Ali məktəbdə elektrik enerjisinin tədrisində və öyrənilməsində fizika-riyaziyyat təmayüllü simulyatorun istifadəsinin təsiri (Mərdəkan)

Adil Hamam və Nadia Benjelloun

***Mücərrəd* — İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının təhsildə inteqrasiyası artıq "pedaqoji lüks" deyil. Bu həm də bugünkü tələbələrin təcrübələrinə uyğun olan insan öyrənmə qurğularının axtarışıdır.**  **Kompüter animasiyaları və simulyasiyaları təhsil məqsədləri üçün ən çox istifadə olunan texnoloji vasitələrdir. Xüsusilə məktəb laboratoriyalarında təcrübə avadanlıqlarının olmaması ilə, interaktiv simulyasiyalardan istifadə real təcrübəyə əsl rəqib, ənənəvi praktikaların effektiv alternativi kimi meydana çıxmışdır. Bu işin məqsədi Simulyator krokoliz fizika 605-dən istifadənin Fez şəhərinin Abdellah Laroui adına orta məktəbdə keçirilən elmi bakalavr variantı fizika fənninin ikinci ilində şagirdlərin başa düşülməsi və öyrənilməsinə təsirinin öyrənilməsidir. "Fizika" krokodili simulyatorundan istifadə edərək interaktiv simulyasiyalar arasında müqayisəli araşdırma aparılmış və əsas performans göstəricisi kimi koqnitiv bacarıqların əldə edilməsi və tətbiqi nəzərə alınaraq real təcrübəyə** malik olmuşdur.  **Eksperiment eksperiment qrupu (25 tələbə) və simulyasiya qrupu (25 tələbə) ilə test öncəsi və testdən sonrakı metodun qəbul edilməsi ilə baş tutdu. Sonra məlumatlar "SPSS v 21" statistik analiz proqramından istifadə edilərək təhlil edildi. Kəmiyyət məlumatlarının analizi üçün, müstəqil nümunələrin qeyri-parametrik Mann-Uitni U testlərindən istifadə edildi. İclasın sonunda simulyasiya qrupunun tələbələrini (25 tələbə) direktiv anket suallarını (qapalı suallar) cavablandırmağa dəvət etdik.**  **Bundan əlavə, direktiv tip müsahibə (açıq suallar) Fınz şəhəri Abdellah Laroui adına liseyin fiziki elmlər müəllimləri (10) ilə aparılmış, daha çox məlumatlar SPHINX v5 proqramı tərəfindən işlənib. Təsviri statistikanın nəticələri göstərir ki, Fizikanın qarqoyl simulyatoru RC dipole (resistanc e R-nin omik dirijorunun seriya assosiasiyası və kapasitasiya C-nin kapasitı) dərsdə yeni biliklərin əldə edilməsi və tətbiqinə nəzərəçarpacaq təsir göstərir; bu effektlər real eksperimentdəki effektlərlə müqayisə olunur. Bundan əlavə əldə edilən nəticələr klassik metodla müqayisədə motivasiya, iştirak, şagirdlər arasında qarşılıqlı əlaqə kimi bəzi digər göstəricilərdə xeyli irəliləyiş olduğunu göstərdi.**

***İndeks terminləri* — Krokodile fizikası, nişan, qarşılıqlı əlaqə, öyrənmə;**  **motivi.**

1. INTRODUCTION

Son bir neçə il ərzində informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İkt) innovativ vasitələr təqdim etmişdir [1], [2]; hesab olunur ki, onların təlim praktikasına qoşulması şagirdlərin öyrənmə qabiliyyətini yaxşılaşdıra bilər

2022-ci il martın 16-da qəbul edilmiş əlyazma; 9 may 2022-ci ildə yenidən baxılmışdı. Bu iş Computer Science, Signals, Automation and Cognitivism Laboratoriyası tərəfindən dəstəkləndi,. Elmlər Fakültəsi Dhar Mahraz, Universitet Sidi Məhəmməd Ben Abdellah, Fez, Mərakeş.

Adil Hamamous və Nadia Benjelloun Fakültələri Dhar Mahraz, Sidi Məhəmməd Ben Abdellah Universiteti, Fez, Mərakeş (e-mail: [adil.hamamous@usmba.ac.ma, nadia.benjelloun@usmba.ac.ma](mailto:adil.hamamous@usmba.ac.ma)) ilə birlikdədir.

və müəllimlərin potensialı. İnstitsional öyrənmə üçün simulyasiyalar və ya distant təhsil zamanı təlimdə ən ümdə vasitələr hesab olunur [3]-[5]. Psycharis-ə görə [6], Educational kompüter simulyasiya proqramları elm təhsilində istifadə edildikdə ən yaxşı və güclü təhsil kompüter proqramlarından biri hesab olunur. Onlar konstruktivist fəlsəfəyə əsaslanırlar. Bu fəlsəfədə şagirdlərin elmi təcrübə vasitəsilə öyrənmələri vurğulanır. Onlar həm də dinamik kompüterdə yaradılmış modellərdir. Onlar animasiyalardan, vizuallaşdırmalardan və interaktiv laboratoriya təcrübələrindən ibarətdir. Bu modellər real dünyada bir komponentin, fenomenin və ya konseptual prosesin konsepsiyasını və ya sadələşdirilmiş modelini izah edə bilər.

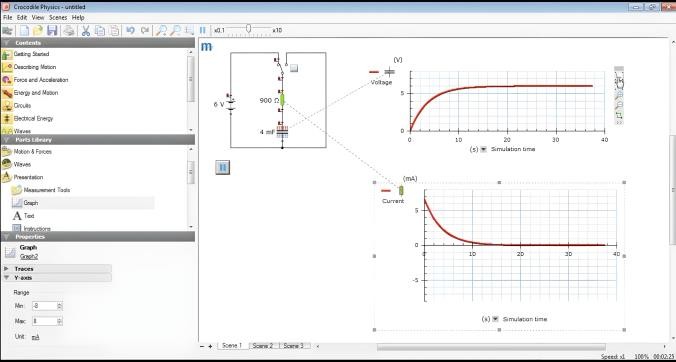
Alessi və Trollip [7] simulyasiyaları dörd hissəyə bölürlər:

1. Fiziki simulyasiyalar. Kompüter ekranında fiziki element və ya vəziyyət göstərilir. İstifadəçi onu qiymətləndirərək öyrənir.
2. Repetitiv simulyasiyalar. Onlar fiziki simulyasiyalara bənzəyirlər ki, müəyyən element və ya şəraiti öyrədirlər. Təkrarlanan simulyasiyalarda isə iş parametrlərin dəyişdirilməsi ilə öyrənilir və bu proses arzu olunan nəticə əldə olunana qədər təkrarlanır. Simulyasiyanın bu forması çox yavaş və ya çox sürətli olan halların qiymətləndirilməsi üçün istifadə oluna bilər.
3. Prosedur simulyasiyaları. Onun məqsədi məqsədə çatmaq üçün lazım olan addımları öyrətməkdir.
4. Sitatlı Simulyasiyalar: Müxtəlif vəziyyətlərdə və şəraitdə insanların və ya müəssisələrin davranışı ilə məşğul olur. Burada tələbələrin məqsədi müxtəlif vəziyyətlərdə alternativ həllər təqdim etmək və nəticələri görməkdir.

Şagirdlərin konseptual bilikləri kompüter simulyasiyalarından istifadənin köməyi ilə [8], [9], təcrübələrin nəticələrini proqnozlaşdırmaq bacarığı təkmilləşdirilir[10]. Bundan başqa, onlar tələbələrin məmnuniyyətinə, iştirakına və təşəbbüskarlıqlarına müsbət təsir göstərə bilər [11]. Biz həmçinin vurğulayırıq ki, təlim-tədris prosesində kompüter simulyasiyalarından istifadə etməklə tələbələrin məşğul olması artır, sorğu və mülahizələrin aparılması bacarıqları yüksəlir[12]. Kompüter simulyasiyalarının digər potensial faydası motivasiya və yaradıcılığın yaxşılaşdırılması və stimullaşdırıcı öyrənmə mühitinin yaradılması müəllimlərin təlimatlarını təkmilləşdirir və öyrənənlərin məşğulluğu asanlaşdırır [13]-[15].

