



Fizika

za 8. razred osnovne škole

Modul 5: Svjetlost

Priručnik za nastavnike

Više informacija o fondovima EU-a možete pronaći na internetskim stranicama Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: www.strukturnifondovi.hr

Ovaj priručnik izrađen je radi podizanja digitalne kompetencije korisnika u sklopu projekta e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt), koji sufinancira Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova. Nositelj projekta je Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.

Impresum

Ključni stručnjaci:

Autori:

Bosiljko Đerek, Ana-Marija Kukuruzović, Danijela Takač, Gorjana Jerbić Zorc

Urednik:

Saša Ceci

Stručnjak za dizajn odgojno-obrazovnog procesa ili metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja:

Danijela Takač

Stručnjak za dizajn i izradu digitalnih sadržaja te dizajn korisničkog sučelja:

Željka Car

Neključni stručnjaci:

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:

Jasmina Ivšac Pavliša, Maja Peretić

Stručnjak za pristupačnost:

Vedran Podobnik

Recenzenti:

Recenzent za metodičko oblikovanje sadržaja:

Igor Miklavčić

Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Ana Parać Burčul

Izdanje:

1. izdanje

Lektorice:

Ivana Ujević

Priprema i prijelom:

Algebra d.o.o.

Podizvoditelj:

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Naručitelj i nakladnik:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNET

Mjesto izdanja:

Zagreb

Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom

[Creative Commons Imenovanje -Nekomercijalno-Dijeli 3.0 Hrvatska.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/hr/)

Sadržaj

Impresum	3
Ključni stručnjaci:	3
Neključni stručnjaci:	3
Uvodni dio priručnika	6
Kako koristiti priručnik	6
Što je DOS?	17
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS	23
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a	24
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	26
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	28
Suvremene nastavne metode i DOS	30
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama	31
Modul 5: Svjetlost	33
Ciljevi, ishodi, kompetencije	33
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	34
5.1. Rasprostiranje svjetlosti	40
Ciljevi, ishodi, kompetencije	40
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	41
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	42
5.2. Odbijanje svjetlosti – ravno zrcalo	44
Ciljevi, ishodi, kompetencije	44
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	46
5.3. Odbijanje svjetlosti – sferna zrcala	48
Ciljevi, ishodi, kompetencije	48
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	49
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	50

5.4. Lom svjetlosti	51
Ciljevi, ishodi, kompetencije	51
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	52
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	54
5.5. Leće.....	56
Ciljevi, ishodi, kompetencije	56
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	57
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	58
5.6. Konstrukcija slike – sabirna i rastresena leća.....	59
Ciljevi, ishodi, kompetencije	59
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	60
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	61
5.7. Razlaganje svjetlosti na boje	62
Ciljevi, ishodi, kompetencije	62
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	63
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	65
Aktivnosti za samostalno učenje	67
Ciljevi, ishodi, kompetencije	67
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	68
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	68
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.....	70
Ciljevi, ishodi, kompetencije	70
Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.....	71
Pojmovnik.....	72

Uvodni dio priručnika

Kako koristiti priručnik

Priručnik za nastavnike je prateći materijal uz digitalne obrazovne sadržaje (DOS) iz fizike za sedmi i osmi razred osnovne škole te prvi i drugi razred opće gimnazije (Fizika 7, Fizika 8, Fizika 1 i Fizika 2).

Sastoji se od dva različita dijela: općenitog i dijela namijenjenog određenom razredu.

Prvi dio (prvih 7 poglavlja) priručnika daje uvod o digitalnim obrazovnim sadržajima i njihovoj ulozi u suvremenim metodama poučavanja. Ovaj dio je identičan za sve razrede.

Drugi dio daje preporuke nastavnicima za korištenje konkretnih jedinica DOS-a i multimedijalnih elemenata u odgojno-obrazovnom procesu, navodi dodatne digitalne alate i sadržaje koji će doprinijeti ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda te daje smjernice i sadržaje za rad s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (inkluzija).

Priručnik je dostupan u tri formata: PDF, ePub (format za elektroničke knjige, može se preuzeti i čitati na računalima i mobilnim uređajima) i OneNote (Microsoft OneNote 2016, digitalna bilježnica koja omogućuje na jednom mjestu održavanje bilješki i informacija s dodanim prednostima mogućnosti naprednog pretraživanja i umetanja multimedije).

U prvom poglavlju, koje je upravo pred vama, navedene su upute kako koristiti priručnik na primjeru OneNote inačice.

OneNote inačica priručnika

Osnovne značajke OneNote-a su:

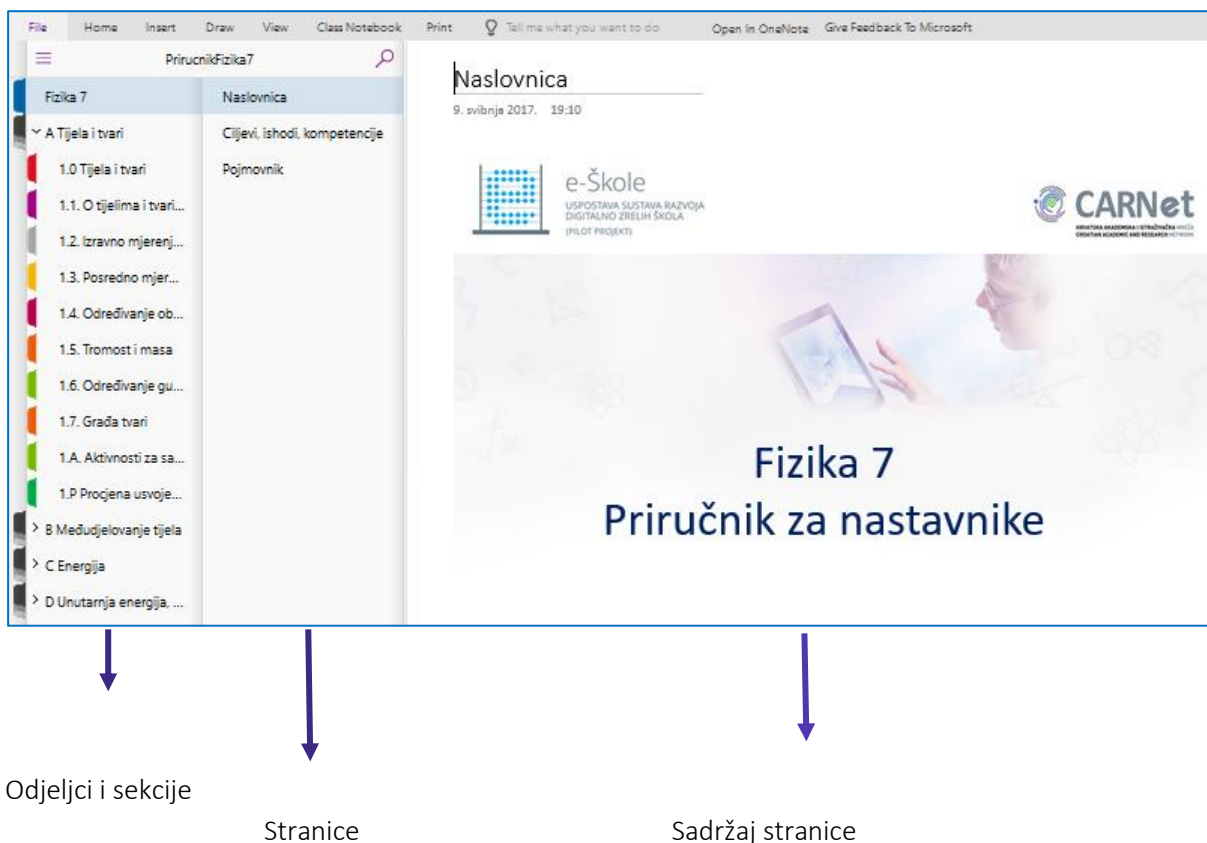
- sprema sam
- možete pisati bilo gdje na stranici
- na svakoj stranici možete imati sve vrste sadržaja, dokumenata, poveznica
- stranice i odjeljke možete reorganizirati i ponovno koristiti
- ima moćne alate za označavanje i pretraživanje
- prilikom kopiranja sprema i poveznice na originalne sadržaje
- kretanje kroz pojedine dijelove dokumenta je brzo i pregledno

OneNote inačica priručnika sadrži sve što i pdf inačica te dodatne stranice „Pomoćni interaktivni sadržaji“ na kojima su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote. Tako pripremljene sadržaje učitelji i nastavnici mogu lako koristiti za nastavu te prema potrebi mijenjati.

U OneNote priručniku sadržaji su grupirani u odjeljke, sekcije i stranice unutar sekcije. Početni odjeljci sadrže poglavlja prvog, općeg dijela priručnika. Slijede odjeljci koji se odnose na

konkretan DOS. Svaki DOS podijeljen je na module, a moduli na jedinice, što je detaljno opisano u sljedećem poglavlju.

Sadržaji koji se odnose na module konkretnog DOS-a nalaze se na stranicama odjeljka s naslovom modula, a sadržaji na razini jedinice se nalaze na stranicama sekcija s naslovima jedinica. Moduli su označeni slovima A, B, C (odnosno 1, 2, 3 ... u Fizici 2) itd., a jedinice brojevima 1.1, 1.2 itd.



Uvodna odjeljak (na primjerima na slikama to je prvi odjeljak Fizika 7) ima stranice:

- **Naslovnica**
- **Ciljevi, ishodi, kompetencije**
 - Ovdje su navedeni ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini cjelovitog DOS-a za razred na koji se odnosi. Prema njima je izrađen DOS i u priručniku su posebno istaknute.
- **Pojmovnik**
 - U priručniku se nalazi pojmovnik ključnih pojmova prenesen iz konkretnog DOS-a

The screenshot shows a digital textbook interface for 'Priručnik fizika 7'. The left sidebar contains a table of contents with sections A, B, C, and D. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains three bulleted lists: 'Ciljevi i zadaće', 'Odgojno-obrazovni ishodi', and 'Generičke kompetencije'.

Slijede odjeljci koje obrađuju pojedine module (označeni slovima A,B,C...). Svaki modul ima uvodnu sekciju (1.0. u modulu A, 2.0. u modulu B ...) i sekcije po jedinicama (1.1., 1.2. ... u modulu A; 2.1., 2.2. u modulu B itd.)

Uvodna sekcija svakog modula sadrži sljedeće stranice (na ilustracijama koje slijede to je modul B *Međudjelovanje tijela*):

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini modula.

Priručnik Fizika 7

Ciljevi, ishodi, kompetencije

DOS-Fizika 7
2.0. Međudjelovanje tijela

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje sposobnosti za odvajanje bitnog od nebitnog, sažimanje, povezivanje i vrednovanje informacija
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičke tehnologije
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu
- Razvijanje fizikalnog načina mišljenja i komunikacije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati međudjelovanje tijela
- Istražiti oblike sila
- Navesti primjenu poluge u svakodnevnom životu
- Primijeniti stečena znanja o silama na jednostavnim zadacima
- Primijeniti međudjelovanje tijela za rješavanje problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnom života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula. To je sažetak metodičkih prijedloga za korištenje jedinica ovog modula, odnosno preporuke koje su primjenjive na sve jedinice.

Neki metodički prijedlozi i preporuke identični su u više modula, no ta ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

The screenshot shows a digital textbook interface. On the left, there is a navigation pane with a table of contents for 'Fizika 7'. The main content area displays 'Metodički prijedlozi' (Methodological proposals) for 'DOS-Fizika 7 2.0. Međudjelovanje tijela'. The text discusses the use of digital tools and project-based learning in physics lessons, emphasizing student autonomy and the use of interactive methods.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Informacije na ovoj stranici podijeljene su u tri grupe.

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

- Navedeni su digitalni alati koji su preporučeni u priručniku za korištenje u ovom modulu, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute.
- Većina preporučenih digitalnih alata spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

- Navedene su poveznice na sve sadržaje predložene u jedinicama modula kao pomoć u izvođenju nastave. Tako ih nastavnici mogu naći na jednom mjestu.

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnike

- Ovdje su predloženi izvori na kojima nastavnici sami mogu pronaći i odabrati sadržaje koji im mogu pomoći u izvođenju nastave. To su interaktivni sadržaji (animacije, simulacije...), video materijali, izvori na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata, a također stručni članci vezani uz područje fizike koje obrađuje modul.
- Veliki broj navedenih izvora spominje se u svakom modulu, ponavljanja su ostavljena kako bi se moduli mogli koristiti samostalno i odjeljak koji se odnosi na pojedini modul sadrži sve podatke i komentare neovisno o tome spominju li se još u nekom drugom modulu.

digitalni alati i dodatni sadržaji

DOS-Fizika 7
2.0. Međudjelovanje tijela

Opis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

GeoGebra
 GeoGebra je program dinamične matematike, namijenjen učenju i poučavanju. Povezuje područja interaktivne geometrije, algebre, tabličnih proračuna, statistike, analize i crtanja grafova. Dostupna je na hrvatskom jeziku. Više o GeoGebri pročitajte u [CARNetovu e-Laboratoriju](https://www.geogebra.org) ili na stranicama GeoGebre <https://www.geogebra.org>. U nastavi fizike GeoGebra je pogodna za obradu i prikaz rezultata mjerenja, korištenje bogate zbirke interaktivnih sadržaja iz fizike te izradu novih interaktivnih sadržaja.

Excel
 Excel je alat za stvaranje proračunskih tablica u *online* okruženju. Pogodan je za obradu i prikaz rezultata mjerenja. Više o Excelu pročitajte u [CARNetovu e-Laboratoriju](#).

PowerPoint
 PowerPoint je *online* alat za izradu prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućava izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način. Više o PowerPointu pročitajte u [CARNetovu e-Laboratoriju](#).

Prezi
 Prezi je *online* alat za izradu interaktivnih prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućava izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način, a može se koristiti i kao alat za suradnički rad učenika. Više o Preziju pročitajte u [CARNetovu e-Laboratoriju](#).

Genial.ly
 Genial.ly je alat za kreiranje interaktivnih vizualnih sadržaja (slika, postera, prezentacija i sl.), prikladan za učeničke projekte. Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://www.genial.ly/>.

