

Šolski center Celje
Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

NAČINI UČENJA FIZIKE Z APLIKACIJO PHOTOPHYSICS

Raziskovalna naloga

Avtorji:
Luka Šturbej, R-3. a
Tevž Selčan, R-3. a

Mentor:
Boštjan Lubej, dipl. inž. inf. in tehn. kom.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, marec 2023

IZJAVA*

Mentor Boštjan Lubej v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Načini učenja fizike z aplikacijo PhotoPhysics, katere avtorja sta Tevž Selčan in Luka Šturbej:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 23. 03. 2023



žig šole

Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

DOVOLJENJE ZA OBJAVO AVTORSKE FOTOGRAFIJE V RAZISKOVALNI NALOGI

Podpisana, Luka Šturbej in Tevž Selčan, izjavljava, da sva avtorfotografskega gradiva navedenega v priloženem seznamu in dovoljujema v skladu z 2. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, da se lahko uporabi pri pripravi raziskovalne naloge pod mentorstvom Boštjana Lubeja z naslovom Načini učenja Fizike z aplikacijo PhotoPhysics, katere avtorja sta Luka Šturbej in Tevž Selčan.

Dovoljujema tudi, da sme Osrednja knjižnica Celje vključeno fotografsko gradivo v raziskovalno nalogo objaviti na knjižničnih portalih z navedbo avtorstva v skladu s standardi bibliografske obdelave.

Celje, _____

Podpis avtorjev:

ZAHVALA

Zahvaljujeva se vsem, ki so na kakršenkoli način pomagali pri izdelavi raziskovalne naloge, saj le-ta brez vaše pomoči ne bi nastala, pa tudi če je šlo le za spodbudne besede, nasvete ali majhno idejo.

Posebej bi se rada zahvalila mentorju Boštjanu Lubeju za ves čas in trud, podporo ter vztrajnost, ki jo je vložil v izdelovanje raziskovalne naloge.

Zahvalila bi se tudi najini razredničarki, Tjaši Verdev, za spodbudo skozi dosedanja leta šolanja in za pregled ter lektoriranje raziskovalne naloge.

NAČINI UČENJA FIZIKE S APLIKACIJO PHOTOPHYSICS

Povzetek

Fizika je eden izmed težjih predmetov v šolah, zato ima vse več dijakov težave z učenjem tega predmeta. Dijaki porabijo preveč časa za samo učenje, ki pa velikokrat ni dovolj kvalitetno.

Namen raziskovalne naloge je bil ustvariti aplikacijo PhotoPhysics, s katero se bodo dijaki učili kvalitetnejše in posledično porabili manj časa za učenje. Pri tem sva morala najprej preiskati že uporabljene tehnike učenja in ustvariti aplikacijo, ki bo imela več prednosti.

Ugotovila sva, da bi se z aplikacijo lahko dijaki lažje učili fiziko in hkrati bi se z uporabo te aplikacije povečala kvaliteta učenja. Aplikacija pa nima samo prednosti, ima tudi slabosti, ki jih prinaša uporaba telefona, kot je odvrčanje pozornost, izguba koncentracije ipd.

Ključne besede: fizika, aplikacija PhotoPhysics, učenje, tehnike učenja.

WAYS OF LEARNING PHYSICS WITH THE PHOTOPHYSICS APPLICATION

Abstract

Physics is one of the most difficult subjects in schools, so more and more students have problems learning only this subject. Students spend too much time on learning itself, which is not of sufficient quality.

The purpose of the research project was to create a PhotoPhysics application that will help students learn more efficiently while spending less time on learning itself. In doing so, we first had to investigate already used learning techniques and create our own, which will have more advantages.

We found that with the application the student can learn physics more easily and at the same time the quality of his learning will increase by using this application. The application has not only advantages, but also disadvantages that come with using a phone, such as distraction, loss of concentration, etc.

Keywords: physics, application PhotoPhysics, study, study technique.

KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Hipoteze.....	1
1.2	Metode raziskovanja.....	1
1.3	Struktura raziskovalnega dela.....	2
2	Fizika	3
2.1	Načini učenja fizike	4
2.1.1	Definicija učenja.....	4
2.1.2	Tehnike učenja	4
2.1.2.1	Učenje z miselnim vzorcem	4
2.1.2.2	Leitnerjev sistem	5
2.1.2.3	Izpiski	6
2.1.2.4	Učenje z asociacijami.....	7
2.1.2.5	Tehnika 5 P-jev	7
2.1.2.6	Učenje z uporabo aplikacije PhotoPhysics.....	7
3	Programska orodja in pripomočki	9
3.1	Visual Studio Code	9
3.2	Express.js	9
3.3	Tesseract OCR	10
3.4	Flutter	10
3.5	Dart	10
4	Predstavitev aplikacije PhotoPhysics.....	11
5	Uporaba aplikacije v šolah	14
5.1	Šolska uporaba.....	14
5.2	Domača uporaba.....	14
6	Predstavitev rezultatov raziskovalne naloge.....	16
6.1	Anketa.....	16
6.2	Analiza hipotez.....	20
7	Pogled v prihodnost.....	22
8	Zaključek	23
9	Viri in literatura	24
10	Priloge	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Primer miselnega vzorca, vir: https://ucenjejezabava.splet.arnes.si/miselni-vzorci/ (pridobljeno: februar 2023).	5
Slika 2: Primer kartic oz. »flashcards«, vir: https://www.tes.com/teaching-resource/aqa-gcse-physics-units-flashcards-for-new-9-1-spec-11539907 (pridobljeno: februar 2023).	6
Slika 3: Visual Studio Code logotip, vir: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg/2048px-Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg.png (pridobljeno: februar 2023).	9
Slika 4: Express.js logotip, vir: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expressjs.png (pridobljeno: februar 2023).	9
Slika 5: Flutter logotip, vir: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expressjs.png (pridobljeno: februar 2023).	10
Slika 6: Dart logotip, vir: https://dart.dev/guides (pridobljeno: februar 2023).	10
Slika 7: Začetna stran	11
Slika 8: Zajemanje podatkov	12
Slika 9: Prikaz rezultatov slikanja podatkov	13

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Povprečna ocena pri predmetu fizika	16
Graf 2: Čas učenja fizike	17
Graf 3: Povprečen čas reševanja preproste naloge.....	18
Graf 4: Anketiranci, ki bi radi imeli hitrejšo rešitev za reševanje nalog	19
Graf 5: Število anketirancev ki že uporabljajo aplikacijo za učenje fizike	20

1 UVOD

Predmet fizika v osnovnih in srednjih šolah predstavlja veliki večini težave, saj je temu predmetu potrebno posvetiti veliko časa ter truda. Poleg učenja teorije je potrebno tudi znanje reševanja nalog, kar nekaterim predstavlja težji del tega predmeta in posledično pridobivajo slabše ocene ter zaradi tega najemajo inštruktorje za pomoč.

