



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI
FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU



Primena interaktivnog softvera u nastavi fizike

diplomski rad

Mentor:
dr. Maja Stojanović

Kandidat:
Predrag Repić

Maj 2015.

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. Uvod..... | 3 |
| 1.1. Istorija fizike kao nauke..... | 4 |
| 1.2. Istorija nastave fizike | 5 |
| 1.3. Nastava fizike danas | 7 |
| 2. Savremene metode nastave fizike | 9 |
| 2.1. Šta je Kahoot? | 10 |
| 2.2. Kahoot Quiz | 13 |
| 2.3. Dodatne opcije | 16 |
| 2.4. Rezultati i statistika..... | 17 |
| 2.5. Mesto u nastavnom času | 18 |
| 2.6. Pogodnosti Kahoot kviza..... | 19 |
| 2.7. Primena Kahoot statiske | 22 |
| 3. Zaključak..... | 24 |
| 4. Literatura..... | 25 |

1. Uvod

Fizika, kao nauka i obrazovna disciplina, predstavlja vrlo bitan deo intelektualnog kapitala jedne društvene zajednice. Fizika se u manjoj ili većoj meri izučava u gotovo svim prirodnim i tehničkim naukama, a čak je prisutna i u nekim društvenim naukama.

Nesporno je da je razvoj fizike kao nauke i metodike nastave fizike bitan segment napretka jedne države. Budući da je situacija na globalnom, a takođe i na lokalnom nivou, po ovom pitanju razočaravajuća, to će ovaj rad imati za cilj upoznavanje sadašnjih i budućih profesora fizike sa nekim novijim metodama prenošenja i ocenjivanja gradiva fizike.

Najviše pažnje biće posvećeno primeni interaktivnog softvera, odnosno programima u okviru kojih učenici nisu samo pasivni posmatrači već su aktivno angažovani. Ovakav pristup je gotovo neophodan za sadašnje i buduće generacije učenika koji su od malih nogu okruženi raznim vizuelnim i auditivnim stimulansima. U njihovom slučaju su tradicionalne metode nastave jednostavno neadekvatne jer ne mogu da održe pažnju i zainteresovanost za nastavni čas.

Konkretan primer upotrebe interaktivnog softvera u nastavi fizike biće kahoot kviz, a detaljno će biti ispitane njegove zahtevnosti, te pogodnosti i mane u sadašnjem obrazovnom sistemu.

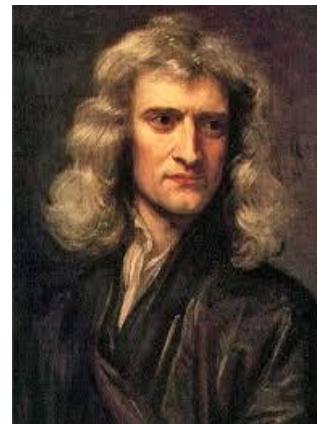
1.1. Istorija fizike kao nauke

Fizika, kao nauka, datira od najranijeg početka ljudske zajednice. Ljudi su oduvek bili fascinirani svetom oko sebe i u manjoj ili većoj meri su često i nesvesno primenjivali zakone fizike u svoju korist. Počevši od otkrića točka i izrađivanja alata i oružija od bakra ljudi su kroz vekove uznapredovali do lasera, superprovodnika, veštačkih satelita i nuklearnog naoružanja.

Ogromna količina znanja koja je sadržana u fizici morala se prenositi na dolazeće generacije kako bi se omogućio opstanak i napredak ljudskog saznanja o prirodnim pojavama.

Antička Grčka bila je prava riznica znanja iz oblasti prirodnih nauka, a prvenstveno fizike. Mnogi antički filozofi su bili fizičari, a njihova saznanja prenosila su se stotinama godina kroz spise i usmena predanja. Iako je mračno doba u istoriji ljudskog roda dovelo do velike stagnacije pa čak i gubitaka u oblasti fizike, predstojeća renesansa donela je preporod ne samo na polju fizike već i svih drugih nauka.¹

Galileo je dokazao da ubrzanje kojom Zemlja privlači tela ne zavisi od njihove mase, iako je do tada bilo uveliko usvojeno verovanje da masivniji predmeti padaju brže. Kopernik je dokazao da Zemlja okreće oko Sunca, iako je bilo opšte prihvaćeno da se sve okreće oko Zemlje. Isak Njutn je objedinio postojeća znanja iz oblasti mehanike, utvrdio mnoge zakonitosti i uveo matematički aparat u fiziku. (Slika 1.1) Ovo je bio početak klasične fizike.²



Slika 1.1 Isak Njutn

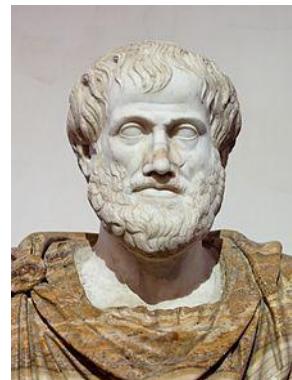
Razvoj društva pratio je svakako i razvoj obrazovanja, a samim tim i razvoj fizike kao nauke. Industrijska revolucija propraćena je velikim promenama u društvenom i političkom poretku, a fizika se drastično razvija, posebno termodinamika i elektromagnetizam.

¹ Istorija klasične fizike (M. Mlađenović, M. Jakšić)

² Matematički principi prirodne filozofije (I. Njutn)

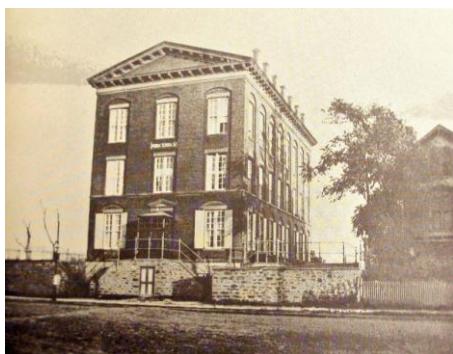
1.2. Istorija nastave fizike

Početak nastave fizike vezuje se za starogrčkog filozofa Aristotela (Slika 1.2), koji je napisao prvo pisano štivo vezano za fiziku kao nauku. Ova skupina fundamentalnih saznanja predstavljala je osnovu prenosa znanja iz oblasti fizike sve do kraja srednjeg veka i početka renesanse. U tom periodu veliki mislioci su samoinicijativno vršili brojne eksperimente koji su jasno pokazali da Aristotelovo učenja nije bilo potpuno ispravno.¹



Slika 1.2 Aristotel

Iako je fizika krenula nezaustavljivo napred, potreba za školovanim ljudima u to vreme nije bila velika pa je razvoj nastave fizike znatno kaskao u poređenju sa razvojem nauke. Tek će početak industrijske revolucije drastično izmeniti karakter obrazovanja i usloviti silovit napredak, ne samo fizike kao nauke, već i nastave fizike koja se polako uvodi u školski sistem, koji je do tada predstavljao samo osnovu pismenost i prostu matematiku.