Piktochart
 Digitalni alat za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja, prikladan za učeničke projekte. Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://piktochart.com/>.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS
 Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji:

e-Škole, scenariji poučavanja:
<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>

Sila teža:
https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_hr.html

Elastična sila:
https://phet.colorado.edu/sims/html/hooks-law/latest/hooks-law_hr.html

Vektori:
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_hr.html

Sila trenja:
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_hr.html

Poluga:
https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_hr.html

Težina i opruga:
https://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_hr.html

Sila uzgona:
https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/buoyancy_hr.html

Težište i ravnoteža tijela:
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_hranol&l=hr, http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_stabilita&l=hr&zoom=0

Zakon poluge:
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_paka&l=hr

Sila:
<https://www.youtube.com/watch?v=uoKo3DbfYzK>

Isaac Newton
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=43655>

Priča o ravnoteži
http://eskola.hfd.hr/hokus_pokus/ravnoteza/index.htm

Arhimed
<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=3754>

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

e-Laboratorij - portal na kojem korisnici mogu saznati sve informacije o alatima, sustavima te aplikacijama za uporabu na području e-učenja.
<http://e-laboratorij.carnet.hr/>

Meduza - platforma za distribuciju višemedijskog sadržaja edukacija. Portalu mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHR.
<https://meduza.carnet.hr/>

Baltazar - CARNetov videoportal, sadrži kompletan pedagoško-obrazovni program Zagreb filma. Sadržajima na portalu Baltazar mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHR. Na portalu Baltazar objavljen je 791 videomaterijal u 13 kategorija. Kategorije su: ekologija i okoliš, fizika, hrvatski jezik, interdisciplinarna područja, kemija, likovna kultura / likovna umjetnost, povijest, priroda i biologija, priroda i društvo, strani jezici, tehnička kultura, zdravlje i zaštita te zemljopis.
<http://baltazar.carnet.hr>

Nikola Tesla - nacionalni portal za učenje na daljinu. Portalu mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHR.
<https://tesla.carnet.hr/>

Školski HRT - portal, školsko gradivo raspoređeno prema predmetima i međupredmetnim sadržajima te prema razredima, emisijama i serijama.
<http://skolski.hrt.hr/serijali/2/skolski-sat-fizika>

Eduvizija - portal koji se informacijskim tehnologijama koristi u svrhu svladavanja školskog gradiva. Sadržano nastavno gradivo namijenjeno je osnovnoškolcima viših razreda i prati nastavni plan i program propisan od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH.
<http://www.eduvizija.hr/portal/>

PROFILklett - repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja.
<http://www.profil-klett.hr/repositorij>

e-škola Hrvatskog fizikalnog društva
<http://eskola.hfd.hr/>

Institut za fiziku
<https://www.youtube.com/user/INSTITUTzaFIZIKU/videos>

Fizika u svakodnevnom životu
<http://www.europhysicsnews.org/component/solr/?task=results#i:q=physics%20in%20daily%20life&sort=score%20desc&rows=10&e=epn>

Hrvatsko fizikalno društvo član je Europskog fizikalnog društva (EPS - European Physics Society) koje izdaje časopis [europhysics news](http://www.europhysicsnews.org). U njemu rubriku *Physics in daily life* piše I. J. F (Jo) Hermans.
Redakcija e-škole fizike na ovoj stranici donosi prijevode tih zanimljivih članaka:
<http://www.europhysicsnews.org/component/solr/?task=results#i:q=physics%20in%20daily%20life&sort=score%20desc&rows=10&e=epn>

Operativni plan

To je popis jedinica unutar modula s predviđenim brojem sati za njihovu obradu.

Operativni plan

Modul	Jedinica DOS-a	Broj sati
2.	Međudjelovanje tijela	25+1
	2.1. Sila i međudjelovanja tijela	2
	2.2. Vektori	2
	2.3. Elastična sila i mjerenje sile	3
	2.4. Sila teža i težina tijela	3
	2.5. Sila trenja	3
	2.6. Težište i ravnoteža tijela	2
	2.7. Poluga	3
	2.8. Tlak	2
	2.9. Atmosferski tlak	1
	2.10. Hidrostatski i hidraulički tlak	2
	2.11. Tijela plivaju, tonu ili lebde (dodatni sadržaji)	2
	2.A. Aktivnost za samostalno učenje	1
	2.P. Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

Sekcije uz svaku jedinicu modula (na ilustracijama to je jedinica 2.7. *Poluga*) sadrže sljedeće stranice:

Ciljevi, ishodi, kompetencije

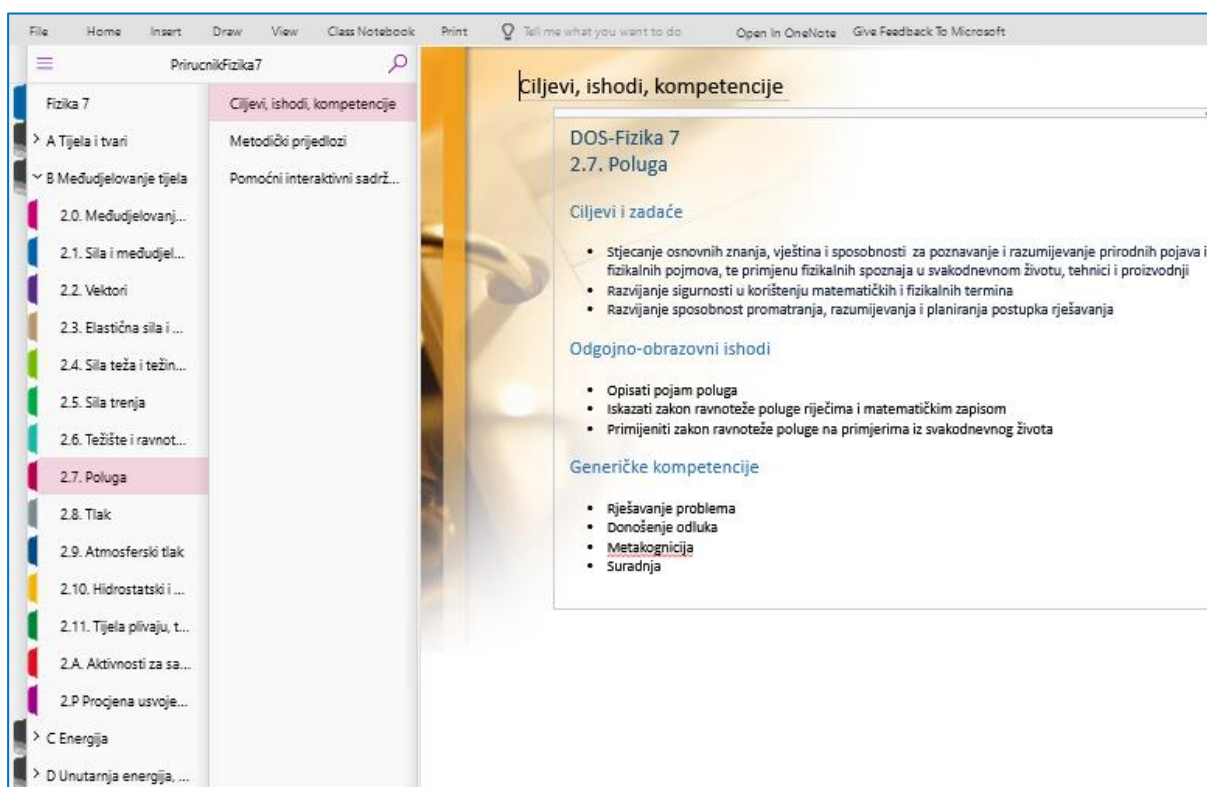
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.

Metodički prijedlozi

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja konkretne jedinice. Oni nisu pripreme za nastavni za nastavni sat već prijedlozi nastavniku koje dijelove sadržaja može i na koji način koristiti u nastavi.

Pomoćni interaktivni sadržaji

Ovdje su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote.



Sekcija "Metodički prijedlozi" podijeljena je na dva dijela:

(a) Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Započinje s općim uputama vezanim uz različite svrhe primjene jedinice (npr. obrada, ponavljanje ...), odnos prema ostalim jedinicama modula i eventualnu vezu s drugim modulima. Navedena je i preporuka koji se oblici učenja i poučavanja mogu primijeniti pri korištenju sadržaja jedinice.

Slijede prijedlozi primjene sadržaja jedinice:

- Uvod i motivacija
- Razrada sadržaja učenje i poučavanja
- Završetak

Ova podjela prati strukturu korištenu u DOS-u i tim redoslijedom izdvojeni su dijelovi sadržaja koje je pogodno koristiti u nastavi. Redoslijed nije sugestija organizacije nastavnog sata. Cjelovito osmišljavanje i priprema izvođenja nastave prepušteni su nastavniku, kao i izbor mjesta na kojima će uklopiti sadržaje jedinice DOS-a.

- Dodatni prijedlozi

Ovdje su navedeni dodatni prijedlozi koji mogu pomoći nastavniku u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda predviđenih u jedinici. To su poveznice na digitalne sadržaje, prijedlozi pokusa i mjerenja, ukazivanje na neka alternativna metodička rješenja i sl.

(b) Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

- Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Svaka jedinica sadrži dijelove koji po složenosti ili sadržaju izlaze izvan okvira programa. Oni su na ovom mjestu u priručniku istaknuti, kao i prijedlozi nastavniku kako organizirati njihovo izvođenje i prezentaciju rezultata. Ponekad su u priručniku navedeni i prijedlozi zadataka/aktivnosti koji se ne nalaze u jedinici.

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike birane su kao projektni zadaci koji uključuju istraživanje i/ili mjerenje te iznošenje rezultata ostalim učenicima. Mogu se provoditi samostalno ili u manjim skupinama. Katkad su predloženi složeniji računski zadaci koji zahtijevaju višu razinu znanja i vještina od predviđenih za konkretni razred i očekuje se da ih daroviti učenici riješe samostalno.

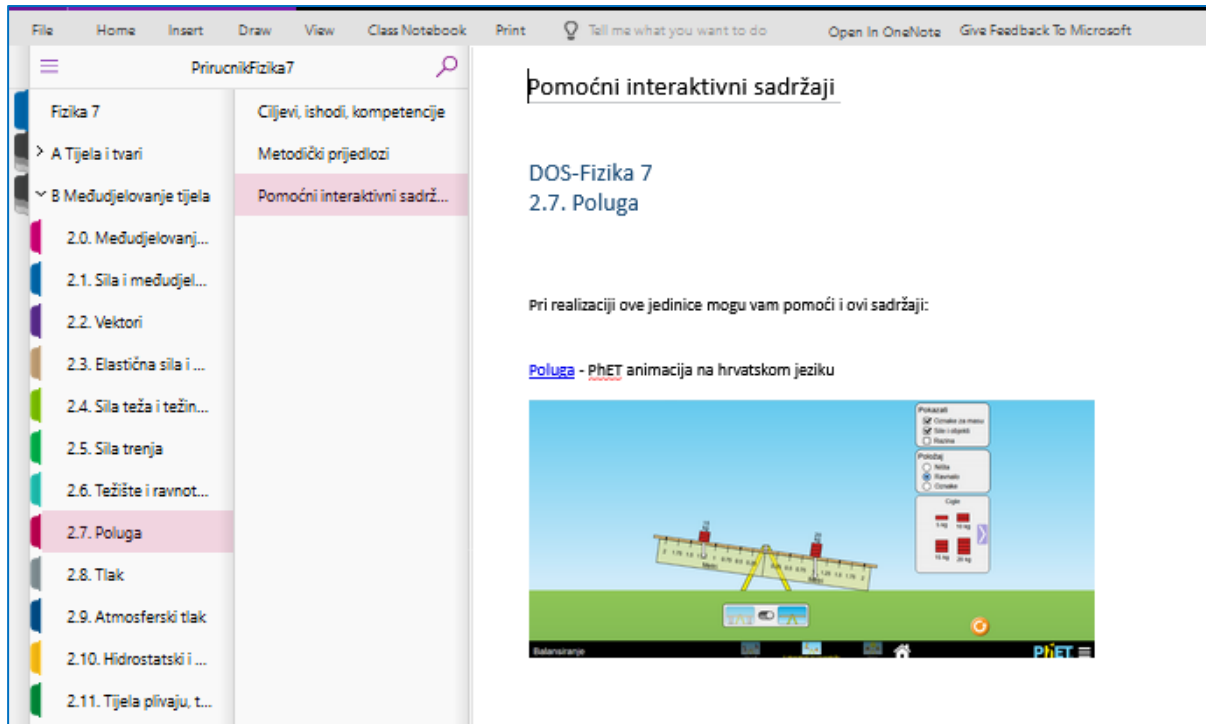
- Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje razradili su prijedloge i smjernice nastavnicima za svaku jedinicu.

The screenshot displays the Microsoft OneNote interface for a lesson plan titled "Metodički prijedlozi" (Methodological proposals) for "DOS-Fizika 7" (Physics 7). The sidebar on the left shows a table of contents for "PriručnikFizika7", with "2.7. Poluga" (Lever) selected. The main content area is divided into sections: "Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice" (Methodological proposals on the use of unit content), "Uvod i motivacija" (Introduction and motivation), "Razrada sadržaja učenja i poučavanja" (Development of learning and teaching content), and "Završetak" (Conclusion). The text includes instructions for using the unit content, an introduction to levers, and a detailed description of a lever experiment. The conclusion section includes a list of tasks and a link to additional resources. The bottom section, "Dodatni prijedlozi" (Additional proposals), contains links to e-school scenarios and simulation tools.

Interaktivni sadržaji koji su umetnuti u OneNote navedeni su kao poveznice u popisu "Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS".



Opisani sadržaji identični su onima koji se nalaze u pdf inačici priručnika, razlika je djelomično u njihovom rasporedu.

Ukoliko vam treba pomoć u snalaženju s OneNoteom možete pročitati i ove kratke upute.



Hrvatski-ONENOTE
 2016 WIN QUICK STA

Što je DOS?

Što je DOS?

Pojam "digitalni obrazovni sadržaj" (DOS) je naziv za sadržaj namijenjen korištenju u obrazovanju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni na pilot projektu e-Škole namijenjeni su prvenstveno učenicima za samostalno učenje, samoprovjeru znanja i rad kod kuće, kao i za učenje i korištenje na nastavnom satu. Sekundarno, DOS je namijenjen, zajedno s pripadajućim priručnikom, nastavnicima za poučavanje.