Sam predmet temelji na poznavanju enačb in pa določenih zakonitosti pri teh enačbah, hkrati pa tudi, kdaj je potrebno uporabiti točno določeno enačbo pri zapisani nalogi. Če se posamezniku zatakne pri tem, katero enačbo mora uporabiti, si ne more pomagati z zvezkom ali z učbenikom, saj takšne naloge skoraj zagotovo ni oz. si pomaga s spletom, kjer pa je velika verjetnost, da te naloge ni. Tako bo porabil veliko časa za samo iskanje. Rešitev za takšen problem je aplikacija PhotoPhysics, ki s sliko podatkov poda enačbo ter rezultat in tako prihrani čas.

1.1 Hipoteze

Za raziskovalno nalogo sva postavila naslednje hipoteze:

- 1) Učenci se bodo z aplikacijo PhototPhysics lažje učili predmet fizika.
- 2) Kakovost učenja se z aplikacijo PhotoPhysics poveča.
- 3) Aplikacija ponuja prednosti nasproti ostalim načinom učenja.

1.2 Metode raziskovanja

Za pripravo raziskovalne naloge sva imela dovolj strokovnih virov, literature o samih tehnikah učenja, saj je to pomembna tema v najstniških letih in tudi raziskave o pripomočkih ter programskih jezikih za izdelavo aplikacije. Vse vire sva našla na spletu, saj so tam najnovejše in razširjene raziskave.

1.3 Struktura raziskovalnega dela

V raziskovalni nalogi bova najprej predstavila fiziko kot znanstveno vedo, v nadaljevanju pa definicijo in tehnike učenja, ki bi bile primerne za učenje fizike ter pa tehniko učenja z aplikacijo PhotoPhysics in jih med seboj primerjala. Nato sledi predstavitev programske opreme in pripomočkov, ki sva jih uporabila pri sami raziskovalni nalogi. Predstavljena bo tudi aplikacija, kako jo uporabljati ter kako deluje. Na koncu sledi predstavitev rezultatov raziskovalne naloge, konkretna analiza in pogled v prihodnost.

2 Fizika

Fizika je znanstvena veda, ki se ukvarja s preučevanjem naravnih pojavov in njihovih zakonitosti. Njena glavna naloga je opisati in razumeti fenomene, ki se pojavljajo v našem vsakdanjem življenju, kot so gibanje, energija, sila, snov, prostor ter čas. Fiziko delimo na več vej, vsaka izmed njih se ukvarja s specifičnim področjem.

- Mehanika je veja fizike, ki se ukvarja z opisovanjem in razumevanjem gibanja teles v prostoru in času. To vključuje študij gibanja tako trdnih kot tekočih teles, kot tudi raziskave interakcij med telesi, kot so sile, energija in impulz. Mehanika se razdeli na klasično mehaniko, ki opisuje gibanje teles v navadnem prostoru in času ter relativistično in kvantno mehaniko, ki opisuje gibanje teles v okoljih z visoko hitrostjo in energijo.
- Optika se ukvarja z raziskovanjem in opisovanjem svetlobe ter njenih interakcij s telesi. To vključuje raziskovanje lastnosti svetlobe, kot so valovna dolžina, frekvenca, polarizacija in refrakcija, kot tudi interakcije s telesi, kot so refleksija, absorpcija in difrakcija. Optika igra pomembno vlogo v mnogih tehnologijah, kot so fotografija, laserska tehnologija, optični komunikacijski sistemi in optični instrumenti, kot so mikroskopi ter teleskopi.
- Jedrska fizika se ukvarja z raziskovanjem atomov. To vključuje študij lastnosti atomskih jeder, kot so njihova masa, elektronska struktura, energijske ravni in radioaktivnost, kot tudi interakcije med njimi, kot so jedrske reakcije ter jedrske sile. Jedrska fizika ima številne pomembne aplikacije, vključno z raziskavami jedrskih reaktorjev, jedrskih bomb in jedrske medicinske tehnologije. Poleg tega jedrska fizika igra ključno vlogo pri razumevanju vesolja in njegove zgodovine, saj se z jedrskimi reakcijami dogajajo procesi, kot so sinteza elementov v zvezdah ter supernovem.
- Astrofizika se ukvarja z raziskovanjem vesolja in vsebin v njem. To vključuje raziskovanje zvezd, planetov, galaksij, črnih lukenj, nevtronskih zvezd, vesoljskega

prahu, gama žarkov in drugih astronomskih pojavov. Astrofiziki uporabljajo teorije in modele iz več ved, kot so fizika, matematika, astronomija, inženirstvo ter druge, da bi razumeli in opisali naravo vesolja. Astrofizika igra pomembno vlogo pri razumevanju zgodovine vesolja, njegove strukture, sestave in evolucije ter raziskovanju zunanjega vesolja ter potencialnih zunanjih svetov.

2.1 Načini učenja fizike

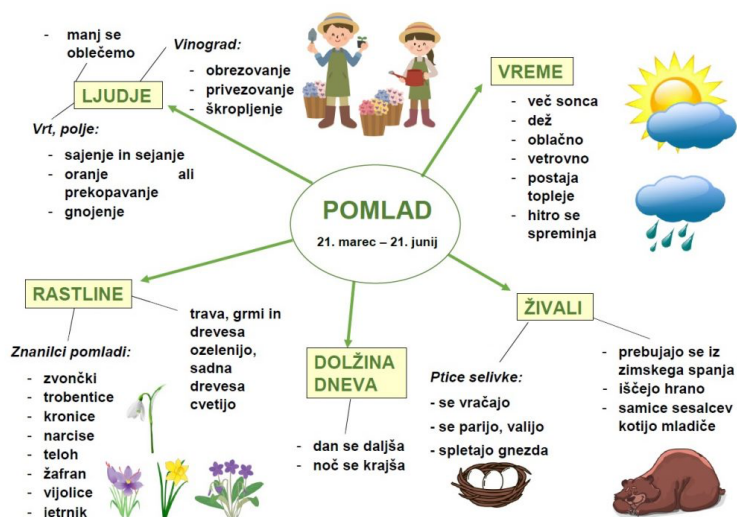
2.1.1 Definicija učenja

Učenje je duševni proces, pri katerem nam je omogočeno pridobivanje znanja oziroma je to nek proces spreminjanja vedenja ali znanja zaradi novih izkušenj, ki imajo posledično trajni učinek. Zaradi raznih dejavnikov, kot so poškodbe ipd., se vedenje lahko začasno spremeni, to seveda ni učenje, saj je to nekaj vsakdanjega in spremenljivega.