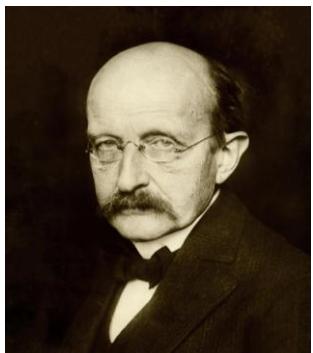
Slika 1.3 Državna škola Invud (1858)

Prve državne škole javljaju se krajem 18. veka u Evropi i Americi, a već 50ak godina kasnije javno školstvo je rasprostranjeno u skoro svim većim gradovima. Ove škole imaju za cilj iskorenjavanje nepismenosti, a ubrzo i nastava fizike postaje neizbežni deo obrazovnog kurikuluma.³

Početak globalne industrijalizacije pratiće i drastični porast za kvalifikovanim kadrom iz raznih disciplina koje su u sastavu fizike ili predstavljaju praktičnu primenu nekih od oblasti fizike. Ulaganja u obrazovanje i nauku polako zauzimaju primetan udeo u državnim budzetima razvijenih zemalja sveta.

¹ Istorija klasične fizike (M. Mlađenović, M. Jakšić)

³ Schools and School Days (W. Tieck)



Slika 1.4 Maks Plank

Fizika se do kraja 19. veka razvijala tolikom brzinom da su brojni ljudi, među njima i brojni ugledni fizičari, smatrali da će vrlo brzo doći do potpunog zaokruživanja fizike kao nauke i da će jedini preostali posao za fičare biti profesorska delatnost.

Otkriće radioaktivnosti i Plankova (Slika 1.4) kvantna teorija uvešće fiziku u novo doba.⁴



Tokom drugog svetskog rata uveliko je zastupljena doktrina među svim učesnicima da će ratovi novog doba biti presuđeni tehnološkom nadmoći. Ovo je svakako za posledicu imalo velika materijalna ulaganja u fiziku i njoj srođne primenjene discipline.



Paralelno sa razvojem nauke razvija se i nastava fizike. Plan i program se proširuje i prilagođava tako da nova saznanja postaju deo već srednjoškolskog obrazovanja.

Svojevrstan okidač tokom hladnog rata bio je lansiranje Sputnik-1 veštačkog satelita od strane Sovjetskog Saveza i razbijanje široko rasprostranjene percepcije o tehnološkoj nadmoći SAD-a.⁵



Paralelno sa trkom u naoružanju odvija se i trka u naučnom i tehnološkom progresu, kao i kvalitetu i obimu obrazovanja. Napredak se oseća u svim naukama, a u fizici su brojni pomaci u oblastima nuklearne fizike, teorijske fizike, fizike materijala, fizičke elektronike itd. Enormna količina novih saznanja svakako povlači za sobom i potrebu za kadrom koji će ta znanja prenositi. Fizičari tada bejahu najtraženiji. Kurikulum nastave fizike bejaše najopširniji, ulaganje u školstvo bejaše pozamašno, a nastavni kadar bejaše poštovan. No, svemu dođe kraj...

⁴ Fizika za 4. razred gimnazije (M. Raspopović)

⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_physics

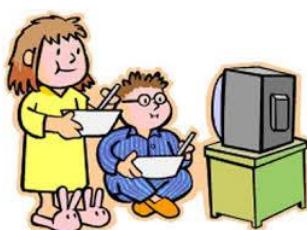
1.3. Nastava fizike danas

Kraj 20. veka i početak 21. veka donose kolosalne promene u kvalitetu i kvantitetu obrazovanja u celini, pri čemu najveće gubitke trpe upravo prirode nauke i matematika.

Raspad istočnog bloka i globalna nadmoć SAD-a uvode čovečanstvo u doba dekadencije i akademske degradacije. Prestaje trka u tehnološkoj nadmoći i nastaje period nezasitog globalnog kapitalizma, koji za cilj ima isključivo sticanje sve većih količina materijalnih dobara.



U prvi plan dolazi sve što za svrhu ima sticanje novca. Nastava fizike i fizika kao nauka se slabo uklapaju u ovaj mehanizam. Ulaganja u nauku bivaju drastično smanjena u poređenju sa periodom hladnog rata, razvoj tehnologije se okreće na grane koje donose profit kao što su farmaceutska industrija i informaciono komunikacione tehnologije. Nastava fizike izučava se u sve manjem obimu, sa sve manjim fondom časova.



Ovaj trend prisutan je i dan danas. U SAD-u se nastava fizike ne odvija u osnovnim školama. U srednjim školama fizika nije dostupna u prvoj godini školovanja, a u preostale tri godine nalazi se isključivo kao izborni predmet.

Javno dostupni podaci za 2012. godinu pokazuju da u Americi ~3% učenika državnih škola bira fiziku za izborni predmet u toku školovanja, dok se u privatnim školama ovaj procenat kreće ~8%.⁶

U zapadnoj evropi situacija je nešto bolja. Fizika je obavezan predmet u osnovnoj školi, ali u srednjem obrazovanju se nalazi isključivo kao izborni predmet u okviru prirodnih nauka gde je najmanje zastupljena od tri prirodne nauke.

⁶ <https://phystec.physics.cornell.edu/content/crisis-physics-education>

U našoj zemlji situacija u školskom sistemu je direktno proporcionalna situaciji u državi: plate u prosvetnom sektoru su rekordno niske, đaci su pretežno nezainteresovana za učenje, a njihovi roditelji su najčešće pretrpani obavezama.

Iako su problemi koji karakterišu nastavu fizike suštinski identični problemima svih ostalih predmeta i proističu direktno iz loše materijalne situacije u kojoj se naša država nalazi, nije neosnovana određena doza optimizma za dolazeći nastavni kadar, koji se tek uvodi u posao nastavnika.

Sve je veći broj privatnih osnovnih i srednjih škola koje pružaju daleko veće materijalne mogućnosti koje nastavnicima fizike mogu olakšati nastavni proces i ujedno ga učiniti kvalitetnijim. Na raspolaganju je i internet, koji predstavlja gotovo neiscrpan izvor ideja za poboljšanje kvaliteta nastavnog procesa.



Uzevši sve u obzir, možemo zaključiti da situacija u Srbiji po pitanju nastave fizike jeste dosta loša, ali nije sve beznadežno. Profesorski kadar mora uložiti ogroman napor i ličnu inicijativu kako bi zainteresovao učenike za gradivo fizike.

Svakako je očigledno da neće biti nimalo jednostavan proces pomeranja fizike sa ubedljivo zadnjeg mesta popularnosti predmeta u školskom sistemu Srbije.

