



Fizika

za 8. razred osnovne škole

Modul 3: Gibanje i sila

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

Lektorica:

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 3: Gibanje i sila	33
Ciljevi, ishodi, kompetencije	33
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	35
3.1. Put, pomak i vrijeme	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	43
3.2. Gibanje i brzina	45
Ciljevi, ishodi, kompetencije	45
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	46
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	48
3.3. Jednoliko i nejednoliko pravocrtno gibanje	50
Ciljevi, ishodi, kompetencije	50
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	51
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	52

3.4. Promjena brzine i akceleracija.....	54
Ciljevi, ishodi, kompetencije	54
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	55
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	56
3.5. Jednoliko ubrzano gibanje.....	57
Ciljevi, ishodi, kompetencije	57
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	58
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	59
3.6. Sila i gibanje	60
Ciljevi, ishodi, kompetencije	60
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	61
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	62
Aktivnosti za samostalno učenje	63
Ciljevi, ishodi, kompetencije	63
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	64
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.....	65
Ciljevi, ishodi, kompetencije	65
Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.....	66
Pojmovnik.....	67

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:

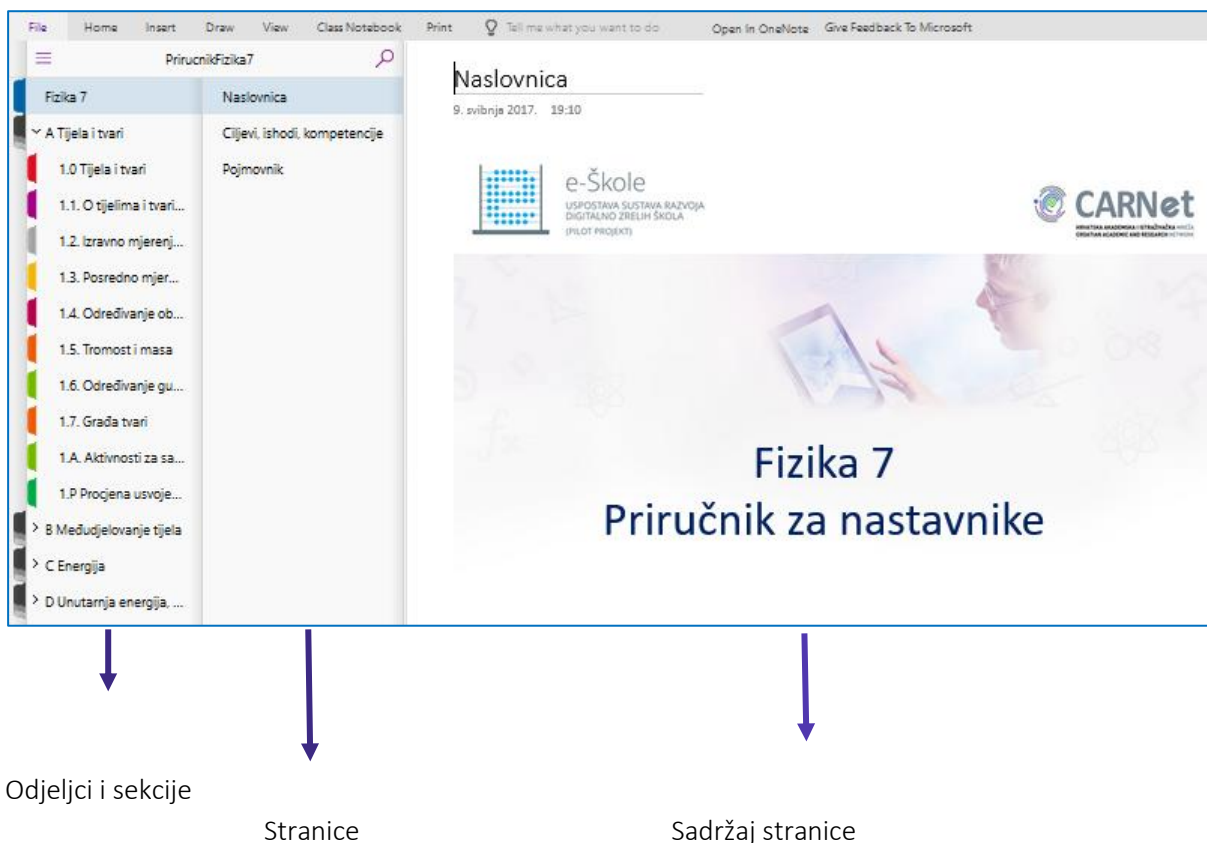
- sprema sam
- možete pisati bilo gdje na stranici
- na svakoj stranici možete imati sve vrste sadržaja, dokumenata, poveznica
- stranice i odjeljke možete reorganizirati i ponovno koristiti
- ima moćne alate za označavanje i pretraživanje
- prilikom kopiranja sprema i poveznice na originalne sadržaje
- 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. On the left, there is a sidebar with a table of contents for 'Priručnik fizika 7'. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains three bulleted lists:

- 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 odnosa prema fizici i svijest o vlastitom fizikalnom umijeću, stjecanje temelja za cjeloživotno učenje i nastavak fizikalnog obrazovanja
 - 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
 - Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu
 - Razvijanje fizikalnog načina mišljenja i komunikacije
- Odgojno-obrazovni ishodi**
 - Pravilno upotrebljavati fizikalne veličine i njihove SI mjerne jedinice
 - Osmisliti pokuse i mjerenja iz područja tijela i tvari, međudjelovanja tijela i energije te prikazati i protumačiti njihove rezultate
 - Primijeniti osnovna matematička znanja u kontekstu fizike
 - Opisati i koristiti osnovne pojmove vezane uz tijela i tvari
 - Opisati međudjelovanje tijela i razlikovati vrste sila
 - Navesti osnovne pojmove mehanike fluida
 - Primijeniti zakon očuvanja energije
 - Opisati i razlikovati fizikalne veličine termodinamike
- Generičke kompetencije**
 - Rješavanje problema
 - Donošenje odluka
 - Metakognicija
 - Suradnja
 - Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
 - Aktivno građanstvo

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.

The screenshot shows a OneNote document titled 'Priručnik Fizika 7'. The left sidebar contains a table of contents with chapters A through D. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains the following sections:

- 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.

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#?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#?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

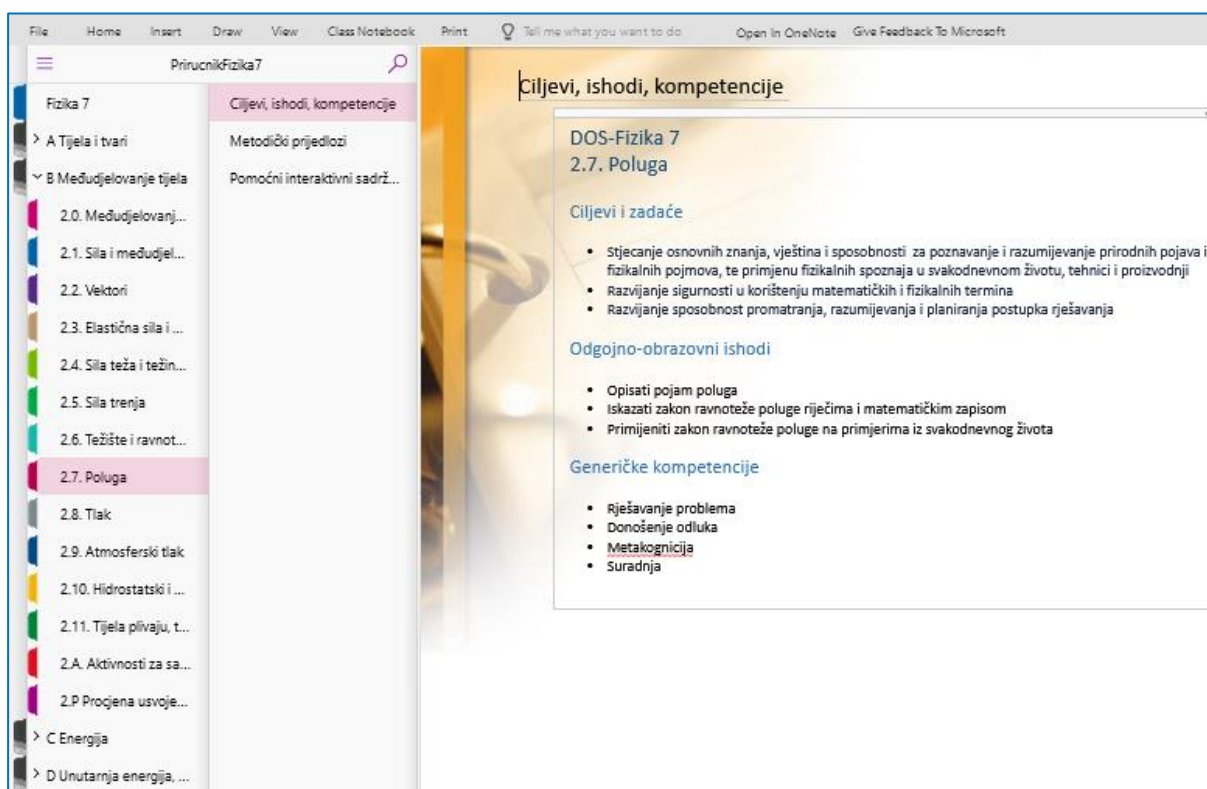
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.