Bu işdə fizika 605 timsah simulyatorundan istifadə etməklə öyrənmə və təlim ardıcıllığı həyata keçirildi. Bu da şagirdlərə elektrik (Fig. 1). Fizika timsahı simulyatorundan istifadə etmək sadədir, çünki şagirdlər fəaliyyətləri özləri idarə edə bilərlər. Mövzular proqramda təqdim olunur. Mövzuya, obyektə və menyuya görə ayrı şablonlar mövcuddur ki, bu da təcrübə üçün imkanlar yaradır. İstifadəçilər qrafika kimi alətləri, materialları və variantlarını formalaşdıra bilərlər,

proqramda özlərini istifadə edəcəklərini və onlardan şəkil və simvol kimi istifadə edə biləcəklərini bildirib. Ekranın yuxarı hissəsində qısa yol açarları mövcuddur ki, bu da istifadəçilərə eksperimentin mexanizmində dəyişikliklər etməyə imkan verir.



Əncir. 1. fizika 605 timsah simulyatoru.

Bu tapşırığın məqsədi "Fizika 605" krossik simulatorunun təcrübə metodu ilə şagird anlayışına təsirini, eləcə də onun şagird motivasiyası, tələbələrarası münasibətlər, şagird-müəllim qarşılıqlı əlaqəsi və ənənəvi metodla şagird məşğulluğa təsirinin müqayisəsidir.

1. PROBLEMATIC

Təlimin klassik modelində müəllim öyrənməni tənzimləyərkən əksər hallarda biliyi tutur, izah edir, danışır və nümayiş etdirir. Müəllim şagirdləri qabaqlayır. Çünki o, iclasın necə baş verəcəyindən xəbəri olan yeganə şəxsdir. Bu modelə əsasən, öyrədiləcək biliklər müəllimdən bütün keçir və nizamlı olaraq didaktik transpozisyaların şəxsi tipologiyasına uyğun olaraq transformasiya olunur. Bu metodika ilə şagird biliyin inkişafına öz töhfəsini vermir, bu da onun qavrayış və öyrənmə qabiliyyətinə mənfi təsir göstərir. 2000-ci ildən etibarən Mərakeş təhsil sisteminin qəbul etdiyi kompetensiya əsaslı yanaşma ilə , təlim-tədris prosesində şagird mərkəz mərhələsinə çıxır. Nəticədə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları vasitələrinin təlim-tədris prosesinə inteqrasiyasının faydalı olduğu sübut edilmiş, didaktik üçbucağın elementləri arasındakı münasibətləri tamamilə dəyişdirmək üçün yeni paradiqma suya qərq edilmişdir. Bu məsələni həll etmək üçün Klark və Mayer[16] koqnitiv nəzəriyyə əsasında simulyasiya dizaynını hazırladılar. Koqnitiv nəzəriyyəyə görə, bir neçə əsas fikir öyrənməyi izah edir:

* İnsan yaddaşının sənədlərin işlənməsi üçün kanalları var: vizual və auditoriya.
* İnsan yaddaşı informasiyanı emal etmək qabiliyyəti məhduddur.
* Öyrənmə yaddaş sistemində aktiv prosessinq vasitəsilə baş verir.
* İşlərə təhvil verilməsi üçün yaddaşdan yeni bilik və bacarıqlar çıxarılmalıdır.

Simulyasiya şagirdlərin daha maraqlı, motivasiyalı və effektiv fəaliyyət göstərməklə onların öyrənmə qabiliyyətini artırmaq üçün zövq alması və motivasiya edilməsi üçün istifadə olunur. Bu kontekstdə bu araşdırma vasitəsilə aşağıdakı suallara cavab verə bilərik:

* Şagirdlərin istifadənin təsiri haqqında təsəvvürləri nədir

Fizika Crocodile Simulator onların öyrənilməsi və yanaşmaları haqqında?

* Fizikanın "Timsah Tənzimləyicisi"nin anlayışın inkişafında rolu haqqında şagirdlərin təsəvvürləri necədir?
* "Fizika" Krokodile Simulatorunun pedaqoji istifadəsi tələbələrin motivasiya və məşğulluğa müsbət təsir göstərirmi?

1. METHODOLOGİyaSI

Şagirdi tədris prosesinə cəlb etmək üçün müəllim müxtəlif təlim metodlarından istifadə etməlidir. Təcrübə metodu problemli vəziyyətin ifadəsi kimi müəyyən edilir ki, bu da problemin həlli üçün şagirdə öz biliklərini düşünməyə və aktiv etməyə, təcrübədən istifadə edərək hipotezləri yoxlamağa, nəticələri toplamağa və nəticə çıxarmağa imkan verir. Bu metod RC dipolunun (müqavimət R-nin ommik dirijorunun seriya assosiasiyası və kapasit C kapasitatoru) kursunun öyrədilməsi üçün ən çox istifadə olunur, çünki təcrübə cihazı laboratoriyada mövcuddur. Tədqiqatın bu hissəsində RC dipoluna təliminin iki seansı ilə müqayisə edirik. Onlardan biri real avadanlıqdan istifadə edir, digəri isə Fizika 605 timsah simulyatorunun işlədiyi interaktiv simulyasiyadan istifadə edir. Bu o demək deyil ki, biz real təcrübənin verdiyi məmnunedici potensialı bildiyimiz kimi, təlim və tədris prosesində real təcrübədən istifadənin alternativi tapmağa çalışırıq. Biz yalnız interaktiv simulyasiya texnologiyasının təmin edə biləcəyi potensialları vurğulamaq istəyirik. Belə ki, müəllim real eksperimenti həyata keçirmək imkanı olmadıqda ondan alternativ kimi istifadə edə bilər. Fizikanın krokodile simulyatorunun istifadəsi ilə konsept öyrənilməsi üzrə real eksperiment əl-on fəaliyyəti arasındakı fərq pretestinq və post-testlərin kəmiyyətli təcrübə strategiyası, eləcə də müsahibə sorğusunun nəticələrinin işlənməsinin kvalifikativ üsulu ilə araşdırıldı. Fez şəhərinin Abdellah Laroui adına orta məktəbində elmi bakalavriat variantı fiziki fənlər (PC) ixtisası üzrə ikinci tədris ilinin müvafiq orta təhsil bazasında yeni təhsil alan 50 şagirddən ibarət nümunədən; 2021-2022-ci tədris ilində eyni təhsil müəssisəsinin iki müxtəlif sinfini təmsil edən iki qrup vasitəsilə aparılmışdır. Real eksperiment qrupu 25 tələbədən ibarətdir. Simulyasiya qrupunda isə 25 tələbə var. Multimedia otağında şagirdləri kompüter vasitəsilə üç-dörd tələbədən ibarət qruplara bölürük, dərs prosesi zamanı şagirdləri müşayiət etmək üçün laptopdan istifadə edirik. Təklif olunan öyrənmə fəaliyyətini bitirdikdən sonra hər iki qrupu cavablarını müqayisə etmək üçün əvvəlcədən və posttest suallara kağız-qələm formatında cavab verməyə dəvət etdik. Sonra toplanmış məlumatlar IBM SPSS v 21 statistika (statistik analiz proqramı) ilə təhlil edildi. Qeyri-parametrik Mann-Uitni U testi [17] iki müstəqil nümunənin qruplarını müqayisə etmək üçün istifadə edildi, nəticələrin analizi boyunca alfa səviyyəsi 0,05 istifadə edildi. Verilənlərin, o cümlədən faizlərin, məna və standart sapıntıların ümumiləşdirilməsi üçün təsviri statistikadan istifadə olunurdu. Bundan əlavə, statistik nəzəriyyə kompüter simulyasiyasının faydalılığı ilə bağlı iştirakçı qruplar arasında əhəmiyyətli fərq üçün test üçün istifadə edilmişdir.