2. Savremene metode nastave fizike

Poboljšanje kvaliteta nastave fizike, kao i kvaliteta stečenog znanja svakako je moguće postići stimulacijom radoznalosti i radnih navika učenika. U ovu svrhu može se koristiti već uveliko praktikovan metod video prezentacija fizičkih eksperimenata. Problem kod video prezentacija je što se uglavnom oslanja na ličnu inicijativu individualnog učenika. Tako će bolji učenici pokazati primetan napredak, a oni koji nisu zainteresovani za fiziku (ogromna većina) neće pokazati znatno poboljšanje u stepenu angažovanosti te obimu i kvalitetu stečenog znanja.

Relativno nova metoda u procesu nastave fizike je korišćenje interaktivnog softvera. Pod ovim pojmom podrazumevamo softver koji omogućava učenicima direktno učestvovanje i/ili međusobno takmičenje, za razliku od pasivnog posmatranja koje karakteriše video prezentacije eksperimenata u nastavi fizike.

Interaktivni softver može se u suštini podeliti u dve kategorije, Prvu grupe čine programi čisto edukativnog karaktera. Ovo mogu biti programi koji su slični u izvedbi kao powerpoint prezentacija, ali poseduju znatno bolji interfejs, preglednost, organizaciju kao i brojne druge opcije, a mogu biti i programi koji simuliraju razne fizičke pojave pri čemu svaki učenik može da varira određene parametre i uvidi kakav će to imati uticaj na posmatranu fizičku pojavu. Ovu podgrupuemo nazvati interaktivni eksperimenti.



Drugu grupu čine programi koji pored edukativnog poseduju i takmičarski karakter. Ovi programi se baziraju na međusobnom takmičenju pojedinih učenika ili grupa učenika, a mogu poslužiti i kao pomoć u sticanju ili sistematizaciji znanja iz fizike.

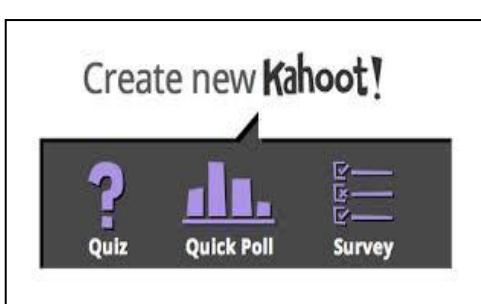
2.1. Šta je Kahoot?



Kahoot je besplatni interaktivni softver koji omogućava dinamičniju i interesantniju proveru znanja učenika u odnosu na tradicionalne metode ispitivanja.

Kahoot su osnovali Johan Brand, Dzejmi Bruker i Morten Versvik. Uz podršku Norveškog Tehnološkog Univerziteta tri osobe različitih struka (pedagogija, psihologija, računarstvo) došli su na ideju da modernizuju pristup nastavi i da stvore jedinstvenu platformu koja kombinuje igru i učenje i prilagođena je novoj generaciji dece.⁷

Pre početka upotrebe softvera, neophodna je registracija nastavnika u kahootovu online bazu podataka. Registracija se vrši na zvaničnom kahootovom sajtu, a da bi se nastavnik registrovao potrebna je samo aktivna e-mail adresa i nekolicina osnovnih podataka. Proces registracije traje manje od 5 minuta. Nakon registracije nastavniku stoji na raspolaganju baza podataka kahoot-ovog servera. Svi kvizovi i ankete koji su markirani kao javni (public) su na raspolaganju odmah nakon registracije, a na raspolaganju je i mogućnost kreiranja sopstvenih kvizova.



Trenutno, kahoot pruža mogućnost kreiranja dva osnovna tipa interaktivnog kviza, a to su Quiz i Survey. Survey predstavlja anketu, odnosno iznošenje ličnih stavova i mišljenja i pogodniji je za društvene nauke, dok je Quiz skup sukcesivnih pitanja sa više ponuđenih odgovora.

Profesorima i nastavnicim fizike definitivno će najzanimljivija opcija biti interaktivni kviz. Dosadašnja praksa je pokazala da ovakav način provere i sistematizacije znanja neće učenike ostaviti ravnodušnim, pogotovo one najmlađe.⁸

⁷ <https://getkahoot.com/support/faq/>

⁸ <http://www.educatorstechnology.com/2014/07/>

Proces kreiranja kviza je posve intuitivan, no ukoliko dođe do bilo kakvih nedoumica na kahootom sajtu stoje na raspolaganju tutorijali u pisanom obliku, a tu su i brojni video zapisi sa objašnjenjima i korisnim sugestijama.



A screenshot of the Kahoot! website interface. At the top, there are navigation links: 'New K!', 'My Kahoots (14)', 'Public Kahoots (1872.9k)', 'FAQ', 'Support', and a user profile icon. On the right, there is a sign-in button for 'RepicPredrag' and the 'Kahoot!' logo. Below the header, the title 'Quiz: 4R Poluprovodnici' is displayed with an 'Edit' button. The main area shows 'Question 10' with the question 'Kako se zovu tri poluprovodnička sloja koji sačinjavaju jedan tranzistor...'. A points dropdown menu is open, showing options: 'Points question' (selected), 'Points question', and 'No points question'. To the right, a 'Time limit' dropdown menu is open, showing options: '30 secs' (selected), '5 secs', '10 secs', '20 secs', '30 secs', '60 secs', '90 secs', and '120 secs'. Below the question area, there is a placeholder text 'Drag and drop an image from your desktop here' and a 'or choose a file' button.

Slika 2.1 Kreiranje kahoot kviza

Nastavnik sam definiše pitanje, pri čemu je ograničen na 90 karaktera (slova, brojevi, simboli...), zatim zadaje ponuđene odgovore, pri čemu je svaki odgovor ograničen na 45 karaktera. Zadato pitanje može sadržati i sliku, što u fizici može biti od koristi pri sistematizaciji momenata fizičkih veličina, strujnih kola, talasnog kretanja i drugih tematskih celina. Maksimalno se može dati 4 ponuđena odgovora, a minimum je 2. Od zadatih ponuđenih odgovora uvek je samo jedan odgovor tačan. (Slika 2.1)

Nastavnik potom definiše da li se zadato pitanje boduje i koliko vremena стоји на raspolaganju učenicima da izaberu odgovor. Svaki pojedinačni Quiz sastoji se od niza pitanja čiji redosled je unapred određen od strane nastavnika, a postoji i opcija da program postavlja pitanja nasumičnim redosledom. Minimalan i maksimalan broj pitanja koji sačinjavaju pojedini Quiz nije strogo definisan, ali je praksa pokazala da prosečan kviz iz gradiva fizike treba da sadrži bar 8 pitanja i ne više od 15 pitanja.⁹