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 application interface. The title bar shows 'PrirucnikFizika7'. The left sidebar contains a table of contents for 'Fizika 7', with '2.7. Poluga' selected. The main content area is titled 'Metodički prijedlozi' and 'DOS-Fizika 7 2.7. Poluga'. It includes sections for 'Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice', 'Uvod i motivacija', 'Razrada sadržaja učenja i poučavanja', and 'Završetak'. The 'Završetak' section contains a list of tasks and a link to a simulation. A second screenshot below shows the 'Dodatni prijedlozi' section, which includes links to e-Skole scenarios and a list of tasks for students with specific needs.

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 nastavnica 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 3: Gibanje i sila

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- 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 mjernih jedinica SI-ja
- 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 sposobnost 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

- Opisati brzinu tijela kao količnik prijeđenog puta i vremena tijekom kojeg je tijelo prešlo taj put
- Opisati jednoliko i nejednoliko gibanje tijela te navesti primjere
- Opisati akceleraciju kao količnik promjene brzine i vremenskog intervala u kojem se ta promjena događa
- Prikazivati i analizirati jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje s pomoću s, t ; v, t i a, t dijagrama
- Opisati brzinu i akceleraciju tijela kao vektore
- Objasniti slobodan pad kao jednoliko ubrzano gibanje
- Objasniti i primijeniti temeljni zakon gibanja
- Primijeniti izraze za gibanje i silu pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i primjena 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.

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

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

Rezultate zajednički analizirajte.

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

Pri kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice i taj je dio koristan sažetak za učenike tijekom ponavljanja.

Svaka jedinica završava s nekoliko interaktivnih, konceptualnih pitanja i zadataka za ponavljanje i samoprovjeru usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda te davanja povratnih informacija koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka. Posebna jedinica sadržava zadatke za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula i učenike uputite na nju na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog modulom. Uza svaki je zadatak navedeno koji obrazovni ishod provjerava (procjenjuje).

U Priručniku su uneseni i detaljni prijedlozi za rad s učenicima s posebnim potrebama te prijedlozi aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike.

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike birane su kao projektni zadatci koji uključuju istraživanje i/ili mjerenje te iznošenje rezultata ostalim učenicima. Mogu se raditi samostalno ili u manjim skupinama. Katkad su predloženi složeniji računski zadatci koji zahtijevaju višu razinu znanja i vještina od predviđene za osmi razred i očekuje se da ih daroviti učenici riješe samostalno. Rješenja nisu priložena i učenici trebaju predati radove nastavniku na pregled.

U jedinici *Aktivnosti za samostalno učenje* su aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad koje će im pomoći u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula. Sadržavaju

zadatke s primjerima iz svakodnevnog života u kojima su ujedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula.

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-ovu e-Laboratoriju](#) ili na stranicama GeoGebre <https://www.geogebra.org>

U nastavi fizike GeoGebra je pogodna za obradu i prikaz rezultata mjerenja, uporabu bogate zbirke interaktivnih sadržaja iz fizike te za 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 [CARNET-ovu 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-ovu 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-ovu 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-ovu e-laboratoriju](#).