* 1. *Pretest*

Hər iki qrupla birlikdə qabaqcadan testdən (Əlavə 1) istifadə edilmişdir ki,

ekvivalentliyini təmin etmək və əvvəlcədən öyrənilmiş bacarıqların ustalıq dərəcəsini qiymətləndirmək. Bu test 4 çox seçimli sual və bir açıq məşqdən ibarət idi*.*  Bu pre-test 25 tələbə ilə hazırlanmış və pilot edilmişdir. Onun etibarlılığı Kronbaxın alfa daxili ardıcıllıq koeffitsifenti istifadə edərək hesablanmışdır. Etibarlılıq hesabının 0,71 olduğu müəyyən edildi, bu da məqbul etibarlılıq koeffisient olduğunu göstərir.

* 1. *Posttest*

Posttest şagirdlərin qavrama və tətbiqetmə bacarıqlarını yoxlamaq üçün nəzərdə tutulan qiymətləndirmə modelinə əsaslanır. Biz bu modeli Fizika timsahı simulyatorundan istifadə etməklə onlarda yaratmağa cəhd etdik. Testdən sonrakı testin detallı formulu 2 nömrəli əlavədə verilmişdir. Posttestdə çox seçimli sorğu kitabçası (MCQ) və iki tətbiq məşğələsi var. Bu posttest 25 tələbə ilə pilot edildi və Kronbaxın alfa ilə ölçülən etibarlılığı qaneedici idi (Kronbaxın α=0,73). Test imtahanının əsas məqsədi aşağıdakı məqsədləri müəyyənləşdirməkdir:

* Relation q=c uc-u tanıyın və istifadə edin.
* Kapasitatorun qabiliyyətini bilmək üçün F vahididir.
* Kapasitatorun potensialını qrafik və hesablama ilə müəyyən etmək.
* Bu zaman, kapasitatorun terminallarında voltaj ucunun, zamana görə variasiyanın döngələrini tanıyın.
* Bilin ki, kapasitatorda voltaj zamanın fasiləsiz funksiyasıdır.
* R və C-nin şarj və boşaltma əməliyyatlarına təsirini vurğulamaq.
* Vaxt sabiti və şarj vaxtını müəyyən edin.
* Kapasitatorda saxlanılan elektrik enerjisinin ifadəsini bilmək və istifadə etmək
  1. *Müsahibə*

Simulyasiya qrupunda öyrənənlərin reytinqlərini və fikirlərini toplamaq üçün toplanan məlumatlar öyrənənlərin məşğul olması, motivasiya və öyrənənlər arasında, eləcə də professor və öyrənənlər arasında qarşılıqlı əlaqələrə yönəltdi. Simulyasiya qrupuna aid olan tələbələrdən bütün suallara cavab etmələri xahiş olunur:

1. *Motivasiyanın qiymətləndirilməsi*

* Sizcə, Fizika timsahı simulyatoru kursu ənənəvi metoddan daha yaxşı başa düşməyinizə kömək edirmi?
* Fizika timsahı simulyatorunun ənənəvi metoddan daha rahat olduğunu görürsünüzmü?
* Sizcə, bu kurs daha yaxşı olardımı ki, başqa bir texnologiya alətini istifadə edəsən?
* Fizikada interaktiv simulyasiyalardan daha tez-tez istifadə etməyi xoşlayırsınızmı?

1. *Öhdəliyin qiymətləndirilməsi*

* Fəaliyyətin qaldırdığı müxtəlif problemlərin həlli ilə bağlı təkliflər var idimi?
* Fəaliyyətdə müəyyən edilmiş müxtəlif problemləri həll etmək üçün bir çox strategiyalardan istifadə etdinizmi?
* Başa düşmədiyiniz halda, bu təcrübəni dayandırmaq və ya təkrarlamaq istədiyinizi hiss etdinizmi?

1. *Qarşılıqlı fəaliyyətin qiymətləndirilməsi*

Crocodile Simulator müəllim ilə qarşılıqlı əlaqənizi minimuma endirin?

Bu tədqiqatda qəbul edilən metodologiya həmçinin Fez şəhərinin Abdellah Laroui adına orta məktəbin fiziki elmlər müəllimləri ilə müsahibələrin ətrafında dövr edir.

Verilənlərin işlənməsi Sphinx v 5 proqramı tərəfindən həyata keçirilmişdir. Bunun sayəsində hər bir söz üçün təsviri statistikanın təqdimatını aparmaq mümkün oldu.

1. RESULTS VƏ DISKSYONLAR
2. *Pretest Nəticələr*

Hər iki qrup üçün testdən əvvəlki nəticələr aşağıdakı Cədvəl I-də göstərilmişdir:

I TABLO: DESKRIPTIV STATISTIKA (PRETEST)

**N Mean Standard Mean standartı**

**Sapdırılma xətası**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| The | Təcrübə  qrupla | 25 15,5600 | 2,67831 | ,53566 |
| qruplar | Simulyasiya | 25 15,2000 | 2,44949 | ,48990 |

qrupla

Bu nəticələri təhlil edərkən pretestdə eksperiment qrupunda olan tələbələrin ortası m = 15,56, simulyasiya qrupunda isə tələbələrin ortası m = 15,20-dir; fərq 0,36-a yaxındır. Bu fərqin əhəmiyyətli olub-olmadığını yoxlamaq və pretestdə iki qrup arasında heç bir əhəmiyyətli fərqin mövcud olmadığı null hipotezi rədd etmək üçün Biz Mann-Whitney U testindən istifadə etdik (II masada dəyərlərin paylanması normal paylanmaya riayət etmir, çünki Şapiro-Vilk p-dəyəri seçilmiş alfa səviyyəsindən 0,05-dən aşağıdır) iki müstəqil nümunənin vasitələrini müqayisə etmək üçün. Null hipotez aşağıdakı kimidir:

H0: Təcrübə qrupunda tələbələrin vasitələri ilə simulyasiya qrupu arasındakı fərq əhəmiyyətli deyil.

II CƏDVƏL: NORMALITY TESTS

**Kolmoqorov-Smirnov Şapiro-Uilk**

**Statistika ddl Sig.Statistics ddl Sig.**

Təcrübə qrupu,177 25 042 851 25 002

Tənzimləmə qrupu,188 25 023 879 25 007

Müqayisənin nəticələri III Table-da təqdim olunur. Assimptotik (iki tərəfli) əhəmiyyəti

Alfa səviyyəsindən yuxarı Mann-Uitni U testi seçilir, Asymp. 0.504-cü il tarixli Siq (2-quyruqlu) null hipotezin rədd edilməsi demək deyil; beləliklə, test qrupları arasında əhəmiyyətli fərq olmadığını təxmin edə bilərik. Bu onu göstərir ki, hər iki qrup eyni səviyyədə bacarıqlara malikdirlər, bu nəticə əvvəlcədən təxmin edilə bilərdi, çünki hər iki qrup testdən əvvəl eyni kursu almış və bizə testdən əvvəl və testdən sonrakı test əsasında təcrübə modelimizi təsdiq etməyə imkan verir.

III CƏDVƏL: MANN-W HITNEY U TEST

**Qruplar**

Mann-Uitni U 278 500

* Ənənəvi metodla müqayisə etsək,

Fizika timsahı simulyatoru sizin aranızdakı qarşılıqlı əlaqələri artırmağa kömək edir?