⁹ <http://techieteacherstricks.com/2014/05/21/kahoot/>

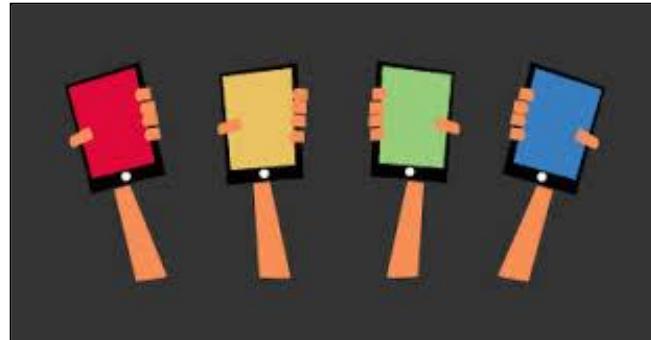
Poslednja etapa u procesu kreiranja jednog kviza je eventualna provera pojedinih pitanja, njihova korekcija i eventualna izmena redosleda pitanja. Potom se unose opcionalne karakteristike kviza kao što je njegov naziv, a moguće je staviti i sliku pored naziva kako bi se pojedini kviz lakše diferencirao od ostalih. Nastavnik potom definiše jezik i uzrast dece za koju je kviz namenjen i na kraju markira svoj kviz sa jednom od dve opcije: public ili private.

| Quiz Title | Creator | Created | Type | Players | Favorites | Shares |
|---------------------|--------------|--------------|------|---------|-----------|--------|
| 4R Osnove FČS | RepicPredrag | 1 month ago | Quiz | 1 | 0 | 0 |
| 3R Mehanički talasi | RepicPredrag | 1 month ago | Quiz | 1 | 0 | 0 |
| Light | RepicPredrag | 2 months ago | Quiz | 8 | 0 | 0 |
| Sound | RepicPredrag | 2 months ago | Quiz | 6 | 0 | 0 |

Slika 2.2 Izbor kahoot kviza

Kviz koji je obeležen kao public nakon finalizacije biva odmah dostupan svim registrovanim korisnicima, dok kviz koji je obeležen kao private stoji na raspolaganju jedinoo nastavniku koji je taj kviz kreirao. Dostupnost kviza (Slika 2.2), odnosno izbor public/private moguće je promeniti u bilo kom trenutku.⁷

Ukoliko nameravamo da koristimo kreirani kviz za proveru i sistematizaciju znanja poželjno je da ga držimo private jer na taj način radoznala deca ne mogu unapred doći do naših pitanja (i odgovora).⁹

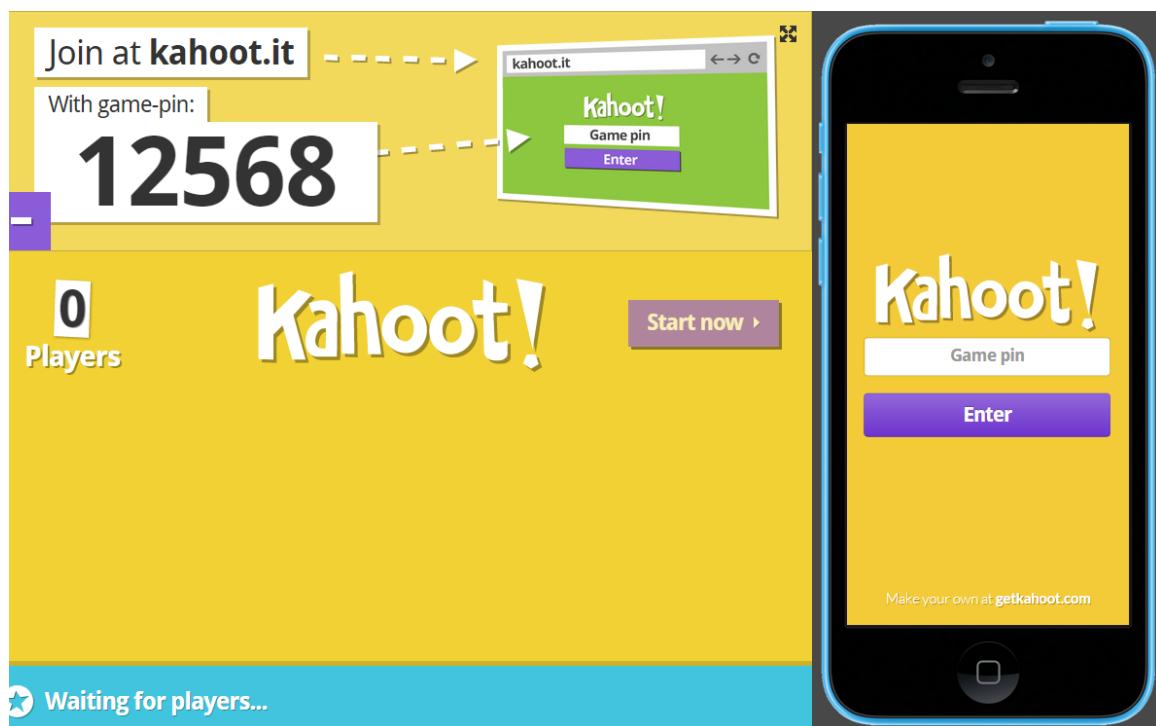


⁷ <https://getkahoot.com/support/faq/>

⁹ <http://techieteacherstricks.com/2014/05/21/kahoot/>

2.2. Kahoot Quiz

Kada se nastavnik uloguje na svoj kahoot nalog može da izabere bilo koji od javnih (public) kvizova koji su dostupni svim korisnicima ili može izabrati neki od kvizova iz svoje lične (private) baze podataka. Nakon izvršene selekcije kviz neće odmah postati vidljiv svima, nego će kahoot generisati game pin (nasumičan petocifren ili šestocifren broj).



Slika 2.3 Kahoot game pin

Game pin predstavlja broj koje potencijalni učesnik kviza (učenik) mora da unese kako bi se priključio kvizu. Neophodan preduslov je posedovanje uređaja koji podržava web-browser. (Slika 2.3)

U današnje vreme posedovati laptop, ipad ili android telefon se ne smatra luksuzom, ali daleko od toga da su ovi uređaji zastupljeni kod svih učenika u jednom odeljenju.)

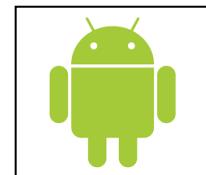
Kada su svi učesnici na okupu nastavnik otpočinje interaktivno testiranje znanja.

Došli smo do prvog jasnog ograničenja kahoota - hardware.

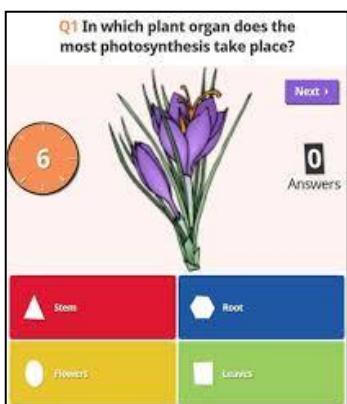


Nastavnik mora imati na raspolaganju kompjuter ili laptop sa aktivnom internet konekcijom kako bi pristupio svom kvizu i omogućio ga dostupnim svojim učenicima.