Cilj DOS-a je poticati kod učenika aktivno učenje na inovativan, učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Nastavniku pak DOS omogućava ostvarivanje definiranih odgojno-obrazovnih ishoda uz primjenu raznolikih strategija, pristupa i metoda poučavanja.

U DOS-u su korištene sve prednosti digitalnih tehnologija poput interaktivnosti, nelinearnosti, multimedijalnosti, modularnosti i prilagodljivosti.

Digitalni obrazovni sadržaji izrađeni su u skladu sa standardima pristupačnosti tako da su dizajn, funkcionalnosti i sam sadržaj pristupačni svim korisnicima uključujući i osobe s poteškoćama.

Struktura DOS-a

Digitalni obrazovni sadržaj iz fizike pokriva cjelokupni opseg trenutno važećeg kurikuluma/nastavnog programa određenog razreda i obuhvaća ukupni godišnji fond školskih sati predvođenih za fiziku.

Svaki DOS je podijeljen na jedinstvene samostalne cjeline – module (četiri ili pet, ovisno o razredu). Moduli koji čine cjeloviti DOS realizirani su kao zasebni paketi sadržaja koje je, osim kao dio cjelovitog DOS-a, moguće koristiti neovisno o drugim modulima istog DOS-a.

Svaki modul se sastoji se od nekoliko jedinica, a svaka jedinica obuhvaća sadržaj učenja i poučavanja za čije provođenje je predviđeno jedan do tri školska sata.

Jedinice su međusobno povezane i nadovezuju se jedna na drugu. Odabrani redoslijed jedinica je prijedlog autora, no ponekad su moguća i drugačija rješenja i to je naznačeno u priručniku.

Jedinice kao dio modula

Svaka jedinica ima sljedeće dijelove:

- uvod i motivaciju,
- razradu sadržaja učenja i poučavanja
- završetak.

Na početku su navedeni odgojno-obrazovni ishodi za tu jedinicu DOS-a.

ŠTO ĆU NAUČITI?

Fizika 7 > Tijela i tvari > 1.2. Izravno mjerenje duljine

1.2. Izravno mjerenje duljine

Europska unija
Zajedno do fondova

ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Uspoređivati mjerne jedinice duljine.
- ✓ Opisati pojam duljina dužina.
- ✓ Procijeniti duljine različitih dužina.
- ✓ Preračunavati mjerne jedinice za duljinu.
- ✓ Razlikovati pojmove fizičke veličine, brojčane vrijednosti i mjerne jedinice.

Uvod i motivacija

Na početku...

Jedinice započinju motivacijskim primjerom.

Na početku...

Dječak je kupio hlače u trgovini, ali su mu bile predugačke. Odlučio ih je odnijeti krojaču da ih skрати. Dječak je izmjerio duljinu za koju želi skratiti hlače i rekao krojaču da ih skрати za veličinu jednog pedlja.



Ma, sve je u redu... to se danas tako nosi

Pogledajmo sliku i razmislimo zašto su dječaku sada hlače prekratke. Što bi mogao biti uzrok tomu?

Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada sadržaja učenje i poučavanja načinjena je sukladno načelima istraživački usmjerene nastave fizike. Presentacija sadržaja prati uobičajeni tijek istraživačkog pristupa:

- opažanje/uvođenje problema, pri čemu se u najvećoj mogućoj mjeri upotrebljavaju primjeri iz svakodnevnog života
- postavljanje cilja, tj. definiranje istraživačkog pitanja (ili više njih)
- postavljanje hipoteze (iznošenje pretpostavki)
- definiranje zadataka (što će se mjeriti, opažati, proučavati)
- izvođenje zadataka/pokusa
- obrada podataka
- iznošenje rezultata i zaključaka (interpretacija).

Pri tome se koriste multimedijски elementi:

- ilustracije/fotografije
- animacije – 2D i 3D
- video zapisi
- interakcije (elementi koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem)

Primjer 1.

Rješenje

Primjeri sadrže pitanja ili računске zadatke. Kada se otvori rješenje dobiva se odgovor s detaljnim objašnjenjem, odnosno račun sa svim koracima.

 **Zadatak 1.**

Rješenje

Zadaci u rješenju nude samo konačan odgovor bez detalja kako se do njega dolazi. Zato su pogodni za zajednički rad u školi.

 **Praktična vježba**

 **Izradi vježbu**

 **Pokus**

U jedinicama se nalaze opisi pokusa i mjerenja. Često su popraćeni crtežima, animacijama ili video zapisom. Namijenjeni su prvenstveno za rad u školi. Možete ih izvesti kao demonstracijski pokus ili mjerenja koja učenici izvode u grupama. Prijedlozi kako ove vježbe/pokuse implementirati u nastavu nalaze se u priručniku.

 **Povezani sadržaji**

Korelacije s drugim predmetima posebno su istaknute kao bi učenicima skrenuli pažnju na njih i potaknuli ih da povezuju znanja usvojena u pojedinim predmetima. Možete ih koristiti kao ideju za međupredmetne teme pogodne za učeničke projekte.

 **Projekt**

Projektni zadatak namijenjen je učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima. Zadaci su različitih razina složenosti, neke učenici mogu raditi kod kuće ili na otvorenom prostoru, a neke je zbog potrebne opreme moguće realizirati jedino u školi.



Kutak za znatiželjne

U priručniku su navedeni prijedlozi i preporuke kako organizirati rad na projektu i koje upute dati učenicima. Također je predložen i način prezentacije rezultata.



U "Kutku za znatiželjne" nalaze se sadržaji koji su izvan okvira obaveznog programa/kurikuluma. Njihova je uloga potaknuti kod učenika interes za područje fizike koje se obrađuje u jedinici. Osim motivacije mogu poslužiti i kao teme za projekt za učenike koji žele znati više. Prijedloge možete naći u priručniku.

Svaka jedinica sadrži niz zanimljivosti. Možete ih koristiti kao motivaciju u bilo kojem dijelu nastavnog sata.



Zanimljivost

U Međunarodnom uredu za utege i mjere u Sevresu blizu Pariza pohranjen je **prametar**. Prametar je osnovni primjer mjerila duljine jedan metar. Građen je od iridija i platine te je zaštićen od vremenskih utjecaja.

Metar je prvotno bio definiran kao četrdesetmilijuntni dio Zemljina meridijana. S vremenom i poboljšanjem mjernih metoda metar sada definiramo kao duljina puta koju svjetlost prijeđe u vakuumu za vrijeme od

$$\frac{1}{299\,792\,458} \text{ s.}$$

Na kraju svake jedinice nalazi se niz konceptualnih pitanja i zadataka za učenje, vježbanje i samoprovjeru znanja. Zadaci su oblikovani na sljedeći način:

- odabir točno/netočno;
- višestruki odabir s jednim točnim odgovorom;
- višestruki odabir s više točnih odgovora;
- unos točnog odgovora (uključujući i matematičke simbole i jednostavne formule);
- uparivanje odgovora;
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, markera, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola);
- grupiranje elemenata;
- uređivanje poretka elemenata;
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora;
- umetanje riječi koje nedostaju upisom;
- unos rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Namijenjeni su učenicima za samostalan rad.

Završetak

...i na kraju

Na kraju se nalazi podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice i zadaci za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

...i na kraju

Duljina je osnovna fizička veličina kojom se opisuje prostorna udaljenost između dviju točaka, pomak i prijeđeni put. **Fizičke veličine** su svojstva tvari ili pojava koje možemo izmjeriti i rezultat izraziti u obliku broja. **Izravno ili neposredno mjerenje** je mjerenje u kojem neku fizičku veličinu mjerimo mjernim instrumentom. **Mjerenje duljine** je određivanje koliko je puta nepoznata duljina veća ili manja od poznate standardne duljine koju nazivamo jedinica. Jedinica za duljinu je **metar**.

PROCIJENITE SVOJE ZNANJE

Pitanja i zadaci su oblikovani na isti način kao i zadaci za učenje i ponavljanje koji se nalaze u jedinici. Razlika je što na kraju ove grupe zadataka učenik dobije povratnu informaciju o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda koja se formira ovisno o broju pokušaja potrebnih učeniku da odredi točan odgovor.

Aktivnosti za samostalno učenje

Fizika 7 > Tijela i tvari > 1.A. Aktivnosti za samostalno učenje

1.A. Aktivnosti za samostalno učenje

U posebnoj jedinici Aktivnosti za samostalno učenje nalaze se aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad kako bi im pomogle u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda modula. Sadržavaju nekoliko vrsta zadataka, često s primjerima iz svakodnevnog života, u kojima su ujedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula. Zadaci su različite razine složenosti, neke učenici mogu raditi kod kuće ili na otvorenom prostoru, a neke je zbog potrebne opreme moguće realizirati jedino u školi.

Samostalno rješavanje ovih zadataka pridonosi razvijanju sposobnosti analize problema, odabira načina na koji doći do rješenja i na koji će točno provesti mjerenje i/ili račun te interpretirati rezultate.

Jedinicom Aktivnosti za samostalno učenje možete se koristiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji dopunjavaju pojedine jedinice.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Fizika 7 > Tijela i tvari > Procjena znanja

Procjena znanja

Posebna jedinica Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda sadržava zadatke za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula i učenike uputite na nju na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog modulom.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Pojmovnik

U svim jedinicama DOS-a pojmovi koje se željelo istaknuti pisani su podebljanim slovima.

Najvažniji pojmovi navedeni su i u Pojmovniku. Klik na pojam vodi na početak jedinice u kojoj je definiran.

Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS

Nastava je organizirana, cilju usmjerena odgojno-obrazovna djelatnost. Odnos triju čimbenika nastave: učenika, nastavnika i nastavnih sadržaja opisuje didaktički trokut. Pritom su učenik i nastavnik subjekti nastavnog procesa, a nastavni sadržaji (sadržaji učenja) su predmet nastave. Naglašavanje važnosti pojedinog čimbenika nastave označavaju sintagme kao nastava orijentirana na učenika, nastavnika ili nastavne sadržaje.

DOS kao nastavni sadržaj namijenjen je prvenstveno učeniku s ciljem poticati kod učenika aktivno učenje na učinkovit, motivirajući i pojedincu prilagođen način. Stoga je u didaktičkom trokutu učenik-nastavnik-DOS naglašena važnost učenika i međudjelovanje učenika i nastavnog sadržaja (DOS-a). Uloga nastavnika kao nužnog subjekta nastavnog procesa u ovom trokutu i njegovo međudjelovanje s učenikom i DOS-om još pojačavaju orijentiranost nastave na učenika.

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima, prikladan je za korištenje na nizu različitih platformi od mobilnih uređaja do stolnih računala, uključuje primjenu multimedijских elemenata, omogućava različite pristupe učenju i poučavanju. Mogućnost samoprovjere usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i praćenje vlastitog napretka na temelju osobnih postignuća daje učeniku smjernice za daljnje učenje.

DOS slijedi suvremena nastavna načela:

- poticanje cjelovitog razvoja i dobrobiti učenika;
- povezanost sa životnim iskustvima, očekivanjima i usvojenim znanjima učenika;
- aktivna uloga učenika u učenju;
- izbornost i individualizacija;
- usmjerenost prema suradnji;
- osiguravanje poticajnog i sigurnog okruženja;
- relevantnost za sadašnji život;
- zanimljivost kao osnova pozitivne motivacije;
- poticanje inkluzije i uvažavanje različitosti;
- vertikalna povezanost sa sadržajima koji prethode i koji se nastavljaju te horizontalna povezanost s ostalim predmetima, međupredmetnim temama i modulima;
- odgovarajući omjer širine i dubine znanja i vještina.

Time DOS izlazi izvan okvira didaktičkog trokuta i njegovom implementacijom nastavni proces postaje didaktički mnogokut.

Učenici uče u otvorenom okruženju, a što omogućuje konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima, aktivno i iskustveno učenje usmjereno prema pitanjima i istraživanjima.

Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a

Današnji učenici, za razliku od prijašnjih generacija, odrastaju okruženi multimedijama, izloženi brzom protoku i dostupnosti informacija. Nove tehnologije sastavni su dio svakodnevnog života i nužno imaju utjecaj i na nastavni proces, kao što je već navedeno u prethodnom poglavlju.

Multimedijским elementima omogućuje se prezentacija obrazovnih sadržaja kombinacijom slike, zvuka i teksta te uključivanje interaktivnih elemenata koji zahtijevaju interakciju učenika sa sadržajem. Sve to doprinosi privlačenju pozornosti učenika, zainteresiranosti i motivaciji te razumijevanju sadržaja i primjeni stečenih znanja u novim situacijama.

Multimedijски i interaktivni elementi DOS-a

Multimedijски elementi DOS-a uključuju:

- zvučni zapis,
- fotografije/ilustracije,
- video zapis i
- 2D i 3D animacije.

Ovi elementi predstavljaju elemente niske razine interaktivnosti, pri čemu interaktivnost uključuje pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa.

Interaktivni elementi srednje razine interaktivnosti uključuju:

- pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom komandom,
- obrazac za ispunjavanje,
- označavanje odgovora,
- unos teksta, formula ili audio zapisa,
- povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja (engl. *zoom in*) i sl.;

Nalaze se u standardnim zadacima za učenje, ponavljanje i samoprovjeru odgojno-obrazovnih ishoda npr. da/ne, višestruki odgovori, povlačenje na sliku, uparivanje, grupiranje elemenata itd.

Elementi visoke razine interaktivnosti uključuju:

- didaktične igre,
- simulacije s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima,
- mogućnost dobivanja povratnih informacija,
- interaktivne infografike,
- interaktivni video,
- žiroskopski prikaz,
- 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom, i sl.

Značajna uloga multimedijских elemenata u DOS-u je upravo interaktivnost. Interaktivni elementi omogućuju aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu.

Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima

Znanje je oduvijek bilo jedan od osnovnih instrumenata razvoja društvenih zajednica i uspješnih nacionalnih gospodarstava. U suvremenim uvjetima, osobito globalizacijskim, novostvorena znanja kao rezultat istraživanja i inovacije postaju ne samo temelj već i ključni čimbenik razvoja nekog društva. Za uspješnu tranziciju prema društvu utemeljenom na znanju nužni su novi pristupi obrazovanju i učenju.