* Ənənəvi metodla müqayisədə Fizikadan istifadə edir

Wilcoxon W 603 500

Z -,668

Asymp. Siq (2-quyruqlu) ,504

1. *Posttest Nəticələr*

Hər iki qrup üzrə imtahandan sonrakı nəticələr aşağıda IV cədvəl üzrə təqdim olunur:

IV CƏDVƏL: DESKRIPTIV STATISTIKA (POSTTEST)

**N Mean Standard Mean standartı**

**Sapdırılma xətası**

Müşahidə edirik ki, təcrübə qrupu və simulyasiya qrupunda olan tələbələrin əksəriyyətinin suallara düzgün cavabları var (MCQ Q1, MCQ Q2, MCQ Q3, MCQ Q4, MCQ

Q5) və düzgün cavabların dərəcəsi 50%-dən yüksəkdir. Həmçinin qeyd edirik ki, variasiyanı müalicə edən QCM-in Q1 sualı üçün iki qrupun düzgün cavablarının sürətinin fərqi

Qruplar

Təcrübə qrupu Tənzimləmə

25 15 8400 1 77200 35440

25 16 000 2 10159 42032

yükü ilə kapasiorun terminallarında voltajın a

kapasitator (1%), yük ilə kapasitatorda cari intensivliyin variasiyasını müalicə edən QCM-in Q2 sualı

qrupla

Nəticələr göstərir ki, imtahan sonrası simulyasiya qrupunda olan tələbələrin ortası m = 16 olduğu halda, təcrübə qrupundakı tələbələrin ortası m = 15,84-dür; fərq təxminən 0,16 yoxlamaq əgər bu fərq əhəmiyyətli və sınanmış təhsil cihaz şagirdlərin nəticələrinə heç bir təsiri olmadığını null hipotez rədd, biz Mann-Whitney U test istifadə (Masa V-də, dəyərlərin paylanması normal paylanma riayət etmir, çünki Shapiro-Wilk p-dəyəri seçilmiş alfa səviyyəsi 0.05 az).

V CƏDVƏL: NORMALITY TESTS

**Kolmoqorov-Smirnov Şapiro-Uilk**

**Statistika ddl Sig.Statistics ddl Sig.**

Təcrübə qrupu,144 25,195,961 25,444

Simulyasiya qrupu,220 25 003 795 25 000

Müqayisənin nəticələri VI Table-da təqdim olunur:

VI CƏDVƏL: MANN-W HITNEY U TEST

**Qruplar**

|  |  |
| --- | --- |
| Mann-Uitni U | 274,000 |
| Uilkoxon W | 599,000 |
| Ilə | -,761 |
| Asymp. Siq (2-quyruqlu) | ,447 |

Alfa səviyyəsindən yuxarı Mann-Uitni U testinin asimptotik (iki tərəfli) əhəmiyyəti seçilir, Asymp. 0.447-nin Sig (2-quyruqlu) null hipotezinin rədd edilməsi nəzərdə tutmur; Beləliklə, sınaqdan keçirilmiş qruplar arasında əhəmiyyətli fərqin olmadığını təxmin etmək olar. Etiraf etmək lazımdır ki, RC dipolunun (müqavimət R-nin ommik dirijorunun seriya assosiasiyası və qabiliyyət C kapasitatoru) öyrənilməsində "Fizika 605" timsah simulyatorunun istifadəsi də laboratoriya təcrübəsi tərəfindən tələbələrin öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatın oxşar təsirinə malik olmuşdur.

VII table-da təqdim edilmiş posttestin (Əlavə 2) nəticələrinə əsasən.

VII CƏDVƏL: CORRECT ANNSPERS FOR B AND GROUPS: CONTROL AND

VƏXPERIMENTAL

**Qruplar**

 **Təcrübə qrupu Tənzimləmə qrupu**

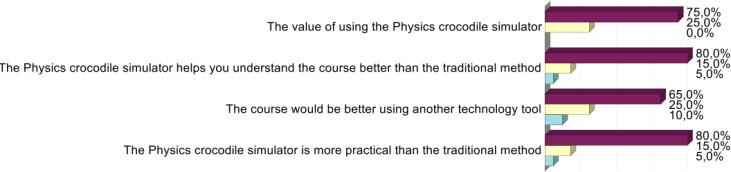
bir kapasitorun (2%), kapasitator boyunca voltajın qiymətini müəyyən edən QCM sualı Q3, QCM sual Q4, bu da müqavimət R-nin kapasitorun (3%) və QCM sualının Q5-in təsirini təhlil edir ki, bu da zaman sabitinin dəyərini müəyyən edir (1,5%). Bu suallar üçün iki qrupdan olan tələbələrin cavab vermə dərəcəsinin fərqi demək olar ki, equ al-dır.

1. *Müsahibə*
2. *Motivasiyanın qiymətləndirilməsi*

Simulyasiyaya əsaslanan tədris prosesi ilə maraqlanan tədqiqatçılar üçün tələbə motivasiyası böyük narahatlıq doğurur. Zimmermanın [18] sözlərinə görə, motivasiya şagirdin tədris prosesində fəal iştirakına, öyrənmə məqsədlərinə nail olmasına səbəb ola biləcək əhval-ruhiyyə və davranışları mənimsəməyə, çətinliklər qarşısında əzmkarlıq göstərməyə vadar edən xüsusiyyətlər dəstidir. Eyni ruhda öyrənən motivlər bacarıqların inkişafında həlledici elementdir[19], [20]. Həqiqətən də, yeni anlayışlar əldə etmək, əvvəlki biliklərlə əlaqə yaratmaq və yeni anlayışların mənimsənilməsində əzmli olmaq çətindir.

Fərdin iç motivasiyası iki əsas dəyişənlə müəyyən edilir. Bu, özünüməşğulluq anlayışına görə [21]: hərəkət zövqü və onun təmin edə biləcəyi maraq. Bu psixoloji fikrə əsaslanaraq, tələbənin motivasiyasının qiymətləndirilməsi üçün sualların siyahısını hazırladıq:

* Sizcə, Fizika timsahı simulyatoru kursu klassik metoddan daha yaxşı başa düşməyə kömək edirmi?
* Fizika timsahı simulyatorunun ənənəvi metoddan daha rahat olduğunu görürsünüzmü?
* Sizcə, bu kurs daha yaxşı olardımı ki, başqa bir texnologiya alətini istifadə edəsən?
* İnteraktiv simulyasiyalardan fizikada daha tez-tez istifadə etmək sizə üstünlük verirmi?

Müsahibədən toplanan məlumatların təhlili göstərdi ki, şagirdlər Fizika timsahı simulyatorundan istifadə etməyi öyrənməyə olduqca həvəslidirlər. Əksər tələbələr Fizika timsahı simulyatorundan istifadə edərək RC dipolunu simulyasiya etməkdən zövq alırdılar. Bu tapıntılar Fig-də təsvir edilmişdir. 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MCQ-nin Q1 | 81,0% | 80,0% |  |
| MCQ-nin Q2 | 79,0% | 77,0% | Əncir. 2. Fizikanın timsah simulyatorundan istifadə etmək motivasiyasının qiymətləndirilməsi. |
| MCQ-nin Q3 | 80,0% | 82,0% | Tələbələrin 75%-i "Physics crocodile" simulyatorundan istifadə etməyi xoşlayır |

MCQ-nin Q4-ləri 89,0% 86,0%

MCQ-nin Q5-i 85,0% 87,5%

bu kurs, Fizika timsahı simulyatorundan istifadə edərək təlim 80% tələbəyə görə daha praktik etdi. Öyrənənlərin 80%-i tədris prosesində tez-tez Fizika timsahı simulyatorundan istifadə etməyə üstünlük verirlər. 65% ilə öyrənmək maraqlı deyil

digər texnologiya. Bu nəticələr bir daha tələbələrin Fizikanın timsah simulyatorundan istifadə edərək öyrənmək motivasiyalarını təsdiq edir. Bundan başqa, nəticələr sinif müşahidələrini və bir çox əlaqəli tədqiqatları təsdiq edir ki, bu da ənənəvi metodun şagirdlərə heç bir motivasiya təsiri olmadığını göstərmişdir[22]. Buna görə də Fizikanın timsah simulyatoru öz güclü resursları ilə elektrik enerjisinin pedaqoji öyrənmə prosesini gücləndirə bilər. Belə ki, o, mərakeşli tələbələr üçün tələb olunan motivasiyanı yarada bilər.