Genial.ly

Genial.ly je alat za stvaranje interaktivnih vizualnih sadržaja (slika, plakata, 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/>.

Coggle

Coggle je digitalni alat za izradu mentalnih ili umnih mapa, prikladan je za različite za 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 sadržaji:

e-Škole, scenariji poučavanja

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

[Potrči polako!](#)

[Skok do Mjeseca](#)

Jednoliko gibanje

http://nedeljko-begovic.com/dgsad/jedn_gibanje.html

<https://www.geogebra.org/m/gwUQusuR#material/JgA2W8ET>

<https://www.geogebra.org/m/gwUQusuR#material/Ez99ghwe>

Dijagram gibanja

<http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/GraphingOfMotionLab/index.html>

Mjerenje akceleracije s pomoću senzora

http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/MeasuringPhotogateAccelerationPr_elab/index.html

Jednoliko ubrzano gibanje

<http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/NewtonsLawLab/index.html>

Slobodni pad u vakuumu

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_newtonova_trubice&l=hr&zoom=0

Sila i gibanje

<http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/NewtonsLawLab/index.html>

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 videoportal, sadržava 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 školskoga gradiva. Sadržano nastavno gradivo namijenjeno je osnovnoškolcima viših razreda i prati nastavni plan i program Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

<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#!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.vacak.cz/physicsanimations.php?l=hr>

The Physics Aviary – interaktivne simulacije

<http://www.thephysicsaviary.com/index.html>

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
3.	Gibanje i sila		15 + 1
		3.1. Put, pomak i vrijeme	2
		3.2. Gibanje i brzina	2
		3.3. Jednoliko i nejednoliko pravocrtno gibanje	3
		3.4. Promjena brzine i akceleracije	3
		3.5. Jednoliko ubrzano gibanje	3
		3.6. Sile i gibanje	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

3.1. Put, pomak i vrijeme



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

- Iskazati i razlikovati put, pomak i vrijeme
- Navesti mjerne jedinice za put/pomak/vrijeme
- Opisati vremenski interval, mjeriti kratke vremenske intervale

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba 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 predivni zalazak Sunca u Zadru i raspravu o izrazu „Sunce zalazi”. Iako je prošlo više od 500 godina od vremena Gailea i Kopernika te premještanja našeg planeta iz središta, još u mnogim situacijama čujemo izraze poput izlaska i zalaska Sunca i slično.

Prigoda je ovo za razgovor o relativnosti pojmova gibanje i mirovanje.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razgovor iz motivacijskog primjera koristan je uvod u ozbiljniju raspravu o relativnosti gibanja. Učenici trebaju sami doći do zaključka da je potrebna referentna točka – objekt za koji uzimamo da miruje. Učenike treba obavijestiti da je prvi službeno o relativnosti gibanja govorio Galileo Galilei.

Prigoda je to za podijeliti više informacija o životu i djelu toga renesansnog znanstvanika. Životi i rad istaknutih znanstvenika često znaju biti snažan motiv, snažan poticaj za bavljenje znanošću u ozbiljnijoj dobi.

Zanimljivost

Navodimo kratku priču o uvođenju standardnih mjernih jedinica, o počecima SI sustava. Ovdje opet treba istaknuti da je fizika univerzalna baština ljudskog roda, da su jezik znanosti i znanost sila koja spaja ljude svih dobi, boje kože, različitih nacionalnosti i slično. Znanost spaja i ljude različitih epoha. Stojimo na leđima divova. Nakima znamo imena poput Tesle, Kopernika ili Galilea, ali učenici moraju osvijestiti da su nebrojeni znanstvenici dali golem doprinos znanstvenim dostignućima koja danas baštinimo. Ključno je obavijestiti ih da je bavljanje znanošću stalni zadatak ljudske rase, da ni jedna generacija ne smije biti preskočena te da očekujemo i njihov doprinos.

Put, putanja i pomak

Učenicima se katkad pojmovi kojima se koristimo u nastavi općenito čine nejasni. Zbunjuje ih bogatstvo hrvatskog jezika pa su im često takvi jezično slični pojmovi zapravo teškoća.