Već smo napomenuli da učenici moraju posedovati uređaj koji podržava web-browser, kao što je laptop ili android telefon.



Navedena ograničenja ne predstavljaju problem za privatne škole. Ove obrazovne institucije su izuzetno dobro opremljene, a učenici koji ih pohađaju nemaju finansijskih problema.



Pitanje se može pročitati isključivo na serveru kviza, odnosno na nastavnikovom računaru. Praktično je neizvodljivo da celo odeljenje čita pitanje sa jednog malog ekrana, a solucija ovog problema nas dovodi do drugog jasnog ograničenja kahoota. Škola mora posedovati projektor ili smart tablu, kako bi svi učenici bez problema mogli da pročitaju postavljeno pitanje. (Slika 2.4)

Slika 2.4 Pitanje i odgovori

Ispod postavljenog pitanje nalaze se svi ponuđeni odgovori, pri čemu se svaki od njih nalazi u različitoj boji i pored svakog se nalazi različit 2D predmet.

Na učenikovom uređaju ekran biva podeljen na četiri jednak dela različitih boja, pri čemu se u svakom nalazi odgovarajući 2D predmet koji korespondira ponuđenom odgovoru sa glavnog ekrana. (Slika 2.5)⁸



Slika 2.5 Izbor

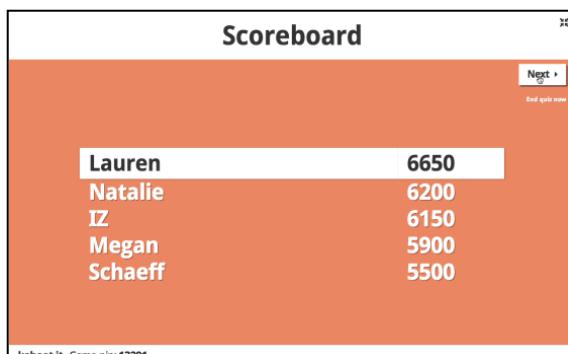
⁸ <http://www.educatorstechnology.com/2014/07/>

Učenici, na glavnom ekranu, mogu jasno videti raspoloživo vreme za biranje odgovora. Muzika koja stvara osećaj napetosti i zvuk kazaljke sata koja otkucava svaku proteklu sekundu doprinose atmosferi kviza. Muzika i zvuk su optionalni i mogu isključiti.

Kada se učenik opredeli za jedan od ponuđenih odgovora, na njegovom ekranu se pojavljuje slika peščanika, koja стоји sve dok ne istekne raspoloživo vreme ili dok svi učesnici ne izaberu odgovor. Svrha peščanika je da onemogući uvid u izabrani odgovor učesnika. (Slika 2.6)



Slika 2.6 Peščanik



Slika 2.7 Rang lista učesnika

Sledi prikaz rang liste prvih pet učesnika kviza sortiran po broju osvojenih kahoot bodova. (Slika 2.7) Bodovi se osvajaju davanjem tačnog odgovora, a utrošeno vreme takođe je bitan faktor. Maksimalno se budi odgovor u prvoj sekundi i donosi 1000 poena. Sva bodovana pitanja se tretiraju isto, bez obzira na kompleksnost pitanja i zadato raspoloživo vremene. U opštem slučaju formula za bodovanje je:

$$osvojeno = 500 + \frac{x}{T} \cdot 500 \text{ poena}$$

gde je: $T \rightarrow$ raspoloživo vreme $x \rightarrow$ utrošeno vreme

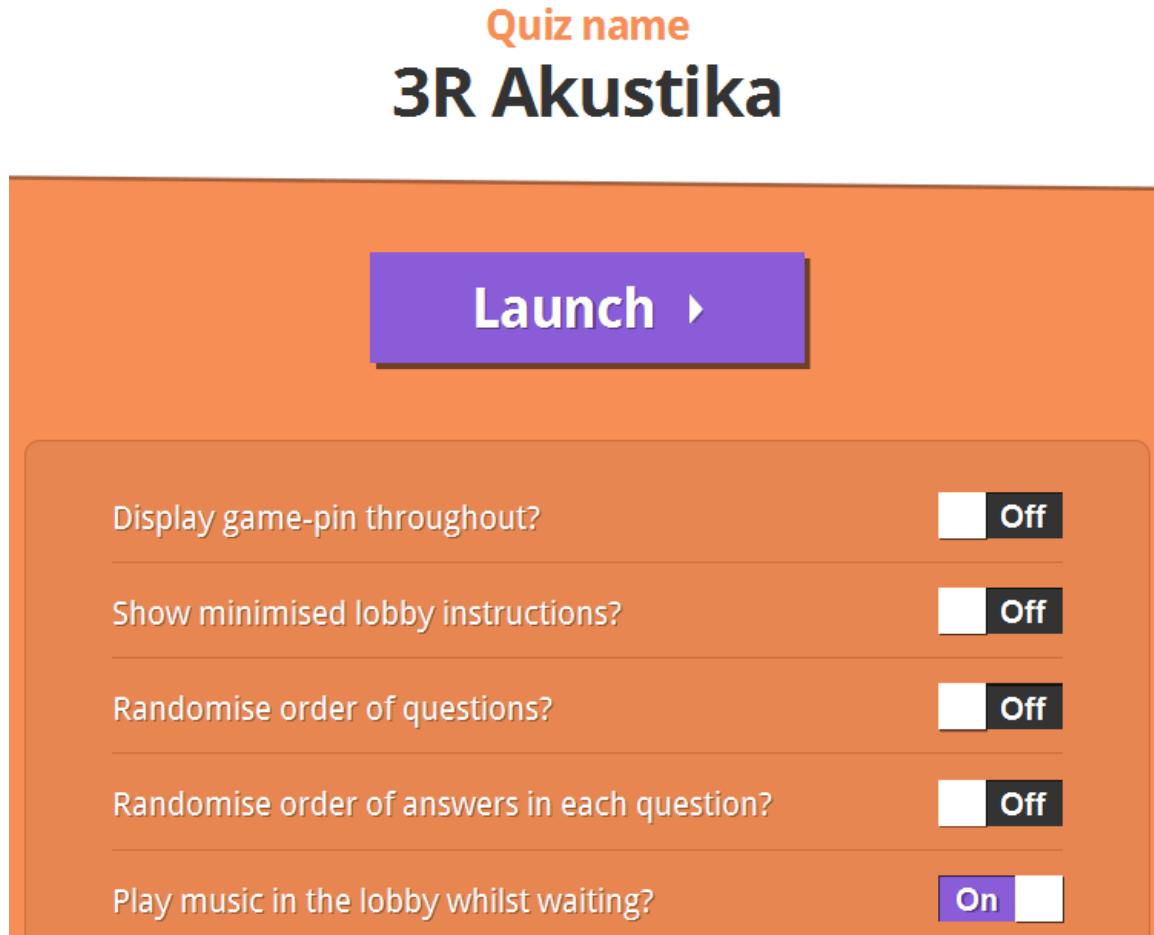


Učenici koji pre isteka vremena nisu izabrali ni jedan od ponuđenih odgovora dobijaju 0 bodova, isto važi i za učenike koji su birali jedan od pogrešnih odgovora. Jednom izabran odgovor nije moguće promeniti!