1. *Nişanın qiymətləndirilməsi*

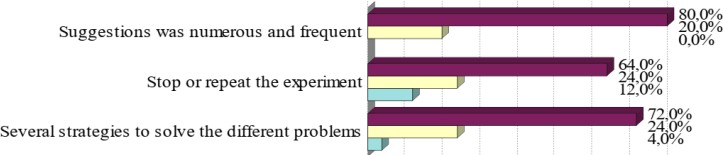
Tələbələrin tədris prosesində iştiraklarının qiymətləndirilməsi məqsədi ilə aparılan tədqiqatların əksəriyyəti, əsasən, özünü tənzimləmə strategiyasına əsaslanır və burada şagird öz öyrənməsinə görə məsuliyyət daşıyır. Jézégou[23]-ə görə, özünü tənzimləmə tələbənin idrak fəaliyyətini idarə etmək və dəyişdirmək bacarığıdır. Həqiqətən də, motivasiyasını sadiqliyə çevirən şagird, çox güman ki, onun öyrənməsinə təkan verir. [24], [25] kimi bəzi müəlliflər hesab edirlər ki, vəhdəti aşağıdakı formalardan birini götürə bilər:

* Təsiredici nişan: Şagird gördüyü işdən zövq aldıqda, işlərin dəyər olub-olmadığını soruşur.
* Koqnitiv məşğul olmaq. Müvafiq öyrənmə strategiyalarının şüurlu istifadəsi.
* Davranışla məşğul olmaq. Şagird proaktiv olmağa meyllidir. O, tapşırığı digər tələbələrə izah edir və lazım gəldikdə yeni şərtlərlə yenidən təcrübəyə cəlb edir.

Bu cür tərbiyə ilə biz öyrənmədə iştirak etdiyimizi aşağıdakı suallar vasitəsilə müəyyən edirik:

* Qaldırılan müxtəlif problemlərin həlli ilə bağlı təklifləriniz varmı?
* Fəaliyyətdəki müxtəlif problemləri həll etmək üçün bir çox strategiyalardan istifadə etdinizmi?
* Başa düşmədikdə eksperimenti dayandırmaq və ya təkrar etmək olarmı?

Bu suallardan toplanan nəticələr aşağıdakı kimidir:



Əncir. 3. Şagirdlərin tədris prosesinə cəlb edilməsi haqqında statistik məlumatlar.

Fig-də təqdim olunan statistika. 3 Fizika üzrə kuryoz simulyatorun şagirdlərin tədris prosesinə cəlb olunması ilə bağlı müsbət təsirini təsdiq edir. Həqiqətən də, tələbələrin 72%-i təklif olunan problemlərin həlli üçün çoxlu strategiyaların olduğunu təsdiq edir; bu, onların metodologiyasını və problemləri həll etmək qabiliyyətini inkişaf etdirmək imkanı verir. Beləliklə, 80% öz təkliflərinin çoxluq təşkil etdiyini təsdiq edir. Bu onu göstərir ki, şagird özünü/o, öyrənmə prosesində dəyərli tərəfdaş olduğunu hiss edir və qarşılaşdığı problemlərə görə onun/onun böyük məsuliyyəti var. Bu səbəbdən onların təklifləri fəaliyyətin problemlərini həll edə bilmir, şagird bu təklifi təsdiq edə və ya düzəldə bilər. Bu, onların qabiliyyətlərinə olan etibarı artırmağa və bilik bazasını yaxşılaşdırmağa kömək edir. Bu proses, tələbənin yalnız qəbuledici olduğu ənənəvi metodlarda nadir hallarda mövcuddur. Bundan başqa, "Fizika" Krokodile Simulator tələbələrin 64%-nin dayanmasına göstəriş verir

eksperimenti və ya lazım gələrsə, təkrar etmək.

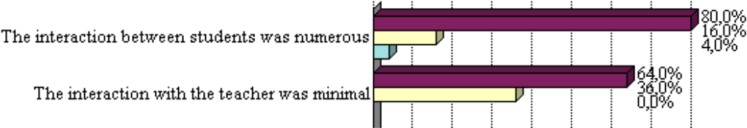
Xülasə, Fizikanın timsah simulyatorundan istifadə edən kurs ümumilikdə motivasiyaedici və maraqlı olur; tədris prosesi bir tərəfli əməliyyatdan kooperativ prosesə keçib və tələbə bütün proses boyu daha fəal olur. Bu tapıntı simulyasiyaların ümumilikdə şagirdlər üçün faydalı, maraqlı və effektiv öyrənmə vasitələri olması fikri ilə üst-üstə düşür[26].

1. *Qarşılıqlı fəaliyyətin qiymətləndirilməsi*

Həqiqətən də, tələbələrarası qarşılıqlı əlaqə öyrənmə prosesini inkişaf etdirir, ünsiyyət və arqumentasiya bacarıqlarını inkişaf etdirir. Buna görə də siniflərin təlimi və öyrənilməsi, bir qayda olaraq azalmış müəllim-şagird qarşılıqlı əlaqəsi əvəzinə, bu növ qarşılıqlı əlaqənin effektivliyini artırmağı hədəfləyir. Ona görə də qarşılıqlı fəaliyyətin qiymətləndirilməsi iki mühüm sualdan istifadə edilməklə həyata keçirilir:

* Fizikanın timsah simulyatorundan istifadə etməklə, sizinlə həmkarlarınız arasında ənənəvi metodla müqayisədə qarşılıqlı əlaqələrin artmasına səbəb olurmu?
* Fizikanın timsah simulyatorundan istifadə etmək müəllimlə ünsiyyətlərinizi minimuma endirilərmi? Ənənəvi metodla müqayisədə?

Bu iki sualdan toplanan məlumatlar Fig-də təşkil və təqdim olunur. 4; ilk baxışdan görünür ki, nəticələr olduqca ruhlandırıcıdır:





Əncir. 4. Şagird-şagird və müəllim-tələbə qarşılıqlı lərinin qiymətləndirilməsi.

Fig-də təqdim olunan nəticələr. 4 göstərir ki, şagirdlərin təxminən 64%-i fizika krokoliz simulyatorunun istifadəsinin onların müəllimlə qarşılıqlı əlaqəsini minimuma endirməyə kömək etdiyini bildirib. Digər tərəfdən, tələbələrin 80%i tələbələr arasında mübadilə prosesi sayəsində kursun zəngin olduğunu bildirib. Bundan əlavə, bu pedaqoji vəsaitin istifadəsi şagirdlərin sosial tədris mühitinə inteqrasiyasına kömək edir. Beləliklə, təsdiq edə bilərik ki, "Fizika" krossikli simulyatorun qəbulu tələbələr arasında interaktiv mübadilə prosesini yaxşılaşdırır. Ümumiyyətlə, şagirdlər bir-biri ilə ünsiyyət üçün alətə ehtiyac duyurlar. Bu mənada sinifdə Fizika timsahı simulyatorundan istifadə etmək yaxşı vasitə ola bilər.

1. *Müəllimlərin fikirləri*

Bu hissədə açıq sualla bağlı sorğuda iştirak edən Fez şəhərinin orta məktəbinin Abdellah Laroui adına orta məktəbin fiziki fənlər müəllimlərinin məlumatlarını toplayırıq. Müəllim nöqteyi-nəzərindən biz ənənəvi metodla müqayisədə təlim tapşırıqlarının rəvan və əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmasını müşahidə etdik. Belə ki, bəzi konkret hallar istisna olmaqla, qruplar tərəfindən müraciət olunmuruq. Beləliklə, bizim vəzifəmiz yalnız iclasa nəzarət və canfəalama ilə məhdudlaşmır. Bu təcrübə həmçinin tələbələrin yüksək motivasiya dərəcəsini qeyd etməyə imkan verir. Həmçinin simulyasiyaları müzakirə etmək və təlim ssenarisinə inteqrasiya etdiyimiz məşğələyə cavab vermək üçün müəllimlərarası qarşılıqlı əlaqənin yüksək səviyyəsi. Bu təcrübənin uğurunun açarı öyrənənə öyrənməni mənimsəməyə imkan verən simulyasiyaların təklif etdiyi obyektlərdədir

ona/qadına yaraşan temp, bununla da müəyyən bir avtoritetin öyrənilməsinə zəmanət verir [27]. Lakin mənfi cəhətləri ondandır ki, şagirdlər yalnız əllə manipulyasiya edir, qrafaları özləri çəkmirlər və ölçü xətaları ilə üzləşmirlər.