2.1.2 Tehnike učenja

2.1.2.1 Učenje z miselnim vzorcem

Tehnika temelji predvsem na tem, da posameznik izdeluje miselne vzorce. Na začetku si na listu papirja pripravi po točkah zapisano snov, nato pa izdela svoj miselni vzorec po želji. Na miselni vzorec izpiše samo ključne besede, saj le-te delujejo kot izhodišče za priklic večjega obsega snovi, ki ga je pred tem napisal na sam list papirja. Ti so lahko zelo učinkoviti, saj naši možgani delujejo na podoben način.



Slika 1: Primer miselnega vzorca, vir: <https://ucenjejezabava.splet.arnes.si/miselni-vzorci/> (pridobljeno: februar 2023).

Uporaba te tehnike pri učenju fizike bi bila najbolj ustrezna pri učenju teorije, saj si posameznik izpiše in naredi miselni vzorec, z njim ponavlja snov, hkrati pa mu pomaga pri reševanju nalog. Pri samem učenju reševanja nalog iz fizike pa ta tehnika ni najbolj uspešna, saj mu ne pomaga pri reševanju, ampak mu pomaga pri teoretičnih delih in z enačbami.

2.1.2.2 Leitnerjev sistem

Tehnika, ki temelji na izdelovanju kartic oz. »flashcards«. Posameznik izdelava kartice tako, da na eno izmed strani napiše vprašanje, na nasprotno stran pa odgovor. Nato izdelava še škatlice in si jih označi s številkami od 1 do 3. Na začetku so vse kartice v škatlici 1, ko se posameznik začne učiti, začne v škatlici 1 in odgovarja na vprašanja, če ta odgovor zna, ga premakne v škatlico 2 in če ne, ga pusti v škatlici 1. Če nato zna na vprašanje iz škatlice 2 odgovoriti, jo seveda premakne naprej, če ne, pa premakne nazaj v škatlico 1. Ta postopek ponavlja tako dolgo, dokler ni vseh kartic v škatlici 3. Če učenje poteka dalj časa na takšen način, je seveda priporočljivo, da posameznik ponovi vprašanja iz škatlice 3.

 What are the units for kinetic energy? (E_k) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-1	 What are the units for mass? (m) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-2
 What are the units for speed? (v) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-3	 What are the units for elastic potential energy? (E_e) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-4
 What are the units for spring constant? (k) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-5	 What are the units for extension? (e) Primrose Kitten – YouTube Tutorials for Science and Maths Q-6

Slika 2: Primer kartic oz. »flashcards«, vir: <https://www.tes.com/teaching-resource/aqa-gcse-physics-units-flashcards-for-new-9-1-spec-11539907> (pridobljeno: februar 2023).

Učenje fizike s takšno metodo je zelo ustrezno pri splošnem učenju, saj bi si lahko posameznik napisal na kartice teoretična vprašanja, enačbe, računske naloge in ipd., ter bi tako ponavljal celotno snov. Če posameznik meni, da vzame to preveč časa, so na spletu že narejeni programi, ki z vnosi vprašanj in odgovorov sami predlagajo vprašanja ter jih sortirajo po škatlicah.

2.1.2.3 Izpiski

Izpiski so najverjetneje najpopularnejša in najbolj razširjena metoda, ki se je poslužuje največ ljudi. Posameznik ima proste roke pri tem, kako si bo izpisal pomembne podatke iz obširnejše snovi in na takšen način bo znanje tudi utrdil.

Izpiskov se verjetno poslužuje največ posameznikov tudi pri učenju fizike, saj imajo proste roke pri tem, kako si jih bodo izdelali in preprosto najlažje jih je narediti ter kasneje uporabljati za samo ponavljanje te snovi.

2.1.2.4 Učenje z asociacijami

Posameznik si snov zapomni z različnimi asociacijami, ki se jih spomni, ko pomisli na določeno stvar. Je verjetno najenostavnejša pot, kako si snov zapomnimo, saj si preko asociacije lažje zapomnimo podatek, ker povežemo neznan podatek z že znanim znanjem. Prav tako so tu uporabne rime, saj si jih zlahka zapomnimo, kot je npr. pravilo za postavljanje vejice.

Takšen način učenja je lahko primeren za učenje fizike, saj si lahko tako zapomnimo težje izraze ali enačbe na veliko bolj lažji in zabavnejši način. To lahko zelo pomaga, če se kdo zelo težko uči enačbe in pravila, saj si jih tako poveže na že znane besede oz. stvari, ki jih že zna ter si s tem olajša delo.

2.1.2.5 Tehnika 5 P-jev

Tehnika 5 P-jev oz. pomisli, preleti, preberi, ponovi in preglej je tehnika sprotnega učenja. Posameznik na začetku pomisli, kaj so počeli pri določenem predmetu in poskuša priklicati snov, nato preleti to snov in šele nato pozorno prebere snov z razumevanjem. To snov nato ponavlja in na koncu večkrat pogleda tudi tisto snov, ki je bila predelana v preteklih urah oz. snov, ki jo je morda že pozabil. Pri tem pazi, da ne posveča preveč časa samo eni izmed snovi, ampak ta čas razporedi na vse, saj bo le takrat to delovalo učinkovito.

Tehnika 5 P-jev je lahko pri fiziki zelo učinkovita, saj jo lahko ponavljamo vsakodnevno oziroma takrat, ko to želimo. Zaradi sprotnega učenja na koncu ne porabimo toliko časa za učenje in tudi lažje sledimo sprotni snovi.

2.1.2.6 Učenje z uporabo aplikacije PhotoPhysics

Učenje z uporabo aplikacije bi izgledalo na način, da posameznik začne reševati nalogo brez pomoči aplikacije in le če je ne zna, jo uporabi za pomoč. Posameznik ne prepíše odgovorov in postopka, ampak na začetku reši enačbo ter so jo poskuša zapomniti. Na koncu preveri še svoj odgovor s tistim, ki mu ga je ponudila aplikacija.

Takšen način učenja je primeren za učenje računskih nalog, saj aplikacija omogoča pomoč pri reševanju problema tako, da uporabnik vlije podatke, ki mu jih naloga ponuja. Aplikacija pa mu nato ponudi, katero enačbo naj uporabi in pa kratek postopek do rezultata. Tako posameznik dobi predstavilo, katero enačbo mora uporabiti, saj če te aplikacije ne bi imel, bi iskal to enačbo v zapiskih in je morda ne bi našel, tako pa je hitro prišel do nje in lahko reši nalogo. Aplikacija je narejena za pomoč in pa za preverjanje pravilne uporabe enačb ter v skrajnih primerih, če uporabnik ne ve, kaj sploh storiti.