Zbog toga se sve više raspravlja o tzv. cjeloživotnom učenju, odnosno o aktivnosti učenja tijekom života, s ciljem unapređivanja znanja, vještina i sposobnosti unutar osobne, građanske, društvene i poslovne perspektive. Obrazovanje, kao temeljni kapital suvremenog društva, postalo je ključni faktor ekonomskog razvoja.

Osim formalnog obrazovanja u obrazovnim institucijama poput škola, veleučilišta i fakulteta sve se veća pozornost pridaje neformalnom obrazovanju putem dodatne edukacije na tečajevima, seminarima i informalnom obrazovanju koje pojedinac stječe vlastitim radom, komunikacijom, čitanjem, razvijanjem vještina, iskustava i znanja. Svi navedeni načini obrazovanja mogu se obuhvatiti pojmom cjeloživotno učenje (engl. *lifelong learning*).

Uz koncept cjeloživotnog učenja najčešće se vezuju ciljevi ekonomske prirode, primjerice postizanje veće konkurentnosti i trajne zapošljivosti. Međutim, cjeloživotno učenje **usmjereno je prema osobi** i njenim individualnim sposobnostima, poboljšanju njenog ponašanja, raspolaganju informacijama, povećanju znanja, razumijevanju, novim stavovima. Koncept cjeloživotnog učenja, razvijen u šezdesetim godinama prošlog stoljeća, odgovor je na problem neusklađenosti između obrazovanja mladih i odraslih osoba.

Da bi mogli ostvariti koncept cjeloživotnog učenja, do kraja obaveznog obrazovanja treba razviti određene kompetencije koje predstavljaju temelj za daljnje učenje.

Tradicionalni pristupi učenju i poučavanju dugo su bili obilježeni razredno-satnim i predmetno-satnim sustavom te frontalnom nastavom što ne može zadovoljit zahtjeve koncepta cjeloživotnog učenja.

Nastavni proces treba omogućiti:

- uvođenje novih oblika učenja,
- istraživačko i eksperimentalno poučavanje,
- ispitivanje i procjenu različito postavljenih ishoda učenja,
- doprinos općem sustavu obrazovanja i
- doprinos razvoju svakog učenika prema njegovim sposobnostima.

DOS je razvijen na tragu ovih zahtjeva. Suvremena nastavna tehnologija ne negira tradicionalne pristupe nastavi već se na njima temelji i proširuje broj i značaj didaktičkih elemenata nastave sagledavajući ih u novim odnosima (didaktički mnogokut).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja u jedinicama DOS-a prati uobičajeni, tradicionalni tijekom istraživačkog pristupa:

- opažanje/uvođenje problema, pri čemu se u najvećoj mogućoj mjeri upotrebljavaju primjeri iz svakodnevnog života
- postavljanje cilja, tj. definiranje istraživačkog pitanja (ili više njih)
- postavljanje hipoteze (iznošenje pretpostavki)
- definiranje zadataka (što će se mjeriti, opažati, proučavati)
- izvođenje zadataka/pokusa
- obrada podataka
- iznošenje rezultata i zaključaka (interpretacija).

Multimedijski elementi doprinose motivaciji, razumijevanju i aktivnom sudjelovanju učenika u nastavi.

Mogućnost samoprovjere usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda i praćenje vlastitog napretka na temelju osobnih postignuća daje učeniku smjernice za daljnje učenje.

U DOS-u se nastavnici susreću s digitalnim alatima i raznim digitalnim sadržajima. Radi lakše implementacije digitalnih tehnologija u nastavu fizike u ovaj priručnik je uključen popis digitalnih alata, svrha korištenja i poveznice na kojima se nalaze detaljne upute. Navedeni su dodatni materijali i poveznice na sadržaje koji mogu pomoći u izvođenju nastave uz DOS te poveznice na izvore gdje nastavnici sami mogu pronaći i odabrati odgovarajuće sadržaje (animacije, simulacije, video materijali, izvori na kojima se nalaze prijedlozi pokusa i učeničkih projekata, a također stručni članci vezani uz područje fizike koje obrađuje modul).

To je pomoć nastavniku u uvođenju novih oblika učenja.

Implementacija digitalnih tehnologija u nastavu fizike dodatno motivira učenike i nastavu čini maštovitom i atraktivnom. Digitalni alati i sadržaji imaju značajnu ulogu u provođenju mjerenja i obradi rezultata, a simulacije zorno predložuju procese koje ne možemo vidjeti. Videozapisi demonstracijskih pokusa prikazuju one pokuse koje nastavnik nije u mogućnosti izvesti.

Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS

Motivacija je unutarnja snaga koja pokreće čovjeka na aktivnost i usmjerava ga k ostvarenju određenog cilja.

Motiviranje učenika za nastavu obuhvaća sve što potiče na učenje, usmjerava ga i potiče osobni interes za određeni predmet i područje te osobnu razinu postignuća.

Motivacija u nastavi sastavni je dio uvodnoga dijela nastavnog sata pri uvođenju i predstavljanju problema, no može biti prisutna u svim stadijima nastavnog sata, pri obradi, vježbanju i ponavljanju nastavnih sadržaja.

Svaka jedinica DOS-a započinje motivacijskim primjerom. Najčešće su primjeri povezani sa svakodnevnim životom i osobnim iskustvima učenika.

U razradi sadržaja naći ćete zanimljivosti koje možete koristiti kao motivacijske elemente u bilo kojem dijelu sata.

Interaktivnost i elementi igre također motiviraju učenike.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u svakom modulu DOS-a osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i mišljenja i učenicima služi za ponavljanje te im daje povratnu informaciju o točnosti rješenja i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda pojedinog modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju je pedagoško-motivacijska.

Na kraju svake jedinice je nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka kojima se ostvaruje svrha ovakvih procjena. Dodatno, u ovoj posebnoj jedinici (Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda) možete pronaći više interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda modula.

Zadaci za vježbu i ponavljanje kao i zadaci za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda oblikovani su na sjedeći način:

- odabir točno/netočno;
- višestruki odabir s jednim točnim odgovorom;
- višestruki odabir s više točnih odgovora;
- unos točnog odgovora (uključujući i matematičke simbole i jednostavne formule);
- uparivanje odgovora;
- uparivanje povlačenjem i postavljanjem elemenata (teksta, markera, slika, dijelova ili cijelih formula i simbola);
- grupiranje elemenata;
- uređivanje poretka elemenata;
- odabir i umetanje riječi koje nedostaju iz ponuđenih odgovora;
- umetanje riječi koje nedostaju upisom;

- unos rješenja na sliku (npr. dijagram i sl.).

Učenici mogu iznova rješavati svaki zadatak dok ne dođu do ispravnog rješenja. Prilikom rješavanja zadataka kod kojih se očekuje od učenika upisivanje riječi koja nedostaje, obrazovni sadržaj neće, kao točno, prihvatiti rješenje koje je fizikalno točno, ako je riječ pogrešno napisana (pravopisna pogreška). Ova opaska nije unesena u obrazovne sadržaje kako se pažnja učenika ne bi skrenula s fizike na pravopis, no u takvim situacijama bit će potrebna pomoć nastavnika.

Suvremene nastavne metode i DOS

DOS omogućava učenje i poučavanje u različitim okruženjima i različite pristupe učenju i poučavanju.

U školskom okruženju DOS je moguće koristiti za rad u učionici opće namjene ili učionici namijenjenoj za eksperimentalni rad. Učionice mogu biti opremljene mobilnim uređajima, prijenosnim ili stolnim računalima, interaktivnom pločom ili pametnim ekranom i sl., ali nije nužno.

DOS je moguće koristiti kod kuće ili na otvorenom prostoru na nizu različitih platformi od mobilnih uređaja do stolnih računala.

Kroz aktivnosti za učenje, način prezentacije sadržaja i elemente za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda DOS stavlja težište na promicanje suvremenih nastavnih metoda, na strategije i pristupe kao što su rješavanje problema, istraživačka i projektna nastava i suradničko učenje te razvoj kritičkog mišljenja, sposobnosti rješavanje problema i donošenja odluka, metakogniciju, digitalnu pismenost i aktivno građanstvo.

U skladu s prirodom nastave fizike i fizike kao znanstvene discipline, DOS osobito snažan naglasak stavlja na aktivnosti koje potiču iskustveno učenje, istraživačko učenje i učenje kroz eksperiment, te učenike upoznaje s metodama znanstvenoga istraživanja i kod njih razvija vještinu objektivnoga opažanja pojava, mjerenja fizikalnih veličina te interpretaciju opaženog/izmjenjenog, odnosno potiče kod učenika razvoj prirodoznanstvenog pristupa.

U Fizici je eksperiment (mjerenje i opažanje) osnova proučavanja i učenja sukladno načelima istraživački usmjerene nastave fizike. Stoga način prezentacije sadržaja i struktura aktivnosti (pokusi i projekti) prati uobičajeni tijek istraživačkog/projektnog pristupa:

- opažanje/uvođenje problema, pri čemu se najčešće koriste primjeri iz svakodnevnog života
- postavljanje cilja, tj. definiranje istraživačkog pitanja (ili više njih)
- postavljanje hipoteze (iznošenje pretpostavki)
- definiranje zadataka (što će se mjeriti, opažati, proučavati)
- izvođenje zadataka/pokusa
- obrada podataka
- iznošenje rezultata i zaključaka (interpretacija).

Multimedijski i interaktivni elementi omogućuju aktivno i iskustveno učenje usmjereno prema pitanjima, problemima i istraživanjima., konstruiranje znanja utemeljeno na problemima i projektima, razvijanje učenikovih kompetencija za snalaženje u novim situacijama.

Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama

Kao što je na početku priručnika navedeno, metodičko-didaktički prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama koji uključuju darovite učenike kao i učenike s različitim teškoćama slijede svaku nastavnu jedinicu kao i aktivnosti za samostalno učenje. Inkluzivni pristup u procesu obrazovanja podrazumijeva učenje o različitosti od strane drugih kao i jedan podržavajući i ravnopravni odnos. U nas se već niz godina njeguje inkluzivni pristup u smislu uključenosti učenika s teškoćama u sustav obrazovanja na način da su uvažene njihove individualne potrebe putem uvođenja različitih prilagodbi i osiguravanja podrške.

Učenici s teškoćama su heterogena skupina pa tako zadatak koji je težak jednom učeniku s disleksijom neće biti težak drugome učeniku s istom teškoćom. Kako bi im se osigurala primjerena podrška prilikom obrazovanja, važno je prepoznavati te razumjeti njihova obilježja i poznavati osnovne vrste prilagodbi. Timski rad u okviru kojega surađuju predmetni nastavnici, stručni tim škole, pomoćnici i roditelji bi trebao iznjedriti različite mogućnosti prilagodbe za što učinkovitije usvajanje sadržaja iz matematike i fizike za svakog učenika ponaosob. Metodičko-didaktički prijedlozi koji se odnose na učenike s teškoćama su u početnim modulima i jedinicama napisani na način da obuhvate temeljne smjernice za svu djecu s teškoća te su kroz daljnje jedinice razrađeni specifično u odnosu na sadržaj same jedinice kao i na obilježja određene teškoće.

Primjerice, u matematici za osmi razred, u nastavnoj jedinici 1.2. koja se odnosi na uređene parove nastavnicima je sugerirano da obrate pažnju na jezično složenije zadatke koje valja pojednostaviti i popratiti vizualnim primjerima kako za učenike koji se školuju po prilagođenom programu tako i za učenike s disleksijom i/ili diskalkulijom:

U prijedlozima se nastavnike podsjeća na uporabu funkcionalnosti koje su ugrađene u DOS-ove, a mogu olakšati praćenje nastave učenicima sa specifičnim teškoćama učenja kao i onima koji imaju teškoće vizualne obrade (promjena fonta, boje pozadine, uvećanje zaslona). Nadalje,

ostvarene su poveznice između samoga gradiva i obilježja teškoća koje mogu probuditi učenikov interes za nastavne sadržaje, na primjeru iz fizike (sedmi razred, jedinice 1.5 i 1.7):

„Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati masu tijela i mjerne jedinice s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, ako učenik voli kuhanje, može ostalim učenicima demonstrirati svoj omiljeni recept kao i mase pojedinih sastojaka.“

„Uvijek je važno uzeti u obzir moguću senzoričku preosjetljivost učenika s poremećajem iz spektra autizma na određene podražaje te u skladu s tim prilagoditi nastavnu jedinicu (miris svijeće s aromom vanilije).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće nisu zamišljeni na način da osiguravaju prilagođeni materijal za poučavanje niti svojevrsni „recept“, već nastavnike podsjećaju na prilagodbu načina poučavanja i one segmente nastavne jedinice koje bi trebalo dodatno pojasniti, ponoviti, pojednostaviti, predstaviti na drugačiji način ili na razinu složenosti zadataka od kojih valja odabrati one jednostavnije. U prijedlozima je naglašena važnost uporabe pomagala koja olakšavaju učenje te svih aspekata digitalne tehnologije.

Modul 5: Svjetlost

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Pravilna upotreba fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkim i fizikalnim terminima
- Razvijanje sposobnosti za odvajanje bitnog od nebitnog, sažimanje, povezivanje i vrednovanje informacija
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičkim tehnologijama
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati izvore svjetlosti
- Opisati zakonitosti rasprostiranja svjetlosti
- Opisati odbijanje svjetlosti na različitim plohama
- Konstruirati i opisati sliku koja nastaje u ravnom i sfernom zrcalu
- Konstruirati i opisati sliku koju stvaraju konvergentna i divergentna leća
- Objasniti razlaganje svjetlosti na boje
- Opisati nastanak duge
- Primijeniti zakone rasprostiranja, loma i odbijanja svjetlosti pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologijama
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula

Svaku od jedinica ovog modula možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima, za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa sukladno načelima istraživački usmjerene nastave fizike.

Svaka jedinica započinje prijedlogom motivacijskog primjera, no možete odabrati i neke druge dijelove sadržaja jedinice za otvaranje problema i motivaciju. Nakon postavljenog problemskog (istraživačkog) pitanja zatražite od učenika da eksperimentom ili opažanjem

dođu do odgovora na postavljeno pitanje. Na početku mogu, ali nije nužno, iznijeti svoje pretpostavke. Kada je god to moguće neka učenici sami osmisle mjerenje, odnosno pokus. Ovisno o problemu koji rješavaju odaberite hoće li učenici raditi samostalno ili u grupama.