Bu nəticələr onunla izah olunur ki, hər iki təlim-tədris metodikası şagirdlərə qavrama bacarıqlarını təkmilləşdirməyə imkan verir, bu onu göstərir ki, o, Fizika üzrə kuryoz simulyatorun laboratoriya eksperimentini əvəz edə bilməz; materialların və elektron komponentlərin olmaması halı istisna olmaqla, kompüter simulyasiyası elektrik enerjisinə böyük maraq göstərir, belə ki, laboratoriyalarda elmi avadanlıqların olmaması və ya olmaması səbəbindən təcrübələri əlçatmaz şəkildə həyata keçirməyə və uzun müddət tələb olunan təcrübələrin problemini aradan aparmağa imkan verir[28]. Simulyasiya metodu öyrənənə, lazım gələrsə, eksperimenti yeni parametrlərdən istifadə etməklə təkrar etmək imkanı, eləcə də hər bir addımı nəzərdən keçirmək və beləliklə, öz tempi ilə irəliləmək imkanını təklif edir[29]. Rebmann et al. [30] həmçinin belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, Nyuton mexanika kursunun simulyasiyalardan istifadə edərək öyrədilməsi tələbələrə yeni koqnitiv bacarıqlar əldə etməyə və inkişaf etməyə kömək edir.

1. ONKLUZIYA

Bu işdə fizikanın timsah simulyatorunun elektrik enerjisinin öyrənilməsində, xüsusilə Mərakeşin ikinci dərəcəli səviyyəsi üçün ruhlandırıcı təsirini nümayiş etdiririk. Biz RC dipole (müqavimət R-nin omik dirijorunun seriya assosiasiyası və kapasit C kapasitoru) tədqiqat hədəfi kimi seçmişik. Aşağıdakı nəticələrdən nəticə çıxara bilərik:

* Hər iki təlim metodunun (real təcrübə və Fizika timsahı simulyatoru ilə) icrası, xüsusilə RC dipole kursu ilə bağlı yeni biliklərin əldə edilməsi və tətbiqi üçün inandırıcı idi. Üstəlik, metodlar arasındakı fərq minimal idi, bu isə Fizika timsahı simulyatorunun real eksperimentə həqiqi rəqib olmasına səbəb olurdu. Buna müqayisəli nəticələr gətirirdi. Bu təsirli təsir öyrənmə, öyrənmə və təlim kompleksi və dinamik fiziki fenomenlərin öyrədilməsi üçün simulyasiyaların əhəmiyyətini vurğulayır. Xüsusilə, müəssisənin laboratoriyasında real təcrübə üçün material və avadanlıq çatışmazlığı olduqda. Bu tapıntılar əvvəlki tədqiqatlara uyğundur [5], [31]. Simulyasiyanı real təcrübə ilə birləşdirmək tələbələrə yeni və daha məhdud pedaqoji təcrübə keçmək imkanı verir və müxtəlif fizika anlayışlarını öyrənə biləcəkləri bir tədqiqat öyrənmə mühiti təmin edir[32].
* Ənənəvi metodla müqayisədə FizikaNın Krokodile Simulatoru tədris prosesini artırır, dərs zamanı şagirdləri motivasiya edir, şagirdlərin qarşılıqlı əlaqəsini artırır, şagirdlərin tədris prosesində iştirakı artırır.

Təbii ki, bu araşdırma nümunələrin sayının az olması səbəbindən ümumi nəticələrin tərtib edilməsinə imkan vermir, bu, kompüter simulyasiyalarının, xüsusilə də Fizika timsahı simulyatorunun Mərakeşdə elektrik təhsilinə inteqrasiyasının faydalarının mühüm göstəricisi olaraq qalır. Nəticələrimizi konsolidasiya etmək və onları daha etibarlı etmək üçün gələcək işlərdə bir çox nümunədən istifadə etmək lazımdır. Bundan əlavə, digər simulyasiya vasitələrindən istifadə edərək onların güclü cəhətləri haqqında daha çox məlumat əldə etmək, eləcə də bu pedaqoji vasitələrdən istifadə etməyin ən yaxşı yollarını müəyyən etmək üçün daha çox təcrübə aparılmalıdır. Rutten et al. [33] ümumi analizi 510

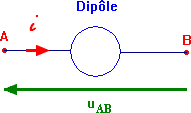
simulyasiyaların elm təhsillərinə təsirini araşdıran 2001-2010-ci illər arasında dərc edilmiş sənədlər. Məlum oldu ki, təhlil olunan bütün məqalələrdə simulyasiyalardan istifadənin müsbət təsirləri olduğu bildirilir.

PPENDİX

1. *Əlavə 1*

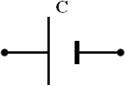
Pretest MCQ

1 - Aşağıdakı dipole nəzərə alın:

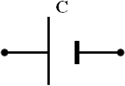


Bu halda bizdə:

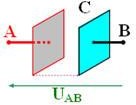
1. Generator konvensiyası b - Alıcı sazişi c- Ohm-un qanunu
   1. Sabit cərəyan bir müddət ərzində I = 30 mA olan kapasitator vasitəsilə axır Δt = 4 dəq. Kapasitatorun yükü:
2. Q = 130 C
3. Q = 7,2C
4. Q =5 C
   1. kapasiatorun simvolu rəqəmlə verilir: a-



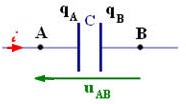
b-



c-



* 1. Aşağıdakı dipoleni nəzərdən keçiririk:



Düzgün cavabı seçin: a-

uAB

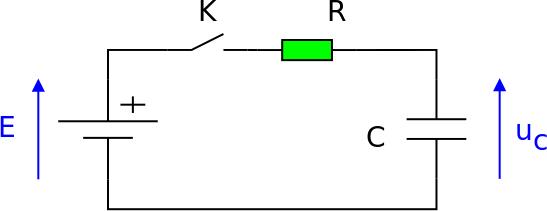
b-

uAB

c-

uAB

= q

𝐶

= qA

𝐶

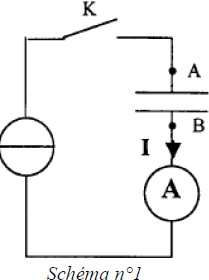
= qB

𝐶

İdmanla məşğul olun:

Diaqram n°1-də yerləşən rayon kapasitator, cari generator, keçid və ammetrdən ibarətdir. Kapasitator ilkin olaraq t = 0 s vaxtı boşaldılır, keçid K bağlanır. Ammetr cari I üçün sabit dəyəri göstərir

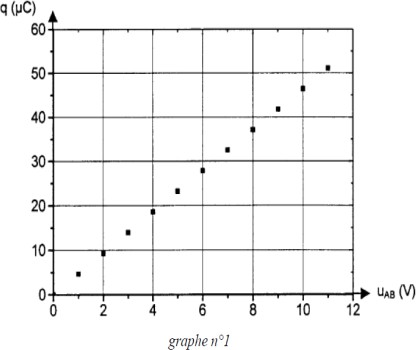
= 12 μA.



voltaj *uSÖNDÜR* across kapasitator. Biz əldə etmək növbəti nəticələri:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t(lər) 0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| uABV)0,00 1,32 2,64 4,00 5,35 6,70 | 7,98 | 9,20 | 10,6 |

* + 1. I funksiyası kimi kapasiatorun şarj q-sını verin. Hesablayın ki, tarixdəki q = 4 s.
    2. N°1 qrafının təmsil olunması kapasiatorun şarj q-sını sizin AB funksiyası kimi verir. Kapasitatorun C kapasitinin dəyərinin yekunlaşması.



1. *Əlavə 2*

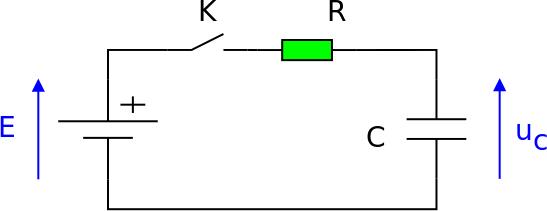
Posttest MCQ

Düzgün cavabı seçin. 1- Kapasitatora yük olduqda:

1. Kapasitator boyunca voltaj artır.
2. Kapasitator boyunca voltaj sabitdir. C - Kapasitator boyunca voltaj azalır. 2-

kapasitoru yüklənir. Kapasitator tam yükləndikdə onun terminallarında voltaj u C nədir?