3 Programska orodja in pripomočki

Programska orodja in pripomočki so programski programi ali pripomočki, s katerimi si razvijalci programov oz. programske opreme pomagajo pri ustvarjanju, urejanju, odpravljanju napak, vzdrževanju programov ter izvajanju katerega koli opravila. V nadaljevanju so predstavljena vsa orodja in pripomočki ter programski jeziki, ki so bili uporabljeni pri raziskovalni nalogi.

3.1 Visual Studio Code

Za integrirano razvojno okolje sva uporabila Visual Studio Code, odprtokodni program razvit s strani podjetja Microsoft, ki je bil izdan leta 2015. Je eden najbolj poznanih in uporabljenih programov za urejanje in pisanje kode.



Slika 3: Visual Studio Code logotip, vir:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg/2048px-Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg.png (pridobljeno: februar 2023).

3.2 Express.js

Express.js je odprtokodno ogrodje za razvoj spletnih aplikacij in API-jev v jeziku JavaScript. Zagotavlja širok nabor funkcij, ki olajšujejo razvoj spletnih aplikacij, kot so usmerjanje, upravljanje sej, analitika, različni obrazci, itd.



Slika 4: Express.js logotip, vir: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expressjs.png> (pridobljeno: februar 2023).

3.3 Tesseract OCR

Tesseract OCR (Optical Character Recognition) je odprtokodni program za prepoznavanje znakov, ki ga je razvil OCRG pod okriljem Državnega inštituta za standarde in tehnologijo v ZDA. Tesseract OCR se uporablja za prepoznavanje besedila na digitalnih slikah in je sposoben prepoznati besedilo iz različnih formatov slik, kot so JPEG, PNG, TIFF itd.

3.4 Flutter

Flutter je odprtokodno ogrodje za razvoj mobilnih aplikacij, ki ga je razvil Google. Razvijalcem omogoča, da s pomočjo ene različice kode izdelajo mobilno aplikacijo za več operacijskih sistemov, vključno z Androidom in iOS-om. Flutter temelji na jeziku Dart, ki ga je prav tako razvil Google in omogoča hitro razvijanje aplikacij z visoko stopnjo prilagodljivosti ter zmogljivosti.



Slika 5: Flutter logotip, vir: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expressjs.png> (pridobljeno: februar 2023).

3.5 Dart

Dart je programski jezik, ki ga je razvil Google. Zasnovan je kot splošni programski jezik in se lahko uporablja za različne vrste aplikacij, vključno z mobilnimi aplikacijami, spletnimi aplikacijami ter strežniško programsko opremo.

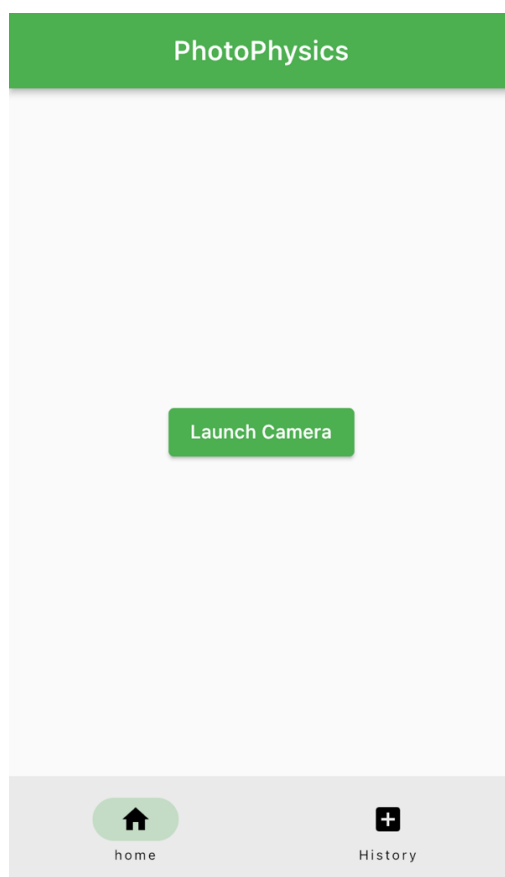


Slika 6: Dart logotip, vir: <https://dart.dev/guides> (pridobljeno: februar 2023).

4 Predstavitev aplikacije PhotoPhysics

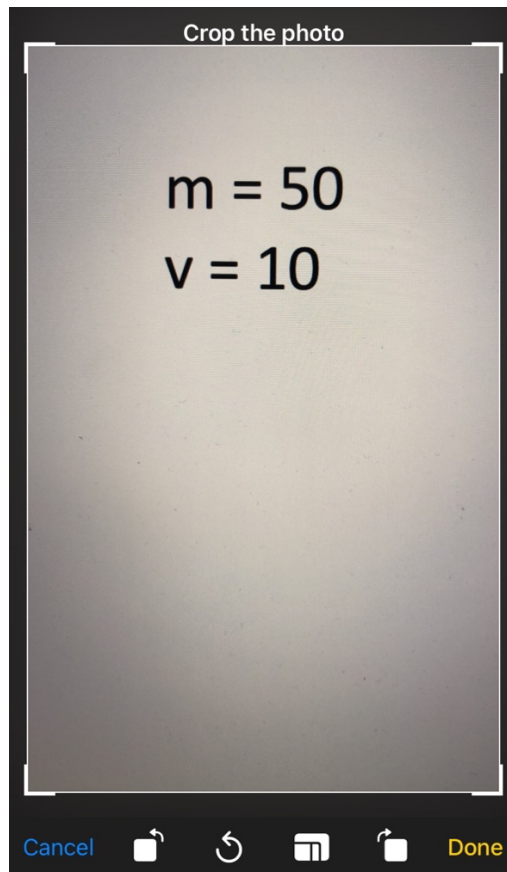
Aplikacija PhotoPhysics je namenjena pomoči pri učenju fizike tako, da izpisane podatke iz besedilne naloge oz. podane podatke slikamo z aplikacijo. Potrebno je tudi, za boljšo berljivost, te podatke obrezati, da ima okrog teh podatkov od 1 centimetra do 2 centimetrov belega roba. Aplikacija nam bo nazaj vrnila enačbo, ki jo naj uporabimo in le-ta bo že imela izpostavljen simbol, ko ga iščemo. Vrnila bo tudi postopek in pa rezultat, kako rešiti to enačbo.

Sama aplikacija je zgrajena z Flutter orodjem za uporabo na iOS kot na Android napravah.