Sama fizika, sami zakoni prirode su jednostavni, razumljivi i logični, no jezik kojim se služimo u svakodnevnoj komunikaciji pun je prepreka. Razmatranje o putu, pomaku i putanji treba riješiti upravo te teškoće.

Nakon ovih nekoliko sati fizike, ne smije se dogoditi da im ti pojmovi ostanu nerazumljivi, ne smiju između njih stavljati znak jednakosti. Pogotovo se ne smiju u njihovim glavama pojaviti pitanja na koje nemaju odgovor.

Razmatranje o tim trima značenjem i smislom različitim pojmovima, na neki način treba pomoći njihovu boljem razumijevanju vlastitog hrvatskog jezika. Trebaju naučiti kako precizne fizikalne zakonitosti izražavati preciznim izrazima hrvatskog jezika.

Mjerenje vremena

Ljudi su oduvijek fascinirani vremenom, njegovom prolaznošću. Predlažemo da im dodatno objasnite zašto vrijeme mjerimo na ovaj način, zašto smo baš sekundu izabrali za osnovnu mjernu jedinicu vremena. Kao mogućnost, na sat pozovite profesora Povijesti iz vaše škole, neka učenicima ispriča o različitim kalendarima kojima su se koristile različite drevne civilizacije.

Ako u razredu imate učenike koji slave Božić ili Novu godinu prema julijanskom kalendaru, zamolite ih neka ostalim učenicima objasne specifičnosti, sličnosti i razlike tog kalendara. Isto možete napraviti s učenicima koji poznaju islamsko ili neko drugo mjerenje vremena. To može biti izvrsna prigoda za razvijanje inkluzije, upoznavanja različitih tradicija i kultura te povećanje vidljivosti manjinskih skupina.

Za one koji žele znati više i za darovite učenike

Navodimo kratke i jednostavne informacije o majanskom kalendaru. Majanska je civilizacija, unatoč tehničkoj inferiornosti u odnosu prema zapadnim civilizacijama, postigla iznimna astronomska otkrića. Učenici obično ostaju začuđeni i fascinirani preciznošću njihovih izračuna, posebno kad im kažemo s kakvim su se alatima njihovi svećenici – astronomi služili.

Elektromagnetsko tipkalo

To je izrazito jednostavan i izrazito učinkovit uređaj kojim se koristimo u nastavi fizike. Nažalost, zbog loše opremljenosti škola učenici rijetko kada imaju prigodu sami se njime služiti. 2D animacija im može pomoći u tomu, biti zamjena. Analizirajući gibanje zabilježeno elektromagnetskim gibanjem, učenici shvaćaju da je bitno bilježiti podatke i analizirati ih. Naravno, uvijek je potrebno uz prednosti istaknuti i nedostatke stroja – u ovom slučaju nemamo podataka o putanji te smjeru gibanja.

Završetak

Jedinicu završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje. Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

- [Relativnost gibanja](#) – 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

- Za učenike koji žele znati više predložimo istražiti promjenu koju je Galileo Galilei napravio u znanosti napuštajući Aristotelove postavke vezane za gibanje.
- Istražiti klasični princip relativnosti.
- Projekt za skupinu učenika: planiranje razrednog izleta na zadanu lokaciju, učenici trebaju istražiti najbolje mogućnosti što se tiče udaljenosti, tj. puta i pomaka, projekt može biti lokalnog karaktera, tada je odredište u Hrvatskoj, ili međunarodnog karaktera – tada je odredište u nekoj od zemalja Europske unije. Učenici trebaju odrediti najpovoljnije parametre u vezi s putom i pomakom. Mogu dobiti mogućnost putovanja zrakoplovom i automobilom – gdje su jedini parametri potrošnja goriva s obzirom na udaljenost.
- U suradnji s profesorima Informatike i Tehničke kulture izradite digitalni uređaj za mjerenje udaljenosti

<http://www.instructables.com/id/Ultrasonic-Distance-Measurement-Tape/>

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.

U poglavlju o relativnosti gibanja nalaze se pojedine rečenice složenije strukture (...naš planet Zemlja giba se oko svoje osi, giba se i oko Sunca, a opet i samo Sunce, zajedno s milijunima zvijezda giba se oko središta...) koje mogu biti problem učenicima s teškoćama jezičnog razumijevanja. Tijekom jedinice pojavljuju se i različiti pojmovi (npr. intuitivan, referentna točka, „za koji smo uzeli“, orijentir, subjektivan dojam, zaporni sat) 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. Preporučuje se u objašnjavanje pojmova katkad uključiti učenike urednoga razvoja koji će ih objasniti cijelom razredu. Primjerice, elektromagnetsko tipkalo može se prikazati slikom.