1. 6 V
2. 4V
3. 5V 4-



Kapasitator daha sürətli yüklənir, əgər: a- Biz müqavimət R artırırıq

b -Müqavimət R 5-

R = 2 kΩ

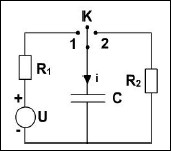
C = 2000 nF

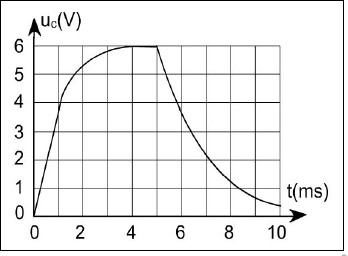
Dövrənin vaxt sabiti τ = RC bərabərdir: a- 4 μs

b -5 ms

c- 2 s Məşq 1:

Biz montajı ideal voltaj generatoru, iki rezistor və kapasitorla realizə edirik. Aşağıdakı rəqəmlə təmsil olunur:



biz oscilloscope istifadə edərək kapasit C bir kapasitorun ittiham qeyd edirik, müqavimət R **1** = 21 müqavimət vasitəsilə Ω sonra onun ifrazat müqavimət R **2** vasitəsilə biz aşağıdakı curve var:

Kapasitorun yükü olduqda:

1. Kapasitatorda indiki intensivlik sabitdir.
2. Kapasitatorda indiki intensivlik artır.
3. Kapasitatorda cari intensivlik azalır. 3- E 6 V-nin DC voltajıdır.

1-

1. Əvvəlki döngəni necə əldə etmək lazım olduğunu izah edin.
2. Voltaj generatorunun E-nin qiymətini verin.
3. C və R2 qiymətini tapın. 2-
4. A.Cimiiannis və V.Komis, "Fizika təlimi və öyrənilməsində kompüter simulyasiyaları. Şagirdlərin anlayışına dair bir case study
5. Does U

C(t)

ödənişdən gediş zamanı yarımçıqlıq göstər

trayektoriya hərəkəti," *Comput.*  *Educ.* , vol. 36, səh. 2, səh. 183-204, 2001.

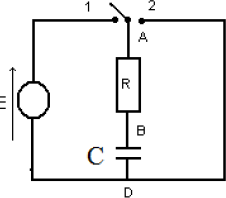
1. Z. Ç.Zaxariya "Real və virtualın müqayisəsi və birləşdirilməsi

boşalma?

1. rayondan keçən indiki i(t)-nin intensivliyi üçün də eyni sual.

2-ci məşq:

Gəlin aşağıdakı rayona nəzər salaq.



* 1. Keçid birinci mövqedədir.

1. Kapasitorun əvvəlcədən boşaldılması ilə keçid vaxtı t=0-da 1-ci yerə keçir. Voltaj UBD-nin vaxtı ilə qiyməti t=0-dır?
2. Zaman sabitinin ədədi qiymətini hesablayın.
3. Timsah simulyatoru ilə görüntülənə bilən curve UD=f(t) ver.
   1. Kapasitator yükləndikdə, keçid 2-ci yerə keçir.

1-Kapasitatorda saxlanılan enerjinin qiymətini hesablayın.

**Verilənlər:** E=6' V; R=11kΩ və C=101nF

INTEREST-IN CONFLICT

Müəlliflər heç bir maraq münaqişəsi elan edirlər.

UTHOR CONTRIBUTIONS

AH və NB tədqiqatı aparmış, məlumatları təhlil etmiş və məqaləni yazmışdır; bütün müəlliflər yekun versiyanı bəyəndi.

CKNOWLEDGMENTS

Sorğuda iştirak edən akademiklərin müəllimlərinə təşəkkürnamə.

EFERENSIYALAR

1. B. Tarman və S. Dev, "Təhsil praktikasında innovasiya və davamlılıq yolu ilə transformasiyanı öyrənmək", *Res.*  *Sok.*  *Sci.* Bakı  *, 2009*, səh. 3, no. 1, s. Bakı , 2018.
2. S. Z. Salas-Pilko və N. U . Qanun, "İkt-nin tədris planlarının planlaşdırılması və inkişafı: kiçik inkişaf etməkdə olan dövlətlərin siyasəti və tətbiqi dərsləri",  *İkt-nin dəstəklədiyi innovasiyalar kiçik ölkələrdə və inkişaf etməkdə olan regionlarda,* Springer, 2018, s. 77-98.
3. F. Yehya, A. Barbar və S. Abou Rjeily, "Livan orta məktəblərində fizika kurslarında təhsil texnologiyasının inteqrasiyası üçün maneələrin diaqnostikası", *Res. Soc. Sci. Technol*., vol. 3, No2, s. 14–39, 2018.
4. M.Taher və A.Xan, "Simulyasiyaya əsaslanan və şagirdlərin mühəndislik texnologiyası proqramında tədris metodlarına dair əllərin müqayisəsi", *Proc. Engineering Leaders Conference 2014 on Engineering Education*, 2015, vol. Bakı, 2015, No 1. 4, s. 58.
5. K. C. Trundle və R. L. Bell, "Konseptual dəyişikliyi təşviq etmək üçün kompüter simulyasiyasının istifadəsi: A quasi-experimental study", *Comput.*  *Bakı*, 2009, səh. 54, No4, s. 1078-1088, 2010.
6. S. Psixaris, "Hesablama eksperimenti və onun fizikaya olan bilik və inanclara yaxınlaşmasına təsiri", *Comput. Bakı*, 2005, No 56, s. 3, səh. 547-555, 2011.
7. S. M. Alessi və S. R. Trollip, *Öyrənmək üçün multimedia: metodlar və inkişaf*, Allyn &Becon, 2001.

eksperimenti: şagirdlərin elektrik dövrələri haqqında konseptual anlayışını artırmaq cəhdi"*, C.Comput. Kömək et.*  Bakı, 2009, no 23, səh. 2, səh. 120-132, 2007.