Slika 7: Začetna stran

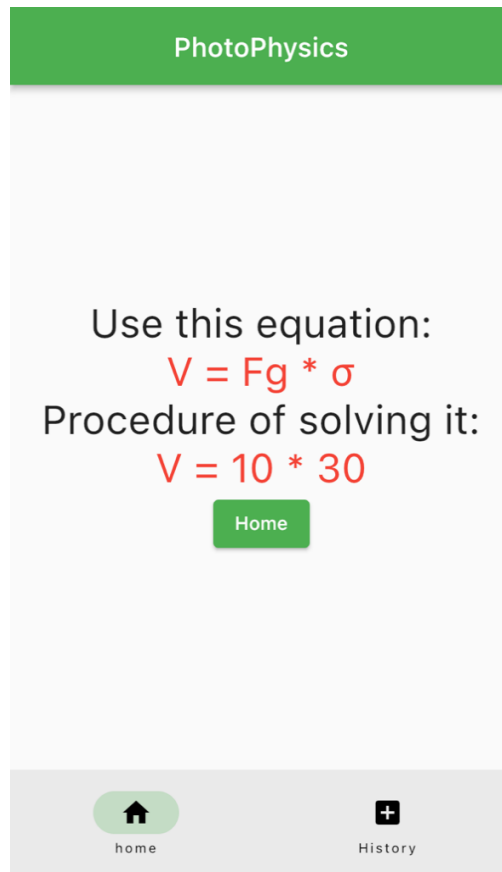
Ko odpremo aplikacijo, se nam prikaže začetna stran, na kateri lahko pogledamo zgodovino naših iskanj ter začnemo postopek novega iskanja enačb.



Slika 8: Zajemanje podatkov

Ko smo pritisnili gumb, lahko poiščemo in slikamo željene podatke. Zaželeno je, da je slika čimbolj ostra za boljše rezultate.

Aplikacija je uporabljena le za pošiljanje slike preko API-ja in nato prikazovanje pridobljenih podatkov, vsi procesi pa se dogajajo na strežniku. Ko na »endpoint« preko API-ja pošljemo sliko, jo program shrani v vnaprej določeno mapo. Ko je slika shranjena z uporabo Tesseract orodja, program poskuša prebrati besedilo. Glede na prebrano preveri ključne pogoje, če je besedilo prazno, če vsebuje znak =, ipd. Če vsi pogoji ustrezajo, program loči besedilo v dve polji, eno z znaki in drugo z njihovimi vrednostmi. Nato lahko program glede na iskane znake poišče enačbe v podatkovni bazi, ki imajo vse ali enega manj od naštetih znakov. Nato program vrne vse ustrezne enačbe nazaj aplikaciji, ki te podatke obdela tako, da obrne enačbo, ki jo je API poslal, da je primerna za te podatke, na podlagi kateri simbol manjka in nato pokaže uporabniku obrnjeno enačbo ter pa rezultat te enačbe kot lahko vidimo v spodnji sliki.



Slika 9: Prikaz rezultatov slikanja podatkov

5 Uporaba aplikacije v šolah

Aplikacija PhotoPhysics je zelo uporabna tako doma kot tudi v šoli. Sama uporabnost pa se precej razlikuje od tiste doma in tiste v šoli.

5.1 Šolska uporaba

Aplikacija ima prednosti in slabosti – ena izmed večjih prednosti je seveda ta, da če učenec ne zna izračunati naloge, mu pri tem pomaga aplikacija in ga usmeri k pravilnem odgovoru. Pri tem pa seveda mora uporabiti mobilni telefon, ki pa med poukom ni dovoljen. Profesorji bi lahko uporabili to aplikacijo kot pomoč pri pouku, saj če npr. dajo učencem več nalog, lahko sproti preverjajo rezultate in na podlagi tega vidijo, če delajo pravilno. To seveda olajša delo profesorju, saj ne potrebuje hoditi od učenca do učenca in se lahko tako posveti malenkost več časa učencu, ki naloge ne razume. Seveda pa ne smemo pozabiti, da so tudi slabe strani uporabe takšne aplikacije med poukom. Ta je tudi, da bi seveda morali zato uporabiti mobilni telefon, kar pa bi povzročilo, da učenci ne bi uporabili samo za aplikacijo, ampak tudi za druge stvari, kot so pošiljanje sporočil, uporabe socialnih omrežij, fotografiranje razreda itd. S tem bi izgubili koncentracijo in zbranost za poslušanje pri samem pouku. Večja težava je, da lahko učenec prepiše odgovore pri pisni nalogi ali pri ustnem spraševanju, da bi s tem pridobil boljšo oceno. Aplikacija ima dobre in slabe strani uporabe pri pouku, ampak je več boljših kot slabih, saj si z njo učenci lažje pomagajo pri reševanju nalog.

5.2 Domača uporaba

Aplikacija PhotoPhycis je za delo doma zelo uporabna, saj tu učenec nima omejitev z uporabo tehnologije. Tako mu lahko aplikacija pride v veliko pomoč, saj z njo hitreje pride do enačbe in rezultata, ki ga želi. To je seveda hitrejša rešitev kot pa brskanje po spletu in zvezku, ker lahko z eno sliko pride do enačbe ter rešitve. Prav tako pa so tu prednosti in slabosti uporabe takšne aplikacije. Velika prednost je hitrost pri pridobivanju enačbe in pa rešitve. Aplikacija pomaga učencem za lažje učenje fizike, saj jim ponuja rezultate in enačbe. Pri učenju učenci načeloma naj ne bi uporabljali mobilnih naprav, saj jih motijo pri koncentraciji in zbranosti, kar pa bi se lahko pripetilo z uporabo naše aplikacije. Velika večina bi po uporabi aplikacije

uporabila še mobilno napravo za uporabo socialnih omrežij ali podobno in to bi jih odvrnilo od pozornosti za učenje. Učinek aplikacije bi bil bolj pozitiven kot pa negativen, saj bi pomagal ogromnemu številu učencem pri učenju. Vsekakor pa moramo biti pozorni tudi na slabe učinke, in sicer pretirano uporabo mobilnih naprav.

6 Predstavitev rezultatov raziskovalne naloge

6.1 Anketa

Ustvarila sva anketo, s katero bi lažje pridobila podatke o učenju fizike med dijaki in učenci. Vprašanja si sledijo po vrstnem redu, pri vsakem pa je zapisano, kaj sva želela pridobiti od anketirancev.