2.3. Dodatne opcije

Već smo spomenuli da muzika i zvuk mogu biti uključeni ili isključeni za dati kviz. Default opcija je da budu uključeni, mada u praksi nema znatne razlike u atmosferi i dinamici kviza sa uključenim odnosno isključenim zvukom. (Slika 2.8)



Slika 2.8 Dodatne opcije pre početka kahoot kviza

Redosled pitanja može teći po unapred planiranom redosledu, ali postoji i opcija nasumičnog postavljanja pitanja. (Slika 2.8)

Opcionalan izbor pre početka kviza je i da se ponuđeni odgovori za svako pitanje zadaju nasumičnim redosledom, kako učenici ne bi pamtili napamet koja boja ili predmet ide uz koje pitanje.⁷

⁷ <https://getkahoot.com/support/faq/>

2.4. Rezultati i statistika

Kada su sva pitanja prošla na ekranu se prikazuje celokupna rang lista sortirana po opadajućoj vrednosti bodova, tako da su na vrhu liste učesnici sa najvećim brojem osvojenih bodova. Po završetku kviza učesnici mogu opcionalno ispuniti anketu za taj kviz, odnosno mogu izraziti svoje mišljenje o tome koliko je kviz njima bio interesantan i koliko je subjektivno bio težak.

My Results

Kahoot!

3R Akustika

Download

Save

Sound

Download

Save

Light

Download

Save

Slika 2.9 Rezultati kvizova sačuvani na kahoot serveru

Kada se kviz završi, rezultati bivaju sačuvani na kahootovoj bazi podataka. Ovo je ujedno i glavni razlog neophodnosti registracije nastavnika pre upotrebe kahootovog softvera. Rezultati svakog pojedinačnog kviza, kao i datum i vreme održavanja istog beleže se na nastavnikov profil (Slika 2.9), i samo on/ona ima uvid u njih.⁷

Nastavnik u svakom trenutku može kopirati sadržaj ovih statistika na svoj računar, a može ih i prekopirati na svoj google drive, ukoliko ga poseduje i praktikuje.



Statistika omogućuje nastavniku praćenje napretka pojedinog učenika ili celog odeljenja, a može se koristiti i za komparaciju postignutnog uspeha različitih odeljenja u istoj generaciji učenika.

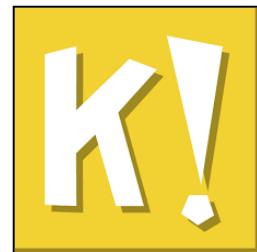
⁷ <https://getkahoot.com/support/faq/>

2.5. Mesto u nastavnom času

Nastavnik može praktikovati kahoot kviz kao pomoćno sredstvo u ocenjivanju učenika, a vrlo je pogodan i za stimulisanje radnih navika. Na primer, pri obradi novog gradiva nastavnik može praktikovati da odvoji 5-10 minuta na kraju časa za kratak kahoot kviz od 3-5 pitanja koja pokrivaju samo nastavne jedinice koje su obrađene u toku tog časa. Ovako se pospešuje aktivno praćenje nastave kod učenika. Ovaj vid sistematizacije se pokazao dosta uspešanim, prvenstveno u školama koje za realizaciju nastave fizike praktikuju jedan dvočas nedeljno.

Drugi primer upotrebe kahoot kviza je da se nakon obrađene nastavne celine (npr. elektrostatika, akustika, optika...) učenici angažuju jednim kvizom koji pokriva celokupnu nastavnu celinu. Takav kviz trebalo bi da sadrži minimalno 10 pitanja i da ravnomerno pokrije sve nastavne jedinice koje spadaju u tu celinu.

Učenici se mogu bodovati prema procentu osvojenih bodova u odnosu na maksimalan broj bodova ili prema broju tačnih pitanja, a mogu se i normirati po relativnom uspehu u odnosu na ostale učesnike kviza. Može se praktikovati i kombinacija ovih kriterijuma za bodovanje učenika.



Kahoot nikako ne može da zameni standardni kontrolni zadatak ili usmeni odgovor kao primarni način ocenjivanja, jer se kviz sastoji isključivo od pitanja sa unapred zadatim odgovorima. Njegova praktična primena je kao pomoćno sredstvo u nastavi. Nastavnik pre početka polugodišta, odnosno prema nastavnom planu, treba da prilagodi broj kahoot kvizova i način njihovog bodovanja tako da svaki učenik ima realnu šansu da osvoji bar jednu ocenu iz aktivnosti, dok se za „plafon” može uzeti da učenik koji uradi svaki kviz sa bar 80% i pritom bude prvi na rang listi će za polugodište osvojiti 3 ocene iz aktivnosti.

2.6. Pogodnosti Kahoot kviza



Lična praksa je pokazala da je praktikovanje kahoot kviza najbolji način da učenici steknu osećaj ravnopravnosti na časovima fizike.

Sistem ocenjivanja neophodno je regulisati tako da svi učesnici steknu osećaj ravnopravne šanse. U ovu svrhu pogodno je vršiti trokomponentno ocenjivanje svakog pojedinačnog kviza.

Prvo bodujemo absolutni uspeh, što podrazumeva da se za dati kviz unapred postavi prag koji treba dostići za jedan ili dva plusa. Npr. ako se jedan kviz sastoji od 12 pitanja (12000 bodova) može se zadati prag od 4000 za jedan plus i drugi prag od 8000 za dva.

Zatim se boduje relativan uspeh u odnosu na najboljeg učesnika. Npr. ako učenik nije postigao dva plusa jer je osvojio 6700 bodova, a pri tom je najbolji učesnik osvojio 9200 bodova, taj se učenik može nagraditi dodatnim plusom za relativan učinak.

Potom se boduje rang lista učenika. Nastavnik može, u zavisnosti od broja učesnika, odlučiti da nagradi jednog ili više učesnika za poziciju na rang listi. U ovom slučaju pogodno je isključiti iz bodovanja učenike koji su već dobili ocene iz aktivnosti kako bi se pružila šansa ostalim učesnicima kviza.

Npr. od deset učesnika kviza, najbolje je rangirano pet učenika sa 9300, 8750, 6700, 6400 i 5850 bodova, pri čemu prva dva učenika već imaju ocenu iz aktivnosti, i tada se plus dodeljuje učenicima koji su osvojili 6700 i 6400 bodova.