Uvijek treba imati na umu da se teme gibanja i sila što više povezuju s konkretnim primjerima iz života ako u razredu postoji učenik koji se školuje prema prilagođenom planu i programu (primjerice, da učenik pokrene „štopericu” na svojem pametnom telefonu i izmjeri nešto).

Pojedinim učenicima, koji nisu aktivni na nastavi, potrebno je unaprijed zadati zadatak da pripreme nekoliko podataka iz života Galilea Galileija kako bi ih podijelili s ostalim učenicima u razredu (npr. učenik s poremećajem pozornosti / poremećajem iz spektra autizma, problemima u ponašanju).

Glavne definicije preporučuje se jezično i vizualno pojednostavniti, primjerice:

Gibanje = promjena položaja tijela u nekom vremenskom intervalu u odnosu prema referentnoj točki

Mirovanje = tijelo ne mijenja svoj položaj u odnosu prema referentnoj točki (u određenom vremenu).

Glavne oznake i mjerne jedinice potrebno je postaviti na vidljivo mjesto u razredu ili na zasebni zaslon (pomak, duljina, vrijeme) kako bi ih učenici s teškoćama lakše uočili i upamtili.

U zadatku 1. pitanja treba razdijeliti na četiri manja pitanja (posebno za učenike sa specifičnim teškoćama učenja).

U primjeru 4. preporučuje se dodati konkretan primjer gibanja jer će na taj način zadatak postati zanimljiviji učeniku s poremećajem iz spektra autizma (npr. kretanje Jedijske zvijezde iz Star Warsa ako je to tema koja zanima učenika).

Učenike s teškoćama treba usmjeravati na uporabu pojmovnika, posebno za one pojmove čijeg se značenja valja prisjetiti (što može biti i zadatak pomoćnika ako je nazočan u razredu). Općenito se preporučuje uporaba digitalne tehnologije za sve učenike koji imaju teškoće u pamćenju, a dobro reagiraju na auditivne podražaje, primjerice snimanje glavnih definicija na diktafon pametnog telefona koje učenik s lakoćom može poslije preslušati.

3.2. Gibanje i brzina



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

- Imenovati mjernu jedinicu i oznaku za brzinu, izreći izraz za brzinu
- Opisati brzinu kao vektor
- Opisati i izračunati brzinu i srednju brzinu tijela
- Uspoređivati brzine tijela, pretvarati mjerene jedinice za brzinu
- Primijeniti izraze na rješavanje zadataka

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i uporaba 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 slike znakova o blizini škole, o ograničenju brzine. Naši učenici su aktivni sudionici prometa, ali kako vozače treba upozoriti prometnim znakovima na blizinu škole, tako i učenike treba upozoriti da svojim neopreznim ponašanjem ne bi ugrozili sebe i ostale sudionike u prometu.

S učenicima treba razgovarati o tome gdje su vidjeli znakove ograničenja brzine. Isto tako treba ih upitati upozoravaju li svoje roditelje kada se oni ne drže ograničenja brzine, jesu li svjesni tko je sve ugrožen u takvim situacijama.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Uvodno razmatranje o mjerenju brzine počinjemo jednostavnim pitanjem: Tko je najbrži u razredu? Kako to mjeriti? Učenicima je primjer koji smo upotrijebili blizak, mjerenje brzine na satu Tjelesne kulture, ali ga ne doživljavaju kao nešto što pripada fizici. Na tom primjeru učenici mogu shvatiti da je fizika prisutna u svim nastavnim predmetima, iako to na prvi pogled nije vidljivo.

Sami mogu predložiti način na koji će odrediti tko je najbrži u razredu. Kakav god prijedlog dali, nužno je da sami shvate kako uvijek trebaju podatke o vremenu i podatke o prijeđenom putu, iako im to katkad nije vidljivo.