Rezultate zajednički analizirajte.

Primjere u jedinicama modula često možete koristiti kao teme za učenički projekt. Primjeri su birani tako da povezuju fiziku sa svakodnevnim životom i time naglase značenje fizike kao temeljne znanosti.

U jedinici *Aktivnosti za samostalno učenje* nalaze se aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad s ciljem pomoći u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula. Sadrže nekoliko zadataka s primjerima iz svakodnevnog života u kojima su objedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula

Svaka jedinica završava s nekoliko interaktivnih, konceptualnih pitanja i zadataka za ponavljanje i samoprovjeru usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda te davanja povratnih informaciju koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

Geogebra

GeoGebra je program dinamične matematike, namijenjen učenju i poučavanju. Povezuje područja interaktivne geometrije, algebre, tabličnih proračuna, statistike, analize i crtanja grafova. Dostupna je na hrvatskom jeziku.

Više o GeoGebri pročitajte u [CARNET-ovom e-Laboratoriju](#) ili na stranicama GeoGebre <https://www.geogebra.org>

U nastavi fizike GeoGebra je pogodna za obradu i prikaz rezultata mjerenja, korištenje bogate zbirke interaktivnih sadržaja iz fizike te izradu novih interaktivnih sadržaja.

Excel

Excel je alat za stvaranje proračunskih tablica u *online* okruženju. Pogodan za obradu i prikaz rezultata mjerenja.

Više o Excelu pročitajte u [CARNET-ovom e-laboratoriju](#).

One Note/Class Notebook

One Note/Class Notebook je alat koji se može najjednostavnije opisati kao e-bilježnica u koju je moguće unositi bilješke, pratiti zadatke i istodobno raditi s drugim osobama.

Više o One Note/Class Notebook pročitajte u [CARNET-ovom e-laboratoriju](#).

PowerPoint

PowerPoint je online alat za izradu prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućava izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način.

Više o PowerPointu pročitajte u [CARNET-ovom e-laboratoriju](#).

Prezi

[Prezi](#) je online alat za izradu interaktivnih prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućava izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način, a može se koristiti i kao alat za suradnički rad učenika.

Više o Preziju pročitajte u [CARNET-ovom e-laboratoriju](#).

Genial.ly

Genial.ly je alat za kreiranje interaktivnih vizualnih sadržaja (slika, postera, prezentacija i sl.), prikladan za učeničke projekte.

Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://www.genial.ly/>

Piktochart

Digitalni alat za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja, prikladan za učeničke projekte. Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://piktochart.com/>

Algodoo

Besplatni alat za izradu simulacija. Dodatne informacije možete naći na <http://www.algodoo.com/>

Coggle

Coggle je digitalni alat za izradu mentalnih ili umnih mapa, prikladan je za različite učeničke projekte. Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://coggle.it/>.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji

e-škole, scenariji poučavanja

<https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>

[Ogledalo, ogledalce](#)

[U žarištu](#)

[Kako ćemo povećalom zapaliti papir](#)

Sjena i polusjena

<https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/254-umbra-and-penumbra>

<https://www.youtube.com/watch?v=xgJdXpN9il4>

<https://www.youtube.com/watch?v=OiR2zkDHrLU&pbjreload=10>

Pomrčina Mjeseca

<https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/71-lunar-eclipse>

Pomrčina Sunca

<https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/352-total-eclipse>

Mjesečeve i Sunčeve pomrčine

<http://eskola.zvezdarnica.hr/osnove-astronomije/suncev-sustav/veliki-planeti/mjesec/mjeseceve-i-sunceve-pomrcine/>

Ravno zrcalo

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/275-plane-mirror>

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/214-plane-mirror-2>

<https://www.geogebra.org/m/agPbM2q8>

<https://www.geogebra.org/m/Ke5FP99R>

Konkavno zrcalo

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/362-concave-mirror>

Konveksno zrcalo

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/367-convex-mirror>

Sferna zrcala

<https://www.geogebra.org/m/aJuUDA9Z>

Optička klupa

https://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_hr.html

Konvergentna leća

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=opt_spojka&l=hr

<https://www.geogebra.org/m/Q6Aaknvg>

<https://www.geogebra.org/m/KYNsUZXH>

Divergentna leća

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=opt_rozptylka&l=hr

<https://www.geogebra.org/m/NUVRZDgT>

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

e-Laboratorij - portal gdje korisnici mogu saznati sve informacije o alatima, sustavima te aplikacijama za uporabu na području e-učenja

<http://e-laboratorij.carnet.hr/>

Meduza - platforma za distribuciju višemedijskog sadržaja edukacija. Portalu mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr.

<https://meduza.carnet.hr/>

Baltazar – CARNET-ov video portal, sadrži kompletan pedagoško obrazovni program Zagreb filma. Sadržajima na Portalu Baltazar mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Na Portalu Baltazar objavljen je 791 video materijal u 13

kategorija. Kategorije su: ekologija i okoliš, fizika, hrvatski jezik, interdisciplinarna područja, kemija, likovna kultura / likovna umjetnost, povijest, priroda i biologija, priroda i društvo, strani jezici, tehnička kultura, zdravlje i zaštita te zemljopis.

<http://baltazar.carnet.hr>

Nikola Tesla - nacionalni portal za učenje na daljinu. Portalu mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr.

<https://tesla.carnet.hr/>

Školski HRT - portal, školsko gradivo raspoređeno prema predmetima i međupredmetnim sadržajima te prema razredima, emisijama i serijama

<http://skolski.hrt.hr/serijali/2/skolski-sat-fizika>

Eduvizija - portal koji informacijske tehnologije koristi u svrhu svladavanja školskog gradiva. Sadržano nastavno gradivo namijenjeno je osnovnoškolcima viših razreda i prati nastavni plan i program propisan od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH.

<http://www.eduvizija.hr/portal/>

PROFILklett - repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja

<http://www.profil-klett.hr/repozitorij>

e-škola Hrvatskog fizikalnog društva

<http://eskola.hfd.hr/>

Institut za fiziku

<https://www.youtube.com/user/INSTITUTzaFIZIKU/videos>

Fizika u svakodnevnom životu

<http://www.europhysicsnews.org/component/solr/?task=results#!q=physics%20in%20daily%20life&sort=score%20desc&rows=10&e=epn>

Hrvatsko fizikalno društvo član je Europskog fizikalnog društva (EPS - European Physics Society) koje izdaje časopis [europhysics news](#). U njemu rubriku *Physics in daily life* piše I.J.F (Jo) Hermans.

Redakcija e-škole fizike na ovoj stranici donosi prijevode tih zanimljivih članaka.

http://www.prirodopolis.hr/daily_phy/

Phet - interaktivne simulacije

<https://phet.colorado.edu/>

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/hr>

Science Fair Project Ideas

http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas.shtml#browseallprojects

Fizika u školi - interaktivne simulacije

<http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=hr>

Science in action!

<https://www.edumedia-sciences.com/en/>

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
5.	Svjetlost		16+2
		5.1 Rasprostiranje svjetlosti	2
		5.2 Odbijanje svjetlosti - ravno zrcalo	2
		5.3 Odbijanje svjetlosti - sferna zrcala	2
		5.4 Lom svjetlosti	3
		5.5 Leće	2
		5.6 Konstrukcija slike – sabirna i rastresna leća	3
		5.7 Razlaganje svjetlosti na boje	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	2
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

5.1. Rasprostiranje svjetlosti



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Navoditi i razvrstavati izvore svjetlosti
- Opisati širenje svjetlosti
- Razlikovati snop i zraku svjetlosti
- Razlikovati sjenu i polusjenu te objasniti kako nastaju
- Objasniti nastajanje pomrčine Sunca i pomrčine Mjeseca

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovom jedinicom započinjete obradu novih sadržaja. Možete ju upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima, za obradu, vježbanje ili ponavljanje. Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite demonstracijske pokuse i donošenje zaključaka heurističkim razgovorom (postavljanje pitanja, dijalog, rasprava s učenicima).

Uvod i motivacija

Započnite razgovorom o izvorima i širenju svjetlosti. Primarne izvore svjetlosti učenici prepoznaju i mogu ih identificirati. Odgovor na pitanje zašto vidimo predmete tek kada ih obasja svjetlost nije intuitivan i ovo pitanje iskoristite kao motivaciju i uvod u razmatranje širenja svjetlosti.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Nakon što ste uvodnim razgovorom identificirali primarne i sekundarne izvore svjetlosti nastavite vođenim otkrivanjem i razgovorom do zaključka o pravocrtnom širenju svjetlosti te nastajanju sjene i polusjene.

Pravocrtno širenje svjetlosti demonstrirajte pokusom s laserom kao u videu u ovoj jedinici. Za prikaz nastajanja sjene i polusjene koristite točkasti izvor svjetlosti i izvor većih dimenzija te različite prepreke.

Završetak

Završite s primjerima iz života koje možemo rastumačiti koristeći znanja o izvorima svjetlosti i pravocrtnom širenju svjetlosti

Dodatni prijedlozi

Kao ilustracija za pojavu sjene i polusjene mogu vam poslužiti i animacije na sljedećim poveznicama:

Sjena i polusjena <https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/254-umbra-and-penumbra>

Pomrčina Mjeseca <https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/71-lunar-eclipse>

Pomrčina Sunca <https://junior.edumedia-sciences.com/en/media/352-total-eclipse>

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

Za učenike koji žele znati više i darovite učenike predlažemo projekt: *Pomrčina Mjeseca i Mjesečeve mijene*

Zadatak neka učenici rade kod kuće kao zajednički projekt 3 do 4 učenika. Potrebne podatke i objašnjenja mogu potražiti na stranici <http://eskola.zvezdarnica.hr/osnove-astronomije/suncev-sustav/veliki-planeti/mjesec/mjeseceve-i-sunceve-pomrcine/>. Rezultate neka prikažu u jednom od alata za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja genial.ly ili [piktochart](http://piktochart.com).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s različitim teškoćama, valja imati na umu da su oni heterogenu skupinu i da je odabir prilagodbi potrebno temeljiti na individualnim obilježjima pojedinog učenika s teškoćama.

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. rasprostiranje, obasjati, žarna nit, pravocrtno, točkasti i pravocrtni izvor svjetlosti) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Ključne riječi i definicije važno je vizualno istaknuti i jezično pojednostaviti. Primjerice:

Svjetlost se širi **pravocrtno**.

Svjetlosne zrake su **linije** kojima **prikazujemo pravac širenja snopa svjetlosti**.

Svjetlosne zrake **prikazuju smjer širenja** svjetlosti.

Učenicima s teškoćama čitanja potrebno je pročitati sva tri *Kutka za znatiželjne* jer imaju puno teksta.

Uvijek treba imati na umu da se teme rasprostiranja svjetlosti što više povezuju s konkretnim primjerima iz života ako u razredu postoji učenik koji se školuje prema prilagođenom planu i programu (primjerice, neka učenik u razredu napravi pokus s loptom iz podjedinice Sjena i polusjena. U pokusu možete mijenjati veličinu i oblik objekta kojeg stavljamo kao prepreku).

Učenicima s poremećajem iz autističnog spektra mogle bi biti zanimljive teme o pomrčini mjeseca, sunca ili brzini svjetlosti pa im možete zadat da dodatno istraže neku od tih tema.

5.2. Odbijanje svjetlosti – ravno zrcalo



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisivati odbijanje svjetlosti od ravnog zrcala
- Formulirati zakon odbijanja ili refleksije svjetlosti
- Pomoću aplikacije i pokusa konstruirati sliku u ravnog zrcalu
- Preciznim riječima opisati sliku nastalu kod ravnog zrcala
- Opisati difuzno odbijanje svjetlosti

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu se nadovezuje na predhodnu. Možete ju upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima za obradu, vježbanje ili ponavljanje. Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz izvođenje pokusa i donošenje zaključaka heurističkim razgovorom (postavljanje pitanja, dijalog, rasprava s učenicima).

Uvod i motivacija

Odbijanje svjetlosti spomenuli ste u prvoj jedinici pri objašnjenju zašto vidimo predmete kada ih obasja svjetlost. Pitanje na koje tražite odgovor u ovoj jedinici je zašto vidimo sliku okoline na zrcalu ili površini vode i ono će učenicima biti motivacija i poticaj za razmišljanje.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Zakon odbijanja svjetlosti

Istražite s učenicima kakav je put svjetlosti pri odbijanju na ravnom zrcalu. Izvedite pokus prikazan u videu na početku jedinice ili ukoliko niste u mogućnosti izvesti ga pogledajte s učenicima video zapis. Razgovorom dođite do zakona odbijanja svjetlosti. Razmotrite rezultat odbijanja svjetlosti na hrapavim površinama.

Odbijanje svjetlosti na ravnom zrcalu i nastanak slike

Koristeći zakon odbijanja svjetlosti konstruirajte sliku predmeta na ravnom zrcalu. Napomenite učenicima kako do našeg oka stižu zrake svjetlosti nakon što su se odbile na ravnom zrcalu. Za mozak je taj impuls istovjetan onom koji bi stigao da je zraka stigla do oka bez prethodnog loma, pravocrtno. Zato kažemo da je slika prividna (virtualna).

Završetak

Završite s primjerima višestrukog odbijanja svjetlostina zrcalima koja zatvaraju neki kut.

Dodatni prijedlozi

Na stranicama e-Škole, scenariji poučavanja (<https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>), potražite scenarij [Ogledalo, ogledalce](#). U njemu su opisane četiri aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice.

Kao ilustraciju odbijanja svjetlosti i nastajanja slike možete koristiti animacije na poveznicama:

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/275-plane-mirror>

<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/214-plane-mirror-2>

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

Za učenike koji žele znati više i nadarene učenike predložimo projektni zadatak:

Istražiti u kojem će slučaju učenik u zrcalu vidjeti cijelu svoju sliku (od stopala do tjemena). Koliko mora biti visoko zrcalo? Na kojoj visini mora biti gornji rub zrcala? Ovisi li to o udaljenosti učenika od zrcala ili o visini učenika?

Učenici neka rade u grupi (2 do 4 učenika), a rezultate neka prikažu u jednom od alata za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja genial.ly ili piktochart.

