teaching in Higher Education*, 17(3), 295-308.
- Wieman, C.E., Adams, W.K., & Perkins, K.K. (2008). PhET: Simulations That Enhance Learning. *Science*, 322(5902), 682-683. doi: 10.1126/science.1161948
- Yu, F.Y., & Wu, C.P. (2010). The Effect of Formative Assessment on Physics Achievement in an AP Physics Course. *Educational Research and Evaluation*, 16(3), 233-249.
- Шарифов, Г.М. (2020). Трудности при составлении задач для суммативного оценивания в лицеях. *Современный учёный*, 2, 58-6.

## **Effectiveness of the New Assessment Model in Physics Education**

### **Abstract**

This article deals with the efficacy of a new assessment model in lyceum physics education. It is well known that assessment is a fundamental component of the educational system that can improve students' motivation and learning performance by accurately evaluating their learning process.

During the research process, assessment standards created based on Bloom's taxonomy were developed, and the new assessment model was applied based on these standards. Two educational institutions were chosen for the study, with 209 students in the sample groups. Statistical methods such as t-tests were used to analyze the data in the study.

The new assessment model was applied in the experimental group of 7<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grades and improved students' comprehension levels. Students in the experimental groups made fewer errors and performed better than students in the control groups. An independent t-test ( $p=0.000$ ) confirms statistically significant differences between the experimental and control groups.

The new assessment model demonstrates that it can more effectively and purposefully assess lyceum students' learning process in physics. This study confirms the efficacy of the new assessment model in lyceum physics education. This model outperforms the current assessment model in demonstrating significant progress in students' learning performance, motivation, and self-development. In conclusion, it is emphasized that the systematic implementation of the new assessment model in lyceums will improve educational quality.

*Keywords:* Formative assessment, lyceum, standards, Bloom's taxonomy, physics education, assessment model