Način bodovanja i sistem ocenjivanja je svakako individualna karakteristika svakog profesora. Najbolje je svakom odeljenju pristupiti pojedinačno i prilagoditi bodovanje i ocenjivanje na odgovarajući način. U ovom radu su izneseni neki primeri bazirani na ličnom iskustvu predmetnog nastavnika.

Kada učenik skupi određen broj pluseva, dobija ocenu iz aktivnosti. U cilju balansiranja ocena aktivnosti, tj. stvaranju osećaja podjednakih šansi, dobro se pokazala praksa podizanja praga neophodnih pluseva za ocenu iz aktivnosti nakon svake postignute ocene iz aktivnosti. (Slika 2.10)

| | | | | |
|------------------|------|------|------|------|
| Šarić Sandra | ++ | ++ | ++ | +++ |
| Đurić Aleksandar | +++ | 5 | + | ++ |
| Đurić Nikola | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Đurić Nebojša | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Đurić Miloš | + | + | ++ | ++ |
| Irina | ++ | ++ | +++ | +++ |
| Nikola | +++ | +++ | 5 | ++ |
| Stefan | ++++ | ++++ | 5 | + |
| Nikolina | ++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| Sara | + | + | + | ++ |
| Đurić Velimir | + | + | + | +++ |
| Đurić Jovana | + | + | + | ++ |
| Radošić Matija | | | + | + |
| Đurić Petar | ++++ | ++++ | 5+ | +++ |
| Đurić Robert | + | + | ++ | ++ |
| Đurić Nikola | + | + | ++ | ++ |
| Đurić Aleksandar | + | ++ | +++ | +++ |

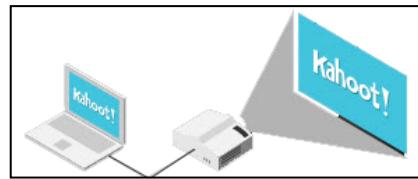
Slika 2.10 Primer bodovanja aktivnosti učesnika kahoot kviza

Npr. ako je učenik zaslužio prvu peticu iz aktivnosti nakon 6 osvojenih pluseva, da bi dobio sledeću peticu neophodno je da sakupi 9 pluseva itd. Ovako se postiže osećaj ravnopravnosti među učenicima jednog odeljenja, barem kad je nastava fizike u pitanju. Želimo da izbegnemo situaciju da nadareni i vredni učenici imaju po 3 ili 4 ocene iz aktivnosti, dok ostatak odeljenja jedva dolazi do jedne ocene ili ne uspeva da osvoji ni jednu ocenu iz aktivnosti.

U slučaju učenika koji već ostvaruju odlične ocene iz fizike nije neophodno punjenje dnevnika dodatnim peticama. Za nastavnike fizike u dašnjem obrazovnom sistemu cilj je animiranje učenika koji su nezainteresovani za fiziku, budući da ova grupa učenika predstavlja ogromnu većinu školske populacije.

Podizanje praga za svaku sukcesivnu ocenu iz aktivnosti, zatim relativnim bodovanjem, kao i isključivanjem već ocenjenih iz bodovanja rang liste dajemo ogromnoj većini učenika priliku da se iskažu u nastavi fizike tako što svesno ulaze u takmičenje, ne protiv nastavnika ili talentovanih kolega, već protiv svojih kolega koji imaju slične predispozicije i predznanje.

Posledica ovakvog bodovanja biće aktivnije praćenja nastave fizike. Ujedno se i stimuliše razvoj radnih navika ciljane grupe učenika.



2.7. Primena Kahoot statiske

Već smo spomenuli da se rezultati svakog pojedinačnog kviza čuvaju u kahootovoj bazi podataka. Svaki završen kviz ostavlja MS Excel dokument, gde su statistički obrađeni svi podaci jednog kviza.

| MY RECENT RESULTS | | | |
|-----------------------------|-------------|--|--|
| 23rd Mar 12:15 | 3R Akustika | | |
| 20th Mar 09:49 | Sound | | |
| 20th Mar 09:38 | Light | | |
| 19th Mar 10:11 | Sound | | |
| All results | | | |

| STUDENT | CORRECT ANSWERS | INCORRECT ANSWERS | SCORE |
|------------|-----------------|-------------------|-------|
| Player 1 | 8 | 2 | 7817 |
| Nickname | 8 | 2 | 7799 |
| Ding dong | 8 | 2 | 7750 |
| Znate me | 7 | 3 | 6866 |
| Knedla | 7 | 3 | 6833 |
| Ranosh | 7 | 3 | 6734 |
| YMCMB | 6 | 4 | 5817 |
| R&L | 6 | 4 | 5750 |
| Rectangle | 6 | 4 | 5733 |
| The Jshhsh | 3 | 6 | 2933 |
| IPHONE 1 - | 3 | 7 | 2916 |
| Summer | 3 | 7 | 2884 |

Slika 2.11 Statistika učesnika kviza sortirana po broju bodova

Moguće je uvek pregledati celokupnu rang lisu učesnika sa brojem osvojenih bodova (Slika 2.11), a može se posmatrati i statistika svakog pojedinačnog učesnika kviza.



Statistika se može pregledati i analizirati za svako pojedino pitanje. Koliki je procenat učesnika odabrao tačan ili netačan odgovor i koliko je iznosilo prosečno vreme za davanje odgovora. (Slika 2.12)

Analizom statistike moguće je izvesti brojne zaključke. Možemo pratiti napredak individualnih učenika, vršiti komparaciju različitih odeljenja u istoj generaciji, otkriti najproblematičnije nastavne jedinice i još mnogo toga.

| Sound waves cannot pass through... | "vacuum" | "gases" | "liquids" | "solids" |
|------------------------------------|----------|----------------|-----------|----------|
| - No.of answers | 9 | 0 | 1 | 2 |
| - Average answer speed | 1,5 - | | 1,4 | 0,9 |
| - % correct | 75,00% | | | |
| STUDENT | ANSWER | TIME (seconds) | SCORE | |
| Ding dong | vacuum | 1,4 | 983 | |
| IPHONE 1 - | solids | 0,8 | 0 | |
| Knedla | vacuum | 1,0 | 983 | |
| Nickname | vacuum | 1,1 | 983 | |
| R&L | vacuum | 1,4 | 983 | |
| Ranosh | vacuum | 1,4 | 983 | |
| The Jshhsh | solids | 0,9 | 0 | |
| YMCMB | vacuum | 2,1 | 967 | |
| Znate me | vacuum | 0,9 | 1000 | |
| Summer | liquids | 1,4 | 0 | |
| Rectangle | vacuum | 2,4 | 967 | |
| Player 1 | vacuum | 1,2 | 983 | |

Slika 2.12 Statistika pojedinačnih pitanja

Analizom statistike pojedinih pitanja stičemo dobar uvid u problematične nastavne jedinice u okviru jedne nastavne celine. Nastavnik tada može efikasnije i učinkovitije izvršiti ponavljanje i sistematizaciju te nastavne celine. Npr. ako se kviz sastoji od 12 pitanja, od toga 3 iz Kulonovog zakona, 3 iz el.polja, 3 iz el.potencijala i napona i 3 iz kapaciteta i kondenzatora, i pri tom je prosek tačno odgovorenih pitanja 75% za Kulonov zakon, 85% za električno polje, 25% za potencijal i napon i 55% za kapacitet i kondenzatore tada nastavnik može na času sistematizacije raspodeliti najviše vremena za ponavljanje nastavne jedinice električno polje.