Pri rješavanju ovog zadatka može im pomoći animacija na kraju jedinice koja prikazuje nastajanje slike na ravnom zrcalu.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Prvi videozapis je sniman u mraku pa će učenici s oštećenje vida imati teškoća u razumijevanju prikazanog. Za njih je potrebno napraviti u učionici isti pokus. Potrebno im je unaprijed pripremiti i uvećanu sliku konstrukcije slike na ravnom zrcalu.

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. refleksija, zastor, virtualna slika, kaleidoskop) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Ključne riječi i definicije preporučuje se jezično i vizualno pojednostaviti, primjerice:

Upadna zraka je zraka svjetlosti koja **iz izvora pada na zrcalo**.

Reflektirana ili odbijena zraka je zraka koja **se odbila**.

Upadni kut α je kut koji **upadna zraka zatvara s okolicom**.

Kut odbijanja α' je kut koji **odbijena zraka zatvara s okolicom**.

Zakon odbijanja ili refleksije:

Kut upadanja zrake svjetlosti α jednak je kutu odbijanja α' .

$$\alpha = \alpha'$$

Učenicima s oštećenjem vida te specifičnim teškoćama učenja potrebno je usmeno prokomentirati drugi videozapis (slika u zrcalu) te objasniti što je to kaleidoskop.

5.3. Odbijanje svjetlosti – sferna zrcala



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebne za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati udubljena i ispupčena zrcala
- Pomoću aplikacije i pokusa konstruirati sliku u sfernom zrcalu
- Preciznim riječima opisati sliku nastalu kod sfernog zrcala
- Razlikovati stvarnu i virtualnu sliku koja nastaje kod sfernih zrcala
- Istražiti vezu između polumjera zakrivljenosti i žarišne daljine sfernog zrcala
- Primijeniti znanje o odbijanju svjetlosti na sfernim zrcalima na problemskim zadacima
- Navesti primjenu sfernih zrcala u svakodnevnom životu

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima, za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Kao motivacijski primjer porazgovarajte s učenicima o slici koju vide u retrovizoru, kozmetičkom zrcalu ili gledajući se u žlici ili kuglici na boru.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Definirajte elemente sfernog zrcala i primjenjujući znanja o odbijanju svjetlosti konstruirajte s učenicima sliku na sfernom zrcalu,

Učenici mogu konstruirati slike koristeći milimetarski papir, šestar, ravnalo i kutomjer.

Završetak

Završite primjerima iz svakodnevnog života gdje nalazimo primjenu sfernih zrcala.

Dodatni prijedlozi

Na stranicama e-Škole, scenariji poučavanja (<https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>), potražite scenarij [U žarištu](#). U njemu su opisane četiri aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice.

Kao ilustraciju nastajanja slike na sfernim zrcalima možete koristiti i animacije na sljedećim poveznicama:

Konkavno zrcalo <https://www.edumedia-sciences.com/en/media/362-concave-mirror>

Konveksno zrcalo <https://www.edumedia-sciences.com/en/media/367-convex-mirror>

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima s oštećenjem vida te sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je unaprijed pripremiti ispisanu, uvećanu sliku elemenata sfernog zrcala te konstrukcija slike kod sfernog zrcala. Također, pokus iz prvog videozapisa potrebno je napraviti u učionici.

Učenici s teškoćama često teško upamćuju nove izraze kao što su konveksno i konkavno zrcalo. Povežite im te nazive s nekim predmetima iz svakodnevnog života (npr. **konkavno** sa šalicom za kavu).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja možete pojednostaviti tekst kako bi ga lakše pročitali i zapamtili. Tekst o sfernom zrcalu možete pojednostaviti na sljedeći način:

Ako promatramo **sferno zrcalo** kao dio površine kugle onda na njemu možemo označiti:

1. **točku centra C**
2. **točku tjemena T**
3. **točku fokusa F** koja se nalazi na polovici udaljenosti između centra i tjemena

Optička os je **pravac** na kojem **leže** točke centar, tjemena i fokusa.

Žarišna daljina f je **udaljenost** od fokusa do tjemena ili od fokusa do središta.

5.4. Lom svjetlosti



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Prihvaćanje i usvajanje fizikalnih pojmova i zakonitosti
- Razumijevanje fizikalnih modela
- Koristiti se pokusima, animacijama i računalnim simulacijama za razumijevanje fizikalnih pojava i procesa

Odgojno-obrazovni ishodi

- Objasniti svojstva različitih optičkih sredstava
- Objasniti lom svjetlosti na granici dvaju sredstava
- Pomoću aplikacije i pokusa istražiti totalnu refleksiju i granični kut
- Navesti primjenu totalne refleksije u svakodnevnom životu

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologijama
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: 3

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Kao motivacijski uvod izabrali smo jednostavnu sliku s slomljenom i čitavom olovkom. Na ovome jednostavnom primjeru učenici trebaju uvidjeti kako znanost ponekad daje bolji uvid u neku životnu situaciju. Naše oči ponekad nas znaju zavarati, ali ako se oslonimo na znanstvenu metodu sigurni smo kako ćemo spoznati pravu prirodu pojave.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razgovarajući o brzini svjetlosti učenici mogu iskoristiti već naučeno o valovima. Potrebno im je sugerirati kako često fizikalne pojave kojima na prvi pogled ne uočavamo sličnosti, imaju u osnovi isto. Val je val, bio on zvučni, val na vodi ili val svjetlosti. Ovdje je prigoda ponovno porazgovarati o korištenju različitih modela u nastavi fizike. Neke pojave su jednostavnije za proučavanje jer su same po sebi bliže učeničkom iskustvu, učenik ih može vizualizirati, za razliku od drugih.

Prednost korištenja modela je upravo u tomu što pojavu koja nam je iskustveno bliža možemo uspoređivati i koristiti kao model za proučavanje složenijih pojava.

Učenicima je potrebno uvijek postvaljati pitanja i poticati ih na jasno iznošenje svojih pretpostavki. Teme u kojima se iznose nekakvi teoretski koncepti izuzetno su pogodne za "učenje" diskutiranja, uvažavanja drugih mišljenja i jasnog iznošenja svojega.

Ne treba se plašiti postaviti učenicima pitanje poput: "Zbog čega je brzina svjetlosti veća u zraku nego u staklu"

Pokusi

Nizom jednostavnih i razumljivih pokusa učenici istražuju lom svjetlosti na prijelazu između dva optička sredstva. Prilikom izvođenja pokusa, treba ih poticati na pisanje zabilježki, skiciranja postavki pokusa, te na pisanje svojih pretpostavki. Treba ih poticati na suradnički rad, pokuse trebaju izvoditi u paru ili u grupi.

Ukoliko pokus izvode doma, u paru - neka korake u izvedbi pokusa dokumentiraju slikom ili video uratkom. Na taj način pokus izveden kod kuće, može na narednom satu postati tema za diskusiju u razredu.

Fatamorgana - sadržaj za one koje žele više i darovite učenike

Objašnjenje nastanka fatamorgane korisno je višestruko. Osim što je pojašnjen jedan zanimljiv fenomen, učenike u nekoj sličnoj situaciji znanje o nastanku ove pojave može doslovno spasiti.

Potpuna refleksija (odbijanje) svjetlosti

Nakon pojašnjenja totalne refleksije svjetlosti, uvjeta pod kojima ona nastaje, učenici uz pomoć simulacije određuju veličine upadnog i kuta loma. Aktivnost je pogodna za rad u paru, dodatno se može napraviti natjecanje među učenicima, gdje se posebno boduju brzina i točnost.

Primjena totalne refleksije

3D simulacija dodatno pojašnjava kako rade svjetlovodi. Ovdje treba porazgovarati s učenicima i provjeriti njihovo predznanje o primjeni svjetlovoda.

Učenike treba potaknuti da sami predlože područje u kojemu bi oni primijenili tehnička rješenja koja se zasnivaju na uporabi svjetlovoda.

Treba ih ohrabrivati za iznošenje vlastitih ideja, kreativno i inovativno razmišljanje.

Za one koji žele više i darovite učenike

Panparalelna ploča zanimljiv je sadržaj pogotovo stoga što su zaštitne folije i zaštitna stakla učenicima poznati i svakodnevni. Predložimo uz uporabu alata za prikupljanje podataka poput [MENTIMETER](#) prikupiti podatke koliko učenika ima razbijeno staklo na mobitelu.

A potom učenike uputiti na internet u kratko istraživanje koliko košta zamjensko staklo a koliko zaštitna folija.

Završetak

Jedinicu završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje. Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda, nadalje na kraju je i prijedlog istraživačkog zadatka kojim povezujemo sadržaje iz fizike s učeničkim okruženjem i interesima.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji:

[Lom svjetlosti](#) -interaktivna simulacija

[Lom svjetlosti](#) -interaktivna flash simulacija

[Prolazak svjetlosti kroz prizmu](#) interaktivna 3D simulacija

[Panparalelna ploča](#) -interaktivna 3D simulacija

[Čarolija loma svjetlosti](#) - e-skole scenarij poučavanja

[Princip najkraćeg vremena](#) interaktivna simulacija

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

Uz pomoć interaktivnih simulacija [simulacija 1](#) i [simulacija 2](#) istražiti što je to interferencija valova

Pomoću [interaktivnog materijala](#) istražiti Youngov pokus

Projekt: Istražiti kako na indeks loma utječe zaslanjivanje vode ili dodavanje šećera. Mijenja li se indeks loma ako u vodu dodamo malu količinu boje, npr. soka od višnje

Uz pomoć [ALGODOO](#) besplatnog alata učenici mogu istraživati pojave u optici, mogu izraditi i vlastite simulacije-predložimo neka kroz rad u paru ili rad u grupi uz pomoć navedenog alata istraže lom svjetlosti pri prelasku iz jednog u drugo sredstvo.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima s teškoćama čitanja ova se jedinica treba pročitati zbog ima puno teksta.

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (vakuum, dipol, magnetna svojstva, predajnik, primanik) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Učenicima s teškoćama jezičnog razumijevanja biti će nejasna izjava "u dijamantu nekih 40% brzine svjetlosti u vakumu". Objasnite im na što se odnosi ta izjava i koliko iznosi brzina svjetlosti u dijamantu.

Potrebno je vizualno istaknuti ključne pojmove i definicije:

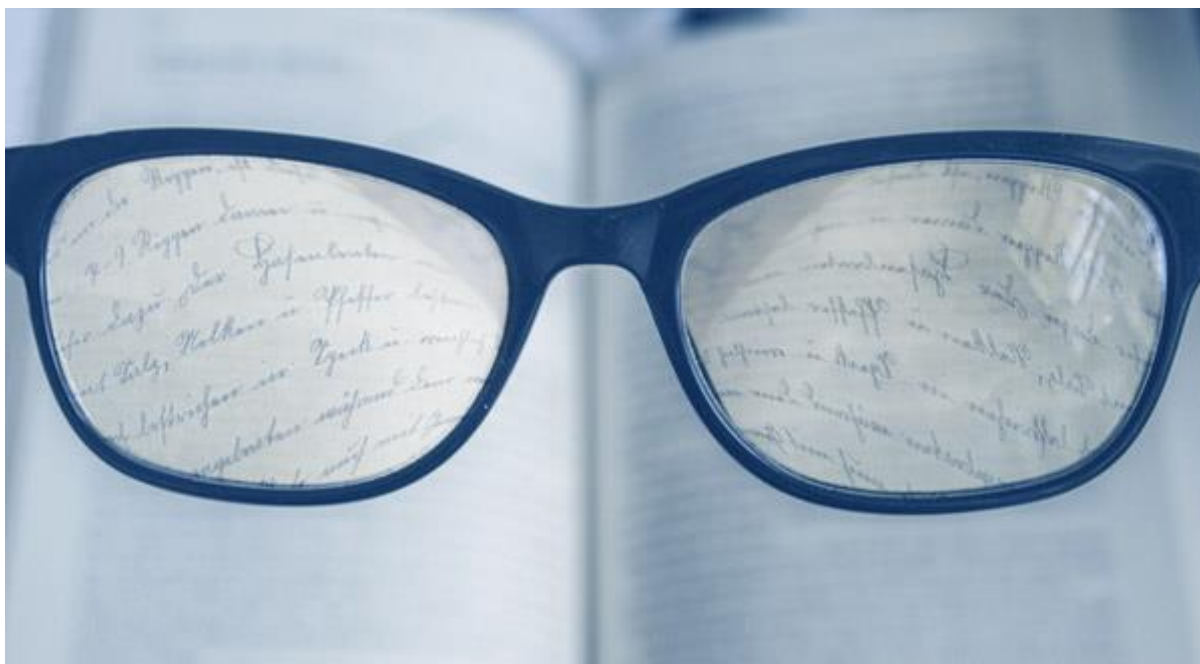
Brzina svjetlosti u nekom **sredstvu MANJA** je od brzine svjetlosti u **vakuumu**.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja možete grafički i jezično pojednostaviti neke dijelove teksta. Primjerice:

Brzina svjetlosti u optičkom sredstvu ovisi o:

1. njegovoj **strukturi**
2. načinu kako su unutar tog sredstva **raspoređeni molekule i atomi**
3. **magnetskim svojstvima** materijala
4. o nekim **posebnostima** poput jesu li molekule sredstva **dipoli** i slično.

5.5. Leće



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Klasificirati sabirne i rastresne leće
 - Opisati karakteristične zrake
 - Pomoću aplikacije i pokusa konstruirati karakteristične zrake koju stvara leća
 - Formulirati izraz za jakost leće
 - Izračunati jakost leće
- Primijeniti znanje o lećama na problemskim zadacima

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

- Suradnja

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima, za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Započnite razgovorom o primjerima iz svakodnevnog života u kojima su se učenici susreli s lećama. Svi su se susreli sa naočalama, povećalom, mikroskopom, dalekozorom i teleskopom.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

U jedinici 5.4. *Lom svjetlosti* učenici su upoznali ponašanje zraka svjetlosti pri prijelazu iz jednog sredstva u drugo.

Istraživačko pitanje na koje tražite odgovor u ovoj jedinici je što se događa sa zrakama svjetlosti pri prolasku kroz leće.

Uvedite podjelu na sabirne i rastresne leće i definirajte žarište leće i ostale karakteristične točke i udaljenosti pomoću kojih opisujemo put zraka svjetlosti.