1. S. B. Makkaqan, W. Handley, K. K. Perkins və C. E. Wieman, "Fotoelektrik effektin öyrədilməsi üçün tədqiqata əsaslanan tədris proqramı",  *Am.*  *C.* Bakı,  *2009*, səh. 77, No1, s. 87-94, 2009.
2. M. C. Durán, S. Qallardo Ş. L. Toral R. Martní e z-Tor res, F. C. Barrero, "Öyrənənlərin məmnuniyyətinin nəticələrini öyrənmək üçün iştirak edən ixtisasartırma elektrik mühəndisliyi kursları üçün Matlab/Simulink-dən istifadə edən öyrənmə metodikası"*, Int.*  *C.*  *Texnol.*  *Des.*  *Bakı*, 2009, səh. 17, no. 1, s. 55-73, 2007.
3. K.-E. Çanq, Y.-L. C., H.-Y. Lin və Y.-T. Sung, "Simulyasiyaya əsaslanan fizika öyrənməsində öyrənmə dəstəyinin təsirləri", *Comput.*  *Educ.* , vol. 51, no. 4, s. 1486-1498, 2008.
4. S. E. Gill, N. Marcum-Dietrich və R. Becker-Klein "Mənim su hövzələrimi modelləşdir: tələbələrin su hövzələri haqqında konseptual anlayışını real dünya qərar qəbuletmə ilə əlaqələndirmək", *C. Geosci. Bakı*, 2006, No 62, s. 1, s. 61-73, 2014.
5. O.Karamustafaolu, "Fizikada kompüterə yardımlı təlim şagirdlərin öyrənmə qabiliyyətini necə artıra bilər"*, Educ.*  *Res.*  *Bakı*, 2009. 7, yox. 13, səh. 297-308, 2012.
6. V. K. Adams *və al.* , "A study of educational simulations part I-Engagement and learning", *J.*  *Qarşılıqlı təsir.*  *Öyrənin.*  *Res*., vol. 19, no. 3, səh. 397-419, 2008.
7. R. Klark və R. E. Mayer, "E-öyrənmək və tədris elmi", s. Bakı, 2007, 2002.
8. P. E. McKnight və J. Najab, "Mann‐Uitni U testi", *Korsini Ensiklopediyası.*  *Psixol.* , s. Bakı, 2010.
9. B. C. Zimmerman və M. Martinez-Pons, "Öyrənmənin özünü tənzimləməsində effektivlik və strategiyanın istifadəsi qavrayışları", *Stud. (Elə bir etmək ki) Allah (hər bir cüz ' cüz ' e*  Bakı, 2009, s. 1855-207, 1992.
10. L. Audet, *Distance Learning üçün kompetensiyanın inkişafı üzrə dissertasiya: Müəllimlərin, Tərbiyəçilərin və öyrənənlərin perspektivləri*, REFAD, 2009.
11. P. Unut, "Öyrənmənin xidmətində ciddi oyunlar", *Le Tableau*, vol. 4, no. 5, səh. 2015-ci il 1-2.
12. R. M. Rauf və E. L. Deci, "Özünütəsdiq nəzəriyyəsi və intrinsik motivasiyanın, sosial inkişafın və rifahın təmini", *Am. Psixol*., vol. 55, no. 1, s. Bakı, 2000, səh.
13. Y. Zheng, "3D kurs təlim based based on educational game development theory-case study of game design course", *Int. J. Emerg.*  *Texnol.*  *Öyrənin.* , vol. 14, səh. Bakı, 2019.
14. A.Jézégou, "E-learning vəziyyətinin açıqlığının yetkin tələbələrin özünü tənzimləməyə təsiri", *İnt.* Rev  *. Res.*  *Distribrib açıq.*  *Öyrən.*, vol. 14, səh. 3, səh. 182-2013.
15. E.Çapman, *Tələbələrin nişanlanma səviyyəsinin qiymətləndirilməsi.*  *Eric Digest.* 2003.
16. C. A. Fredriks, P. C. Blumenfeld və A. H. Paris, "Məktəb məşğul olmaq: anlayışın potensialı, sübutların vəziyyəti", *Rev. Educ.*  *Res*., vol. 74, no. 1, s. 59-109, 2004.
17. K. Perkins *et al.* , "PhET: Tədris və öyrənmə fizikası üçün interaktiv simulyasiyalar", *Fizika. öyrədin*., vol. 44, no. 1, s. 18-23, 2006.
18. A. El Hajjami, A. El Mokri, L. Ajana və A. Chikhaoui, "Approches analytiques de logiciels d'apprentissage des sciences physiques", *Les actes du Colloque International sur l'Enseignement et Recherche en Didactique des Sciences*, 2000, vol. 1.
19. M.Çətur, M.Laafou və R. Janati-İdrissi, "Elektrik enerjisi təlimində Pspice simulyatorunun təqdimatına doğru: Case of the common core sciences", *EpiNet*, vol. 175, 2015.
20. K. Ahaji, A. El Hajjami, L. Ajana, A. El Mokri və A. Chikhaoui, "Təcrübə elmləri bakalavr səviyyəsi tələbələrinin öyrənilməsinə geometrik optika proqram təminatının inteqrasiya təsirinin analizi*", EpiNet Rev. Électronique L'EPI*, vol. 101, 2008.
21. C.Rebman, R.Joubert və P. Desmond, "DEUG-un ilk ilində fizika təlimində simulyasiyanın inteqrasiyası", *Colloque Enseignement et Recherche en Didactique des Sciences (ERDS 2000)*, 2000, vol. 1, s. 15-26.
22. L. K. Smetana və R. L. Bell, "Elmin tədrisinə və öyrənilməsinə dəstək üçün kompüter simulyasiyaları. Ədəbiyyatın tənqidi nəzərdən keçirilməsi", *İnt.*  *C.* Bakı , 2009, No 34, s. 1337-1370, 2012.
23. Ç.Xursen və Q. Asiksoy "Fizikanın tədrisində simulyasiya metodlarının şagirdlərin akademik uğurlarına təsiri", *Dünya C.*  *Educ.*  *Texnol.*  *Kür.*  *Bakı,* 2009. 7, yox. 1, s. 87-98, 2015.
24. N. Rutten, W. R. Joolingen və J. T. Veen, "Elm təhsilində kompüter simulyasiyalarının öyrənmə təsirləri", *Comput.*  Bakı, 2005, No 58, s. 1, s. 136-153, 2012.

© Copyright 2022 müəlliflərinin müəllif hüquqları. Bu, Creative Commons Attribution License çərçivəsində paylanmış açıq giriş məqaləsidir. Bu məqalə, orijinal iş [düzgün sitat gətirilmiş](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)) şərtilə, hər hansı bir vasitədə məhdudiyyətsiz istifadəyə, paylanılmaya və çoxalmaya icazə verir.

**Adil Hamamov** 1979-cu ildə Mərakeşin Kasablanka şəhərində anadan olub. Universitetdə təhsilini Fezdəki Dhar El Mehraz fakultəsində davam etdirmiş, bakalavr təhsilini və "Bərk dövlət fizikası" ixtisası üzrə yüksək ixtisaslı kadrların diplomunu almış, ətraf mühit və nanostrukturlar üçün materialların fizikası üzrə ixtisaslaşdırılmışdır. 2007-ci ildə Təhsil Nazirliyi tərəfindən Ali Məktəbə müəllim vəzifəsinə işə qəbul olunub

Fizika-riyaziyyat elmləri namizədidir. Onun tədqiqat maraqları informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İkt) təhsil sahəsində inteqrasiyasına yönəlib. O , sidi Məhəmməd Ben Abdellah Universiteti, Fakültativ fakültə, Dhar El Mahraz, Fez, Mərakeşdə "Simulyasiyalar, CAEx və cognitivizm arasında əlaqələr" adlı cari doktorluq tədqiqatlarına başlamışdır. Elmi Didaktika və Pedaqogika mühəndisliyi üzrə doktorluq hazırlığı, Kompüter elmləri, Siqnallar, Avtomatlaşdırma və Koqnitivizm laboratoriyası.

**Nadia Benjelloun** Mərakeşin Fez şəhərində anadan olmuşdur. Strasburq Universitetində fizika ixtisası üzrə təhsil aldıqdan və doktoranturasını aldıqdan sonra. 1990-cı ildə Vrjïe Universiteit Brussel-də möhkəm dövlət fizikasında, 1992-ci ildə Sidi Məhəmməd Ben Abdellah Fez Universitetinin Dhar El Mahraz Fakültesi Fizika Bölümünə daxil oldu. 1995-ci ildə o, burada Fizika Didaktika Qrupunu yaratmışdır. 2003-cü ildə o,

didaktikası üzrə tədqiqat qrupu ilə əməkdaşlıq, Riyaziyyat və fizika elmlərinin Didaktika üzrə Təlim və Tədqiqat Bölməsi, sonra 2008-ci ildə "Didaktika üzrə doktorluq hazırlığı" və "Pedaqogika mühəndisliyi" ixtisasları üzrə tədris olunur. Onun tədqiqatları əsasən mexanika, optika, elektrik və s. sahələr üzrə şagird və universitet tələbələri arasında yanlış təsəvvürlərə və yanlış təsəvvürlərə yönəltdi. eləcə də öyrənənlər arasında müəyyən edilən çətinliklərin öhdəsindən gəlmək üçün təlim ssenarilərinin hazırlanması ilə bağlı. Sonra o, tədqiqatlarını tədrisdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının inteqrasiyasının təcrübə və qiymətləndirilməsi, bu vasitələrin öyrənilməsinə təsirinin qiymətləndirilməsi məsələlərinə yönəldir. Bu yaxınlarda isə o, e-öyrənmə və süni intellektin təlim və öyrənməyə təsirinin öyrənilməsi və qiymətləndirilməsi ilə maraqlanır.

Pr. Nadia BENJELLOUN bir neçə doktorluq öhtəliyinə nəzarət etmiş və bir neçə məqalə dərc etdirmişdir . Bərk dövlət fizikasında, fizikanın didaktikası və təhsil mühəndisliyi sahəsində.