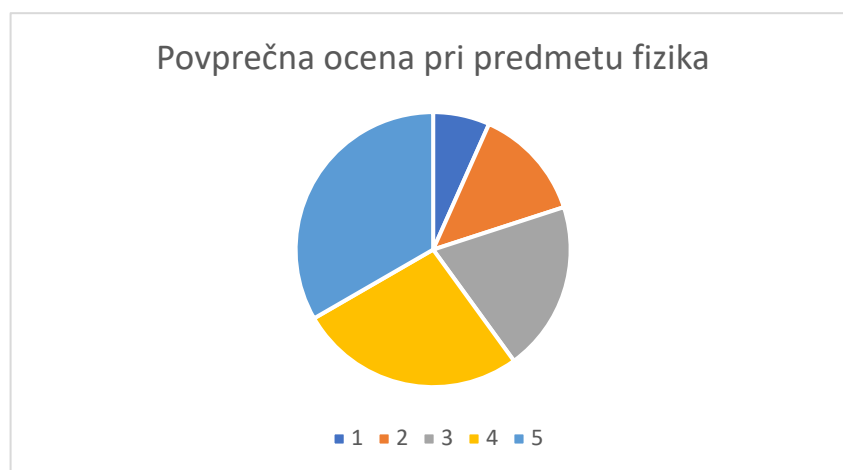
1. Letnik anketiranca

S tem sva želela pridobiti podatek, kateri letnik anketiranec obiskuje. To naju je zanimalo zato, da sva pridobila lažjo predstavo, kakšno mnenje imajo v posameznih letnikih, po posameznih starostnih obdobjih.

2. Povprečna ocena anketiranca

S tem vprašanjem sva pridobila poprečne ocene, ki nama pomagajo ugotoviti, ali imajo dijaki težave pri tem predmetu ali ne.

Na spodjem grafu lahko vidimo, da prevladuje povprečna ocena 1 ali 2. Ugotovimo lahko, da imajo dijaki težave pri učenju fizike.

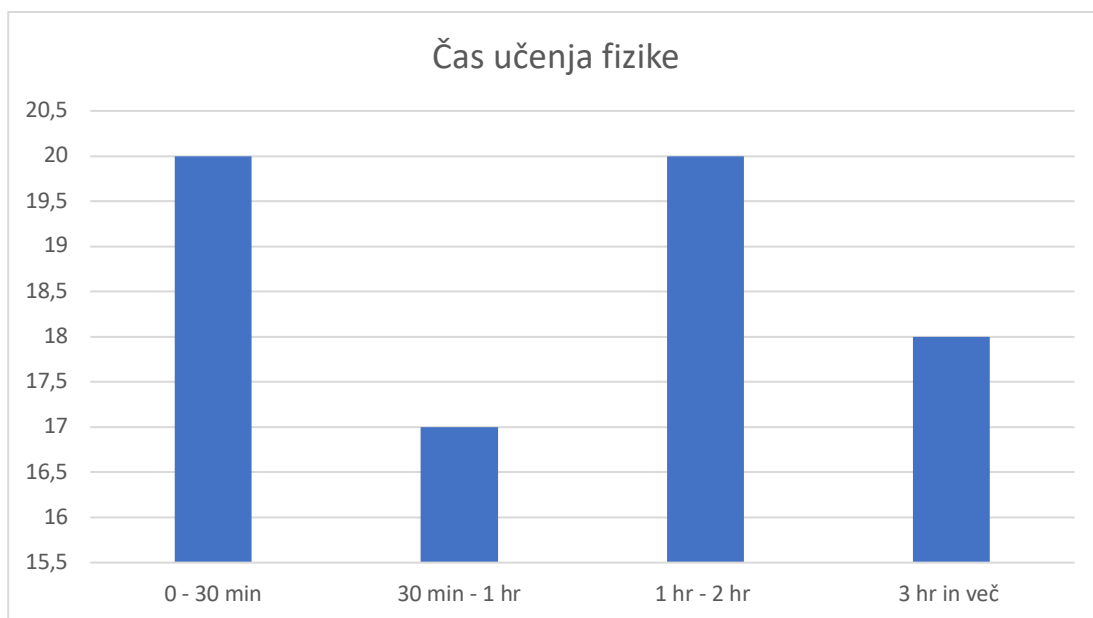


Graf 1: Povprečna ocena pri predmetu fizika

3. Koliko časa povprečno porabite za učenje fizike?

To vprašanja sva postavila, da pridobiva podatke, koliko časa porabijo za učenje fizike ter s tem ugotovila, koliko težav imajo s samim učenjem tega predmeta.

Kot lahko vidimo na spodnjem grafu, velika večina porabi do 30 min za učenje, medtem ko ostali porabijo več kot 1 uro oz. 2 ali celo več kot 3. Ugotovimo, da se posamezniki težko naučijo ali imajo napačno tehniko učenja. Z aplikacijo bi ta čas definitivno skrajšali za vsaj 30 %, saj bi porabili manj časa z iskanjem enačb in tako porabili manj časa za reševanje nalog.



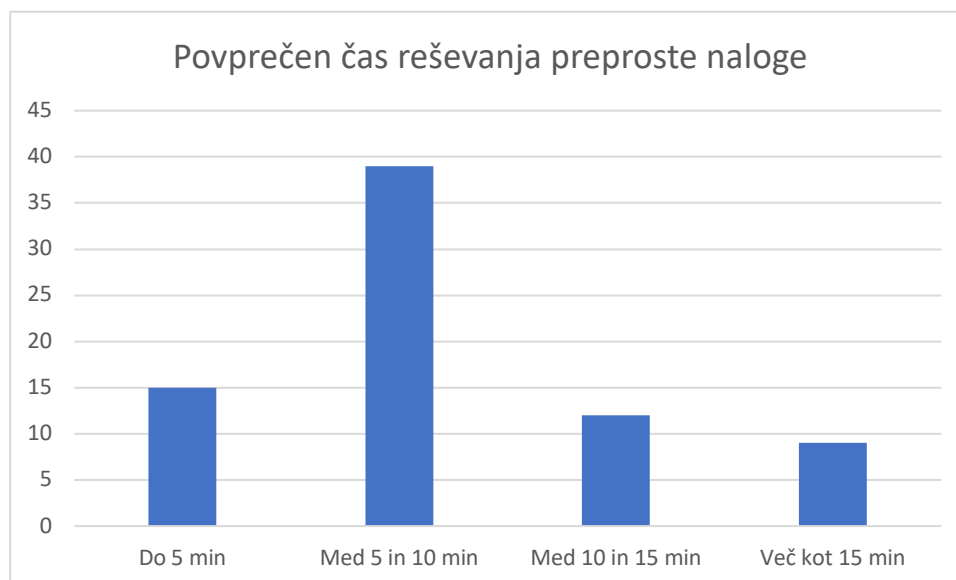
Graf 2: Čas učenja fizike

4. Koliko časa povprečno potrebujete za reševanje ene preproste naloge?

Z vprašanjem sva želela pridobiti anketirančevo mnenje o porabi časa pri reševanju ene preproste naloge.