Istaknite da karakteristične zrake pokazuju put svjetlosti samo za tanke leće.

Završetak

Završite s nizom konceptualnih pitanja i zadataka koji se nalaze na kraju jedinice.

Dodatni prijedlozi

Na stranicama e-Škole, scenariji poučavanja (<https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>), potražite scenarij [Kako ćemo povećalom zapaliti papir](#)

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

Učenici koji žele znati više neka provjere zadatke 3. i 4. mjerenjem.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenici sa specifičnim teškoćama učenja često imaju teškoća u zapamćivanju novih pojmova. U ovoj jedinici pojmovi koji su teški za upamćivanje su konvergentna i divergentna leća.

Kako bi učenici s teškoćama jednostavnije upamtili koje su karakteristične točke leća te kako ih crtamo zadajte im da nacrtaju nekoliko prikaza u bilježnicu.

U podnaslovu *Karakteristične udaljenosti leće* potrebno je učenicima nacrtati odgovarajuću sliku s predmetom na određenoj udaljenosti.

5.6. Konstrukcija slike – sabirna i rastresena leća



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Pomoću aplikacije i pokusa konstruirati sliku koju stvara leća
- Preciznim riječima opisati sliku koju stvara leća
- Razlikovati stvarnu i virtualnu sliku
- Navesti primjenu leća u svakodnevnom životu
- Računati jakost leće

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

- Suradnja

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati:

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima, za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Započnite s pitanjima: Kako rade optički instrumenti? Kakvu sliku će dati pojedina leća?

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Istražiti nastajanje slike na sabirnoj, odnosno rastresnoj leći. Polazeći od loma karakterističnih zraka vodite učenike do konstrukcije slike za različite položaje predmeta u odnosu na leću.

Posebno skrenite pažnju učenicima kako, za razliku od slika na zrcalima i na rastresnoj leći, na sabirnoj leći postoje položaji predmeta u odnosu na leću za koje se zrake svjetlosti koje putuju iz iste točke nakon loma sastaju u točki - kažemo da točku preslikavamo u točku i dobivamo stvarnu (realnu sliku) sliku.

Završetak

Na kraju jedinice naći ćete niz konceptualnih pitanja i zadataka koje možete s učenicima koristiti za vježbu i ponavljanje.

Dodatni prijedlozi

Konvergentna leća

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=opt_spojka&l=hr

Divergentna leća

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=opt_rozptylka&l=hr

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

Konstruirati nastajanje slike na sustavu dvaju leća (mikroskop)

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

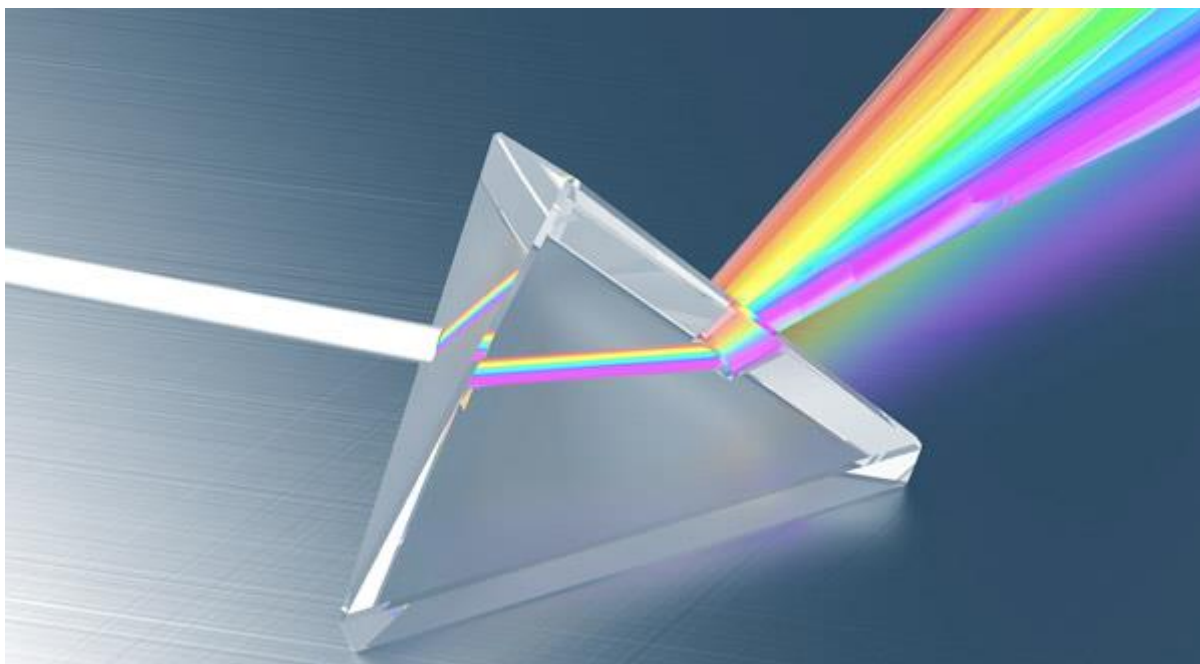
Učenicima s teškoćama čitanja pročitajte tekst uz svih 5 slučajeva položaja predmeta. Tekst im možete i skratiti:

1. **Nacrtamo** optičku os, leću i **označimo** karakteristike leće
2. **Predmet postavimo** iza centra zakrivljenosti.
3. **Iz vrha** predmeta **povlačimo** prvu **zraku** koja je paralelna s optičkom osi
4. **Iz vrha** predmeta **povlačimo** drugu zraku **kroz optičko središte leće O**
5. **Iz vrha** predmeta **povlačimo** treću zraku **kroz žarište do leće**. Ta zraka se **lomi paralelno** s optičkom osi
6. Tri zrake **sjeku** se u jednoj **točki**. Ta točka je **vrh** naše slike koju sada ucrtamo.

Kako bi učenici razumjeli nastajanje slike, zadajte im da sami u bilježnicu konstruiraju sve slučajeve iz ove jedinice.

Učenicima s motoričkim teškoćama potrebna je pomoć pri rješavanju zadataka (označavanju točnog odgovora).

5.7. Razlaganje svjetlosti na boje



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Prihvatanje i usvajanje fizikalnih pojmova i zakonitosti
- Razumijevanje fizikalnih modela
- Koristiti se pokusima, animacijama i računalnim simulacijama za razumijevanje fizikalnih pojava i procesa

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati zašto vidimo boje
- Pomoću aplikacije i pokusa razlagati bijelu svjetlost na komponente
- Interpretirati svijetlost kao elektromagnetski val
- Prepoznavati dijelove elektromagnetskog spektra
- Opisati princip rada lasera
- Navesti primjenu različitih dijelova elektromagnetskog spektra u svakodnevnom životu

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologijama

- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: 2

Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima; za obradu, vježbanje, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

Kao osnovni oblik učenja i poučavanja primijenite interaktivnu nastavu uz zajedničko i individualno rješavanje problema te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Kao motivacijski uvod izabrali smo sliku koja je značajna i u kontekstu povijesti glazbe i povijesti razvoja fizike. U uvodnome dijelu dobro je porazgovarati o utjecaju znanosti na razvoj glazbe, likovne umjetnosti i slično. Koliko kvaliteta umjetničkih dijela ovisi o upoznatosti umjetnika s znanostima. Jesu li se umjernici čiji rad se smatra revolucionarnim, koristili tehnikama i znanstvenim dostignućima svoga doba? Ovisi li "kvaliteta" umjetničkog djela i o znanstvenoj naobrazbi umjetnika. Vrijedi li i obrnuto?

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

O prirodi svjetlosti

Razmatrajući prirodu svjetlosti učenike treba upoznati s povijesnim razvojem ljudskih spoznaja o svjetlosti. U dijelu kada opisujemo kako se u određenoj povijesnoj epohi gledalo na svjetlost, učenike treba potaknuti na razmišljanje zbog čega su ljudi tada svjetlost doživljavali tako. Mogu li se oni poistovjetiti s ljudima iz minulih vremena. Cijeli takav razgovor ima za cilj upozoriti učenike s kakvim su se sve preprekama susretali znanstvenici.

Neka učenici pokušaju objasniti što znači izreka: Vidimo daleko jer stojimo na ramenima divova. Tko su to divovi u znanosti tj. fizici?

Zanimljiva će učenicima biti i priča o različitim metodološkim pristupima Newtona i Huygensa, dvaju istaknutih znanstvenika svoga doba. Oba su se bavila optikom, međutim s različitim pristupom. Zanimljivo će biti kako su oba bila u pravu, iako su govorila, za to doba, o dva potpuno različita fenomena.

Predložimo: paru učenika, ili grupi učenika predložiti istražiti sličnosti i razlike u njihovim dva djela: *Horologium* i *Principia*, neka jedna grupa istraži prvo a druga drugo djelo, na satu svaka grupa može "braniti" svoj znanstvenik.

Kako vidimo

Uz pomoć aplikacije učenici mogu provjeriti na koji način naš mozak percipira boju. Prigoda je ovo za korelaciju s profesorima biologije-predložimo uskladiti nastavu biologije (koja se u 8. razredu bavi ljudskim tijelom), pa ukoliko je to izvedivo odraditi blok sat. Prvi sat učenici se iz perspektive biologije upoznaju s građom oka, načinom kako vidimo, a na drugom-satu fizike, nadopunjuju ovo znanje znanstvenim objašnjenjem vida. Na ovaj način mogu promatrati istu pojavu kroz dvije prizme, dodatno uvidjeti kompatibilnost predmeta u školi, kao i nedostatnost samo jednog "ograničenog" promatranja neke pojave. Znanje samo iz biologije nije dovoljno, naravno isto vrijedi i za znanje iz fizike-odnosno, svaki predmet daje samo jedan dio potpune slike. Ukoliko želimo zbilja razumjeti neku pojavu, trebamo ju promatrati iz različitih perspektiva.

Zanimljivost

Jedna od zanimljivosti koju navodimo je kako vide starije osobe, prigoda je to za odgojni razgovor s učenicima kojemu je cilj razbijanje međugeneracijskih barijera.

Ono što oko ne vidi-elektromagnetski spektar

Opisujući različite dijelove elektromagnetskog spektra razgovaramo s učenicima o tome kako je naše oko savršeni organ. Uspoređujemo njihova znanja iz drugih predmeta-poput biologije s novim spoznajama. Učenici trebaju sami spoznati kako jedino fizika može do kraja otkriti pravu istinu o svijetu koji nas okružuje. Ostali predmeti daju samo dio, a fizika nam omogućava spoznati svijet do kraja.

Zanimljivo je povesti diskusiju o tomu gdje nas nova otkrića vode, što nam donosi budućnost. Znaju li učenici procijeniti etičnost nekih znanstvenih otkrića, odnosno jesu li načini kojima do znanstvenih otkrića dolazimo uvijek i nužno etični? S kojim se moralnim dvojbama može susresti znanstvenik?

Praktična aktivnost

Predložimo izradu jednostavnog spektroskopa. Učenici mogu raditi u paru ovu aktivnost, a mogu i istražiti kako od pametnog telefona napraviti još bolji spektroskop.

LASER

Porazgovarati s učenicima o primjeni lasera-provjriti njihovo predznanje, a onda ih upitati kako laser radi. Nakon diskusije među učenicima pogledati animaciju.

Porazgovarati s učenicima o budućnosti lasera, gdje oni vide još veću prisutnost lasera u budućnosti. Imaju li možda neke nove ideje?

Zanimljivost

U zanimljivosti navodimo kada se u Hrvatskoj prvi put napravio laser. Zanimljivost sugerira kako su se naši znanstvenici uvijek bavili aktualnim stvarima u znanosti. Pitajte učenike: Čime se naši znanstvenici bave danas? Za čija otkrića su čuli?

Završetak

Jedinicu završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje. Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda, nadalje na kraju je i prijedlog istraživačkog zadatka kojim povezujemo sadržaje iz fizike s učeničkim okruženjem i interesima.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji:

- [Youngov eksperiment](#) -interaktivna simulacija
- [Kako vidimo boje](#) -interaktivna flash simulacija
- [Prolazak svjetlosti kroz prizmu](#) interaktivna 3D simulacija
- [Nedostaci oka](#) -interaktivna simulacija
- [Čarolija loma svjetlosti](#) - e-skole scenarij poučavanja
- [Valna priroda svjetlosti](#) pomoćni materijal za izradu pripreme za sat
- [Totalna refleksija](#) pomoćni materijal za izradu pripreme za sat

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i darovitim učenicima

- Uz pomoć interaktivnih simulacija [simulacija 1](#) i [simulacija 2](#) istražiti što je to interferencija valova
- Pomoću [interaktivnog materijala](#) istražiti Youngov pokus
- Projekt: Istražiti kako na indeks loma utječe zaslanjivanje vode ili dodavanje šećera. Mijenja li se indeks loma ako u vodu dodamo malu količinu boje, npr. soka od višnje
- Uz pomoć [ALGODOO](#) besplatnog alata učenici mogu istraživati pojave u optici, mogu izraditi i vlastite simulacije-predložimo neka kroz rad u paru ili rad u grupi uz pomoć navedenog alata istraže totalnu refleksiju i njezinu primjenu unutar svjetlovoda

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

I ova jedinica ima puno teksta koji je potrebno pročitati učenicima s teškoćama učenja. Rad na ovoj jedinici možete organizirati kao rad u paru (učenik s teškoćama ili učenik bez teškoća).

Učenicima s teškoćama najavite da u ovoj jedinici ima i puno povijesnih podataka, imena znanstvenika i podataka o različitim vrstama zračenja. Ukoliko je netko zainteresiran istražiti više o elektromagnetskom zračenju, laseru ili sl. Zadaite im da naprave seminarski rad na tu temu.

Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. suvremenik, receptori, spektar, pobuđeno stanje, foton) za koje valja provjeriti razumiju li ih učenici s teškoćama. Te je pojmove učenicima potrebno objasniti usmenim putem i/ili ih podsjetiti na njihovo značenje.