Nakon dužeg vremena praktikovanja kahoot kviza u određenom odeljenju možemo na osnovu njihovih statistika otkriti u kojoj meri je to odeljenje napredovalo u savladavanju gradiva fizike.



Možemo pratiti individualni napredak pojedinih učenika ili njihovo poznavanje pojedinih nastavnih celina. Na osnovu utrošenog vremena možemo prepostaviti da li je odgovor pojedinih učenika bio rezultat znanja ili je bio slučajan pogodak.

Statističke podatke koje obraduje i pamti jedan kahoot kviz je izuzetno obimna, a način primene u najvećoj meri zavisi od predmetnog nastavnika.

3. Zaključak

Uzimajući u obzir celokupnu situaciju školskog sistema u Srbiji, a prvenstveno nastavu fizike, uviđamo da položaj jednog nastavnika fizike nije nimalo zavidan.

Aktuelan trend odsustva zainteresovanosti sadašnjih generacija za bilo koji vid učenja, zatim loša materijalna situacija u školstvu, kao i nedovoljan broj i kvalitet nastavnog kadra iz oblasti fizike doprineli su tome da se fizika nalazi na ubedljivo poslednjem mestu predmeta koje đaci žele da uče.

Jasno je da preokret u ovako lošoj situaciji neće doći sam od sebe, niti će se desiti preko noći. Popularizacija fizike i unapređenje nivoa i obima znanja kod dolazećih generacija zahtevaju od sadašnjeg kadra maksimalan angažman i ličnu inicijativu.

Fizika jeste ozbiljan i kompleksan predmet i svojim fondom obuhvaćenog gradiva možda deluje impozantno i odbojno sadašnjim generacijama učenika, ali kombinovanjem postojećih i novih metoda popularizacije fizike kao što su jednostavni demonstracioni eksperimenti, video zapisi zanimljive sadržine, interaktivne prezentacije i kvizovi možemo načiniti da fizika postane jedan od popularnijih predmeta u školskom sistemu.

Autor se nada da će opis Kahoot softvera izloženog u ovom radu, kao i neke mogućnosti njegove primene, ukazati sadašnjim i budućima profesorima fizike na gotovo beskrajne mogućnosti koje pruža primena interaktivnog softvera u nastavi fizike.

4. Literatura

1. Istorija klasične fizike (M. Mlađenović , M. Jakšić)
2. Matematički principi prirodne filozofije (I. Njutn)
3. Schools and School Days (W. Tieck)
4. Fizika za 4. razred gimnazije (M. Raspopović)
5. http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_physics
6. <https://phystec.physics.cornell.edu/content/crisis-physics-education>
7. <https://getkahoot.com/support/faq/>
8. <http://www.educatorstechnology.com/2014/07/>
9. <http://techieteacherstricks.com/2014/05/21/kahoot/>

UNIVERZITET U NOVOM SADU

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

TD

Monografska dokumentacija

Tip zapisa:

TZ

Tekstualni štampani materijal

Vrsta rada:

VR

Diplomski rad

Autor:

AU

Predrag Repić

Mentor:

MN

dr. Maja Stojanović, vanredni profesor

Naslov rada:

NR

Primena interaktivnog softvera u nastavi fizike

Jezik publikacije:

JP

srpski (latinica)

Jezik izvoda:

JI

srpski/engleski

Zemlja publikovanja: Republika Srbija
ZP

Uže geografsko područje: Vojvodina
UGP

Godina: 2015
GO

Izdavač: Autorski reprint
IZ

Mesto i adresa: Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad
MA

Fizički opis rada: 4/24/9/0/16/0/0
FO

Naučna oblast: Fizika
NO

Naučna disciplina: Metodika nastave fizike
ND

Predmetna odrednica/ključne reči: interaktivni softver, interaktivni kviz, kahoot
PO

UDK

| | |
|--|---|
| Čuva se: | Biblioteka departmana za fiziku, PMF-a u Novom Sadu |
| ČU | |
| Važna napomena: | Nema |
| VN | |
| Izvod: | |
| U ovom radu je opisana upotreba interaktivnog softvera u nastavi. Konkretno je demonstrirana primena interaktivnog kviza kahoot u okviru nastave fizike. Opisan softver se može primeniti u osnovnoškolskoj kao i srednješkolskoj nastavi fizike, a primenljiv je i u nastavi drugih predmeta. | |
| IZ | |
| Datum prihvatanja teme od NN veća: | 05.2015 |
| DP | |
| Datum odbrane: | 05.2015 |
| DO | |
| Članovi komisije: | |
| <i>predsednik:</i> | dr. Fedor Skuban, docent |
| <i>član:</i> | dr. Sonja Skuban, vanredni profesor |
| <i>član:</i> | dr. Maja Stojanović, vanredni profesor |
| KO | |

UNIVERSITY OF NOVI SAD

FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Predrag Repić

AU

Mentor:

Ph.D. Maja Stojanović, associate professor

MN

Title:

Application of interactive software in physics teaching

TI

Language of text:

Serbian (Latin)

LT

Language of abstract:

English

LA

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>Country of publication:</i> | Republic of Serbia |
| CP | |
| <i>Locality of publication:</i> | Vojvodina |
| LP | |
| <i>Publication year:</i> | 2015 |
| PY | |
| <i>Publisher:</i> | Author's reprint |
| PU | |
| <i>Publication place:</i> | Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad |
| PP | |
| <i>Physical description:</i> | 4/24/9/0/16/0/0 |
| PD | |
| <i>Scientific field:</i> | Physics |
| SF | |
| <i>Scientific discipline:</i> | Methodology of physics teaching |
| SD | |
| <i>Subject/ Key words:</i> | interactive software, interactive quiz, kahoot |
| SKW | |
| UC | |

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note:

None

N

Abstract:

This paper describes the use of interactive software in teaching. In particular, it demonstrates the application of interactive quiz kahoot in teaching physics. Described software can be used in primary and high-school physics teaching, but it can also be used in other subjects.

AB

Accepted by the Scientific Board:

05.2015

ASB

Defended on:

05.2015

DE

Thesis defend board:

President:

Ph.D. Fedor Skuban, assistant prof.

Member:

Ph.D. Sonja Skuban, associate prof.

Member:

Ph.D. Maja Stojanović, associate prof.

DB