Kot vidimo na spodnjem grafu, večina potrebuje nekje med 5 do 10 minut za reševanje naloge, nekateri celo več kot 10 oz. 15 min za reševanje, kar je ogromno časa, če posameznik reši več takšnih nalog (npr. če reši 5 nalog, je to okoli 50 minut). S tem porabi posameznik preveč časa za samo reševanje naloge, kar lahko kasneje vpliva na njegove rezultate pri samem ocenjevanju, ko mora rešiti 7 nalog v 45 minutah. Tako bi lahko z aplikacijo pri samem učenju

znižal ta čas, saj bi v manj kot minuti pridobil enačbo, ki bi jo moral uporabiti in rešil enačbo v krajšem času. Tako bi porabil manj časa in bi rešil več nalog ter se boljše naučil reševanja nalog iz fizike.



Graf 3: Povprečen čas reševanja preproste naloge

5. Katero tehniko učenja uporabljate (zapišite način)?

S tem vprašanjem sva hotela ugotoviti, katere tehnike oziroma načine učenja dijaki uporabljajo pri učenju fizike.

Z anketo sva pridobila podatke in ugotovila, da večina anketirancev rešuje naloge, bere iz zvezka/učbenika, si izpisuje enačbe, se uči teorijo in kasneje reši vaje, si pomaga z inštruktorjem ali s spletom, itd. Kot je anketa pokazala, se večina uči z reševanje nalog. Ugotovimo lahko, da bi jim aplikacija pomagala z reševanjem, saj bi jim vrnila enačbo in jim s tem skrajšala čas reševanja ter bi tako rešili več enačb. Tako bi bili učinkovitejši pri samem učenju.

6. Zapišite, kako bi po vašem mnenju nalogo rešili hitreje.

Vprašanje, s katerim sva hotela pridobiti njihovo razmišljanje o tem, kako bi naloge rešili hitreje.

Anketiranci so povedali, da bi naloge rešili hitreje, če bi imeli zraven sebe nekoga, ki zna fiziko oz. inštruktorja. Nekateri menijo, da bi naloge rešili dosti hitro, če bi imeli enačbe zraven sebe, z rešitvami, če bi razumeli snov. Kot lahko vidimo, bi večina hitreje rešila naloge tako, da bi jim nekdo pomagal. To seveda lahko stori aplikacija, saj bi jim podala enačbo in tudi rezultat, s katerim bi kasneje preverili, ali so nalogo rešili pravilno.

7. Ali bi želeli imeti hitrejšo rešitev za reševanje nalog?

S tem vprašanjem sva hotela pridobiti podatek, ali si anketiranci sploh želijo hitrejše rešitve za reševanje nalog.

Kot lahko vidimo na spodnjem grafu, bi velika večina želela imeti hitrejšo rešitev za reševanje nalog, le-to pa ponuja aplikacija PhotoPhysics.



Graf 4: Anketiranci, ki bi radi imeli hitrejšo rešitev za reševanje nalog

8. Ali že uporabljate katero aplikacijo za učenje fizike?

S tem sva želela ugotoviti, ali že uporabljajo kakšno aplikacijo oz. če sploh obstaja kakšna takšna aplikacija za reševanje nalog iz fizike.

Kot lahko vidimo na spodnjem grafu, velika večina ne uporablja nobene aplikacije oz. ne pozna aplikacije. Tako lahko ugotovimo, da na trgu ni takšne aplikacije, kot je aplikacija PhotoPhysics.



Graf 5: Število anketirancev ki že uporabljajo aplikacijo za učenje fizike

9. Če ste pri prejšnjem vprašanju odgovorili z da, zapišite katero.

S tem vprašanjem sva hotela izvedeti, katero aplikacijo uporabljajo, če so pri prejšnjem vprašanju odgovorili z da.

Tisti, ki so odgovorili z da, so zapisali, da uporabljajo Youtube ali umetno inteligenco chatGPT¹. Ugotovimo lahko, da nobena aplikacija ni čisto konkurenčna, saj z Youtubom ne morejo pridobiti enačbe. Chatgpt pa lahko reši nalogo, ampak ni čisto zanesljiv in tudi ne reši vedno pravilno.

6.2 Analiza hipotez

¹ chatGPT; umetna inteligenca, ki odgovarja na zastavljena vprašanja

Hipoteza »Učenci se bodo z aplikacijo PhototPhysics lažje učili predmet fizika.« je bila potrjena, saj sva skozi celotno raziskovalno nalogo ugotovila, da ima aplikacija večino prednosti pred učenjem. To lahko vidimo s tem, da sva s hitrostjo pridobivanja enačb pridobila veliko časa. Ko nisva uporabljala aplikacije, sva v povprečju za eno nalogo porabila približno 15 minut svojega časa. Hipoteza se potrjuje tudi pri vprašanju, ali bi želeli imeti hitrejši način reševanje nalog, in velika večina je odgovorila z da. Tudi tukaj bi deloma lahko uporabila odgovore anketirancev, saj so dijaki zapisali, da bi imeli rajši hitrejši način reševanja nalog pri predmetu fizika. Hkrati pa lahko s tem vprašanjem pritrdiva zgoraj napisano hipotezo. Dijaki poleg samega učenja do tega trenutka niso poznali nobene alternativne aplikacije za učenje fizike. Po uporabi le-te so bili rezultati zelo zadovoljivi in tudi na ta način potrjujeva prvo hipotezo.

Druga hipoteza »Kakovost učenja se z aplikacijo PhotoPhysics poveča .«, je deloma potrjena, saj bi se kakovost učenja povečala v primeru, da bi se reševanje nalog skrajšalo in bi lahko v istem času rešili več nalog, s tem pa bi se dijaki kakovostno naučili več nalog. Kakovost učenja bi se po najinih ugotovitvah in rezultatih merjenja tudi v razredu v takem primeru povečala za približno 35 %.

Tretja hipoteza »Aplikacija ponuja prednosti nasproti ostalim načinom učenja.« je bila potrjena, saj sva skozi raziskovalno nalogo ugotovila, da je ena izmed večjih prednosti hitrost v iskanju enačb. Rezultati se hkrati pridobivajo tudi, če naloge ni nikjer na spletu, oziroma se zdi, da dijak naloge nikjer ne najde, s tem pa jo posledično tudi ne reši. V tem primeru bi zelo težko dobili rešitev za težje naloge, saj so enačbe lahko tudi sestavljene, kar pa moramo v realnem okolju tudi ugotoviti. Z aplikacijo pa se težje naloge v povprečju rešijo precej hitreje, kot pa lažje, saj aplikacija vrne rešitev v trenutku, ali poda enačbo za del naloge, kjer se v nadaljevanju naloga reši po delnih korakih. To v realnem okolju ni mogoče brez predhodnih raziskav.