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Pravilna upotreba fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkim i fizikalnim terminima
- Razvijanje sposobnosti za odvajanje bitnog od nebitnog, sažimanje, povezivanje i vrednovanje informacija
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičkim tehnologijama
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu
- Razvijanje fizikalnog načina mišljenja i komunikacije, razvijanje pozitivnog odnosa prema fizici i svijest o vlastitom fizikalnom umijeću, stjecanje temelja za cjeloživotno učenje i nastavak fizikalnog obrazovanja

Odgajno-obrazovni ishodi

- Objasniti nastanak i vrste valova
- Primjenjivati izraz koji povezuje brzinu vala, valnu duljinu i frekvenciju
- Objasniti prijenos energije valom
- Opisivati nastajanje i širenje zvuka
- Primijeniti valove pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologijama
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

U ovoj jedinici nalaze se aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad s ciljem pomoći u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula.

Sadrže nekoliko tipova zadataka s primjerima iz svakodnevnog života u kojima su objedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula. Poželjno je da učenici rade samostalno na računalu, tabletu ili mobitelu. Samostalno rješavanje ovih zadataka doprinosi razvijanju sposobnosti analize problema, odabira načina na koji doći do rješenja i točno odgovore na postavljena pitanja, odnosno provedu račun.

Za znatiželjne i oni koji žele znati više predloženo je analiziranje nastanka i širenja razornih cunami valova. Učenici mogu analizirati ovaj tip valova pomoću 3D simulacije

Na kraju aktivnosti za samostalno učenje aktivnost je izrade umne mape.

Gradeći umnu mapu učenik sistematizira znanje cijelog modula, sam sebi pomaže te vizualizira poveznice među važnim pojmovima iz modula. Slaganje umne mape je vještina koja se uči, a jednom naučena vrlo je korisna. Slažući mapu učenik uči kako učiti, kako izgrađivati svoje znanje.

Učenik izrađuje umnu mapu iz predloženih pojmova.

Svi pojmovi moraju biti dio umne mape, mora biti jasna hijerarhijska struktura.

U [Pomoćnim interaktivnim sadržajima](#) sadržan je primjer digitalnog alata za izradu jednostavnih mentalni mapa. Možete upotrijebiti i [alat iz e-laboratorija](#) za izradu mape.

Jedinicu *Aktivnosti za samo stalno učenje* možete koristiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji nadopunjavaju pojedine jedinice. Za vrijeme rada prema potrebi pružite dodatna objašnjenja i pomoć učenicima.

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe

Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima

Predlažemo uputiti učenike na analiziranje neko valnog gibanja pomoću programa [Tracker](#).

Primjer mogu izabrati sami, na taj način potičemo ih na samostalan rad i kreativnost. Isto tako ne gušimo njihovu kreativnost i samostalno odlučivanje.

Neka sami analiziraju snimku koju naprave.

Rezultate svojega rada mogu prikazati na satu služeći se alatima za izradu interaktivnih prezentacija, poput alata: [Prezi](#), [Genial.ly](#) ili [Piktochart](#).

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Učenicima s teškoćama objasnite gdje se koristi periskop. Pri rješavanju zadataka dopustite korištenje džepnog računala.

Učenicima s motoričkim teškoćama trebati će pomoć pri rješavanju 1. i 3. zadatka te pokusa.

Učenicima koji se školuje po prilagođenom programu istaknite na vidljivo mjesto formule koje su potrebne za rješavanje zadataka.

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti potrebnih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Pravilna upotreba fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkim i fizikalnim terminima
- Razvijanje sposobnosti za odvajanje bitnog od nebitnog, sažimanje, povezivanje i vrednovanje informacija
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičkim tehnologijama
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati izvore svjetlosti
- Opisati zakonitosti rasprostiranja svjetlosti
- Opisati odbijanje svjetlosti na različitim plohama
- Konstruirati i opisati sliku koja nastaje u ravnom i sfernom zrcalu
- Konstruirati i opisati sliku koju stvaraju konvergentna i divergentna leća
- Objasniti razlaganje svjetlosti na boje
- Opisati nastanak duge
- Primijeniti zakone rasprostiranja, loma i odbijanja svjetlosti pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u modulu 5.0. *Svjetlost* osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i stajališta te učenicima služi za ponavljanje i daje im povratnu informaciju o točnosti rješenja zadataka o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula. Samovrednovanjem i praćenjem svojega napretka učenik dobiva smjernice za daljnje učenje na temelju osobnih postignuća.

Svrha ovakvih procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u cjelovitom digitalnom obrazovnom sadržaju je pedagoško-motivacijska (formativna), ne dijagnostička.

Na kraju svake jedinice je nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka kojima se ostvaruje svrha ovakvih procjena. Dodatno, u ovoj posebnoj jedinici (5.P. Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda) možete naći nekoliko interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda modula. Uz svaki zadatak točno je naznačen ishod koji se provjerava (procjenjuje).

Pojmovnik

Izvor: CARNET-ova Dokumentacija za nadmetanje: NABAVA USLUGA IZRADE OTVORENIH DIGITALNIH OBRAZOVNIH SADRŽAJA

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj je obrazovni sadržaj u digitalnom obliku koji pokriva cjelokupni kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred. Jedan cjeloviti DOS obuhvaća cjelokupni godišnji fond školskih sati za kurikulum ili nastavni program određenog predmeta za određeni razred, prema postojećem nastavnom planu te dodatne sate za samostalno učenje i vrednovanje kod kuće.

Darovita djeca

Darovita djeca su ona djeca koja posjeduju sklop osobina, visoko natprosječnih općih ili specifičnih sposobnosti, visokoga stupnja kreativnosti i motivacije koji im omogućava razvijanje izvanrednih kompetencija i dosljedno postizanje izrazito natprosječnoga postignuća i/ili uratka u jednome ili u više područja. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i učenika*, 2016.)

Digitalni obrazovni materijal

Digitalni obrazovni materijal je bilo kakav obrazovni materijal u digitalnom formatu neovisno o obliku (e-udžbenik, dio e-udžbenika, e-knjiga, cjeloviti multimedijalni materijali, obrazovna igra, digitalizirana verzija tiskanih obrazovnih materijala, on-line tečaj i dr.) i kontekstu za koji je izrađen (za primjenu u formalnom, neformalnom ili informalnom obrazovnom kontekstu).

Jedan digitalni obrazovni materijal je materijal koji sadržajno pokriva najmanje 5 nastavnih sati u potpunosti i podrazumijeva metodičko oblikovanje.

Jedan digitalni obrazovni materijal NIJE samo jedan izolirani grafički ili multimedijalni prikaz, niti prezentacija u digitalnom formatu. Nadalje, jedan digitalni obrazovni materijal NIJE tekstualni dokument (npr. word dokument) ili pdf verzija tekstualnog dokumenta koji ne podrazumijeva metodičko oblikovanje te sadržajno ne pokriva najmanje 5 nastavnih sati.

Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)

Digitalni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju za učenje i poučavanje, a koji je pohranjen na računalu, elektroničkom mediju ili je objavljen na Internetu. DOS je namijenjen prvenstveno učenicima za učenje, provjeru znanja i korištenje na nastavnom satu. Sekundarno, DOS je namijenjen i učenicima za samostalno učenje i rad kod kuće te, zajedno s pripadajućim priručnikom, nastavnicima za poučavanje.

Interakcija

Interakcija je multimedijalni element ugrađen u sadržaj čija interaktivnost podrazumijeva pokretanje, zaustavljanje ili pauziranje nekog elementa, akcije kao što su pomicanje ili grupiranje dijelova sadržaja povlačenjem miša ili nekom drugom komandom, obrazac za ispunjavanje, označavanje odgovora, unos teksta, formula ili audio zapisa, povećavanje grafičkog prikaza do velikih detalja, didaktična igra, simulacija s mogućnošću unosa ulaznih parametara i prikazivanja rezultata ovisno o unesenim parametrima, mogućnost dobivanja povratnih informacija, interaktivna infografika, interaktivni video, žiroskopski prikaz, 3D prikaz uz mogućnost manipulacije elementom i sl.

E-pristupačnost

E-pristupačnost je nadilaženje prepreka i poteškoća na koje osobe nailaze kada pokušavaju pristupiti proizvodima i uslugama koji se zasnivaju na informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (Europska komisija, 2005.)

Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija)

Inkluzivni odgoj i obrazovanje (uključivi odgoj i obrazovanje, inkluzija) je uvažavanje različitosti i specifičnosti svakog pojedinca kroz odgoj i obrazovanje koji odgovara na različite odgojno-obrazovne potrebe sve djece i svih učenika, a temelji se na uključivanju i ravnopravnom sudjelovanju svih u odgojno-obrazovnom procesu. (definicija preuzeta i prilagođena iz *Prijedloga okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama*, 2016.)

Jedinica DOS-a

Jedinica DOS-a obuhvaća dio, cijelu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta metodički obrađenih tako da obuhvaćaju sadržaj učenja i poučavanja predviđen za provođenje od jednog do tri školska sata. Jedinicu DOS-a čine sljedeći obavezni dijelovi: Uvod i motivacija, Razrada sadržaja učenja i poučavanja i Završetak.

Kognitivne razine postignuća

Kognitivne razine postignuća obuhvaćaju razinu reprodukcije znanja, primjene znanja i rješavanje problema. Reprodukcijska razina znanja kao najniža kognitivna razina postignuća obuhvaća razumijevanje gradiva (imenovanje, definiranje, ponavljanje, izvješćivanje, razmatranje, prepoznavanje, izražavanje, opisivanje). Viša kognitivna razina postignuća je primjena znanja koja podrazumijeva konceptualno razumijevanje gradiva (raspravljavanje, primjena, tumačenje, prikazivanje, izvođenje, razlikovanje). Rješavanje problema je najviša kognitivna razina postignuća koja podrazumijeva sposobnost analize, sinteze i vrednovanja gradiva (uspoređivanje, razlučivanje, predlaganje, uređivanje, organiziranje, kreiranje, klasificiranje, povezivanje, prosuđivanje, izabiranje, rangiranje, procjenjivanje, vrednovanje, kombiniranje, predviđanje).

Modul DOS-a

Jedan modul DOS-a obuhvaća smisleno povezan sadržaj učenja i poučavanja koji obuhvaća određeni broj jedinica DOS-a, koje obuhvaćaju jednu ili više tema određenih kurikulumom ili nastavnim programom nekog predmeta.

Multimedijalni element

Multimedijalni element je zvučni zapis, fotografije, ilustracije, video zapis ili 2D i 3D animacije.

Nastavni sadržaj

Nastavni sadržaj je konkretna građa i zadatci (aktivnosti) za usvajanje i razvijanje odgojnih i obrazovnih znanja, vještina i navika kojima se ostvaruje određeni odgojno-obrazovni ishod ili skup odgojno-obrazovnih ishoda.

Objavljeni obrazovni sadržaj

Objavljeni obrazovni sadržaj je sadržaj namijenjen korištenju u obrazovne svrhe objavljen u tiskanom ili digitalnom formatu uz pozitivnu stručnu recenziju ili pozitivnu evaluaciju od strane korisnika sadržaja.

Obrazovni sadržaj

Obrazovni sadržaj je sadržaj, tiskanog ili digitalnog tipa, razvijen s primarnom namjenom korištenja u obrazovne svrhe, bilo u nastavi ili izvan nje, za formalno, neformalno ili informalno obrazovanje.

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja) je jasni iskaz očekivanja od učenika (što učenici znaju, mogu učiniti i koje stavove/vrijednosti imaju razvijene) na kraju nekog dijela učenja i poučavanja. Ovisno o razini na kojoj je izražen, neki odgojno-obrazovni ishod može se odnositi na razdoblje od jednog nastavnog sata, tematske cjeline, cijele godine ili ciklusa učenja i poučavanja nekog nastavnog predmeta ili međupredmetne teme. Ishodi mogu biti određeni kao znanja, vještine i/ili stavovi/vrijednosti.

Osoba s invaliditetom

Osoba s invaliditetom je osobe koja ima dugotrajna tjelesna, mentalna, intelektualna ili osjetilna oštećenja, koja u međudjelovanju s različitim preprekama mogu sprečavati njihovo puno i učinkovito sudjelovanje u društvu na ravnopravnoj osnovi s drugima (Konvencija o pravima osoba s invaliditetom, 2006). Prema istoj konvenciji, invaliditet nije samo oštećenje koje osoba ima, nego je rezultat interakcije oštećenja osobe (koje nije samo tjelesno oštećenje kao najvidljivije) i okoline iz čega proizlazi da društvo neprilagođenošću stvara invaliditet, ali ga kroz tehničke prilagodbe prostora, osiguranje pomagala i drugih oblika podrške može i ukloniti. U kontekstu digitalnih obrazovnih sadržaja prilagodbe se odnose na primjenu principa univerzalnog dizajna i poštivanje standarda e-pristupačnosti pri izradi materijala.

Otvoreni obrazovni sadržaj

Otvoreni obrazovni sadržaj je sadržaj slobodno dostupan za korištenje, doradu i izmjenu od trećih strana bez dodatne naknade.

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja / Repozitorij digitalnih nastavnih materijala

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja/Repozitorij digitalnih nastavnih materijala je repozitorij digitalnih nastavnih materijala izrađen u sklopu pilot projekta e-Škole.

Suvremena pedagoška metoda

Suvremena pedagoška metoda je metoda koja potiče aktivan rad učenika kroz projektni i timski rad, rješavanje problema, učenje putem otkrivanja, stvaralačko učenje te poticanje kritičkog razmišljanja.

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnih potrebama

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama je daroviti učenik/dijete ili učenik/dijete s teškoćama u razvoju.

Učenici/djeca s teškoćama

Učenik/dijete s teškoćama je dijete/učenik kojemu je u odgojno-obrazovnom sustavu potrebna dodatna podrška u učenju i/ili odrastanju. Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, NN 94/13. (pročišćeni tekst) učenici s teškoćama (Članak 65.) su: – učenici s teškoćama u razvoju, – učenici s teškoćama u učenju, problemima u ponašanju i emocionalnim problemima, – učenici s teškoćama uvjetovanim odgojnim, socijalnim, ekonomskim, kulturalnim i jezičnim čimbenicima. U Pravilniku o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/15) navode se skupine vrsta teškoća: 1. Oštećenja vida, 2. Oštećenja sluha, 3. Oštećenja jezično-govorne-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, 4. Oštećenja organa i organskih sustava, 5. Intelektualne teškoće, 6. Poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja, 7. Postojanje više vrsta teškoća u psihofizičkom razvoju.