7 Pogled v prihodnost

Sama aplikacija ima še veliko možnosti za napredek, ki bi se lahko v prihodnosti izvedle. Ena izmed teh je optimizacija, saj je aplikacija v prvih verzijah in je hitrost pošiljanja podatkov iz samega API-ja do aplikacije ter procesiranja dokaj počasna. Seveda pa mora uporabnik ročno izrezati podatke, da bodo imeli okoli sebe rob, kar je pomanjkljivost, ki se jo da v prihodnosti nadgraditi v avtomatsko in s tem izboljšati samo izkušnjo uporabe ter seveda hitrost same aplikacije. Boljša prepoznavna pisave je ena izmed stvari, ki se lahko zelo izboljša in je seveda za to potrebna ogromna količina podatkov, da lahko aplikacija prepozna veliko pisav, ki se razlikujejo od posameznika do posameznika. Aplikacija trenutno ne podpira vseh možnih enačb v fiziki zaradi velike količine. V prihodnosti se lahko to spremeni in se doda enačbe iz fakultet ter mogoče kakšne druge, ki se uporabljajo. Tako bi aplikacija pokrila velik spekter enačb iz fizike in bi lahko pomagala velikemu številu posameznikov do boljšega učenja. Koncept slikanja podatkov je sicer dober, ampak bi lahko v prihodnosti bil dodan avtomatski odvzem podatkov iz samega besedila naloge. Tako bi posamezniki porabili manj časa in pa tudi ne bi potrebovali izpisovati samih podatkov. Vse te izboljšave bi v prihodnosti pripomogle k boljšemu številu uporabnikov, saj si želiva, da bi lahko enkrat s to aplikacijo odšla na svetovno tržišče in jo objavila v trgovinah aplikacij (App Store, Google Play in podobno). Želja je, da bi aplikacija dosegla čim večje število uporabnikov in jim pomagala pri vsakodnevnemu učenju fizike, kot tudi reševanju izzivov, kadar se pri standardnem učenju zalomi.

8 Zaključek

Skozi raziskovalno nalogo sva prišla do marsikateri ovire pri izdelavi same aplikacije. Na samem začetku je bila ena izmed večjih ovir vzpostavitev API s prepoznavanjem črk in simbolov. Po daljšem iskanju sva prišla do prvega programa, ki bi nama lahko pomagal, a je njegov programski jezik bil tuj. Sva se ga trudila vzpostaviti, ampak nama ni uspelo, zato sva morala začeti od začetka in ga na novo poiskati. Nato pa sva le našla takšnega, ki nama ga je hitro uspelo vzpostaviti. Naslednja težava je bila narediti aplikacijo. Odločila sva se, da napiševa aplikacijo za oba operacijska sistema, zato sva morala uporabiti nama nov programski jezik imenovan dart. Na začetku nama je bilo zelo težko, ampak po prebrani dokumentaciji in kar nekaj pregledanih videih nama je uspelo narediti aplikacijo. Nakar sva naletela na novo oviro – pošiljanje slike do API. Nekaj časa sva porabila za testiranje pošiljanja in na koncu ugotovila, da slika ne sme biti prevelika (podatki morajo okrog sebe imeti od 1 do 2 centimetrov roba). Težava se je hitro rešila s preprosto idejo, da uporabnik sam obreže velikost in pošlje sliko.

V sami raziskovalni nalogi sva na začetku opisala fiziko kot vedo, sledili so opisi različnih tehnik učenja, ki so se nama zdele primerne za samo učenje fizike. Dodala sva še najin način z aplikacijo in jih na koncu med seboj primerjala. Predstavila sva, kako se aplikacija uporablja, kako deluje, opis ter njen namen. Sledila je anketa, s katero sva želela pridobiti podatke, kako se dijaki učijo fiziko, njihove ocene, njihovo razmišljanje, kako bi hitreje reševali naloge in ali sploh poznajo kakšno aplikacijo podobno najini.

Raziskave so pokazale, da je lahko tehnika učenja z aplikacijo PhotoPhysics ena izmed učinkovitejših, saj z njo hitreje posameznik najde enačbo in lahko nemoteno rešuje nalogo dalje ter če posameznik ne zna te naloge in si ne more pomagati z drugimi stvarmi, kot so splet, učbenik ter zvezek, mu to omogoči sama aplikacija. Vsi ti dejavniki kažejo na to, da se je lažje učiti fiziko z aplikacijo, saj si lahko naredijo nek preizkus in vidijo sam postopek. Seveda pa aplikacija nima samo pozitivnih učinkov, nekaj izmed teh so, da lahko s to aplikacijo goljufajo pri testu, kar ni dovoljeno ter sama uporaba telefonov ne vpliva pozitivno, saj jih odvraca od same pozornosti in fokusa do učenja.

9 Viri in literatura

(brez datuma).

Braico, Z. N. (avgust 2013). *Umetnost učenja*. Pridobljeno februar 2023 iz Arnes:

<https://ucenjejezabava.splet.arnes.si/miselni-vzorci/>

Dart documentation. (brez datuma). Pridobljeno december 2022 iz dart:

<https://dart.dev/guides>

File:Expressjs.png. (18. september 2022). Pridobljeno iz Wikipedia:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Expressjs.png>

Flutter Logo. (brez datuma). Pridobljeno februar 2023 iz Flutter: <https://flutter.dev/brand>

Shop, P. (7. julij 2022). Pridobljeno februar 2023 iz tes: <https://www.tes.com/teaching-resource/aqa-gcse-physics-units-flashcards-for-new-9-1-spec-11539907>

Visual Studio Code. (februar 2023). Pridobljeno iz wikipedia:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg/2048px-Visual_Studio_Code_1.35_icon.svg.png

10 Priloge

Raziskava o učenju fizike

Označite razred, ki ga obiskujete.

- ☐ 8. razred OŠ
- ☐ 9. razred OŠ
- ☐ 1. letnik
- ☐ 2. letnik
- ☐ 3. letnik
- ☐ 4. letnik

Označite Vašo povprečno oceno pri predmetu fizika.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

Koliko časa povprečno porabite za učenje fizike?

- ☐ 0 - 30 min
- ☐ 30 min - 1 hr
- ☐ 1 hr - 2hr
- ☐ 3 hr in več

Povprečno koliko časa potrebujete za reševanje ene preproste naloge?

- ☐ do 5 min
- ☐ med 5 in 10 min
- ☐ med 10 in 15 min
- ☐ več kot 15 min

Katero tehniko učenja uporabljate (zapišite način)?

Zapišite kako bi bo vašem mnenju rešili nalogo hitreje.

Ali bi želeli imeti hitrejšo rešitev za reševanje nalog?

- ☐ DA
- ☐ NE

Ali že uporabljate katero aplikacijo za učenje fizike?

- ☐ DA
- ☐ NE
-

Če ste pri prejšnem vprašanju odgovorili z da, zapišite katero.

[Prejšnja stran](#)

[Zadnja stran](#)

1KA - spletne ankete

Politika zasebnosti