Zanimljivost

U tablici smo naveli neke brzinske rekorde. Pokušajte s učenicima dopuniti tablicu te dodati nekoliko redaka s podacima o hrvatskim atletskim rekordima.

Srednja (prosječna) brzina I trenutačna brzina

Nužno je razlikovati ta dva pojma. Potrebno je dodatno objasniti što su skalari, a što vektori. Učenike treba potaknuti da sami navedu nekoliko primjera skalarnih i vektorskih veličina.

U ovome dijelu analiziramo gibanje zabilježeno elektromagnetskim tipkalom na papirnatnoj vrpci.

Za one koji žele znati više i za darovite učenike

Naveli smo brzinu svjetlosti i način označavanja brzine u zrakoplovstvu. Znaju li učenici još neke posebne načine za bilježenje brzine? Što misle o budućnosti, kojim će se brzinama zrakoplovi i automobili gibati za 10, 30 i 100 godina. Kakva su njihova predviđanja? Koje su tehničke teškoće koje oni zamjećuju?

Takav je razgovor često izuzetno motivacijski, usmjerava učenike prema znanstvenoj ili inženjerskoj karijeri. S učenicima osmih razreda vrlo je važno razgovarati o odabiru budućeg zanimanja i, naravno, usmjeravati ih prema znanosti.

Predložimo postaviti im jednostavno pitanje: Gdje ćeš ti biti i čime ćeš se ti baviti u trenutku kada se ljudi budu prvi put spuštali na Mars?

Brzina kao vektor

Razmatranje nastavljamo rješavanjem konkretnih primjera. Primjer koji smo izabrali – putovanje čamcem na moru i zanemarivanje morskih struja, zanimljiv je učenicima. Svako ljeto čuju slične priče, a nama je koristan zbog povezanosti matematike i fizike – pri primjeni Pitagorina poučka na računanje brzine čamca.

Iako fizičari matematiku često doživljavaju kao alat kojime se služimo u fizici, treba istaknuti da je fizika pravi napredak doživjela u trenutku kada se fizikalne zakonitosti počelo zapisivati matematičkim relacijama.

Učenici to moraju znati, matematika i fizika su neraskidivo povezane.

Za one koji žele znati više i za darovite učenike

Kratko smo objasnili mjerne jedinice kojima se koristimo u pomorstvu.

Mjerne jedinice za brzinu

Putem različitih primjera učenici usvajaju da mjerne jedinice za brzinu zapisujemo i pretvaramo iz oblika u oblik. Učenicima je važno objasniti zašto to uopće činimo. Zbog čega je nekada bolje upotrijebiti km/h, a nekada m/s. Kada je primjereno upotrijebiti npr. km/s.

Bolje učenike treba poticati na to da se koriste znanstvenim zapisom broja – koji su naučili upotrebljavati na satovima Matematike. Treba im više puta objasniti prednost takvog zapisa.

Završetak

Jedinicu završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje. Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

- Izračunavanje brzine i puta kroz igru <http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Games/DistanceGame/index.html>
- [Igra](#) – gibanje brzinama bliskima brzini svjetlosti, istraživanje relativističkih pojava kroz igru
- [Potrči-polako](#) E-škole scenarij poučavanja

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

- S pomoću profesora Tehničke kulture i Informatike te Arduina izradite uređaj za mjerenje brzine <http://www.instructables.com/id/Measure-Speed-by-Arduino-and-Ultrasonic-radar-Gun/>

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

U prvom i drugom primjeru (tablicama s brzinama učenika) preporučuje se voditi učenike s teškoćama vizualne obrade kroz tablicu (usmjeriti ih na varijable; imena učenika, odnosno put i vrijeme). Učenike s teškoćama potrebno je podsjetiti na značenje pojmova „vektorska” i „skalarna”.

Primjere određivanja najbržeg trkača u razredu potrebno je dovesti u vezu s osobnim iskustvima učenika (primjerice, možda se netko od učenika /s teškoćama/ bavi sportom i ima slična iskustva). Na konkretnom primjeru nekog sportaša će učenici s teškoćama lakše shvatiti pojam srednje brzine gibanja.

Učenicima s motoričkim teškoćama potrebno je pomoći u rješavanju prvog zadatka. Točke se mogu zamijeniti nazivima ulica (ili drugim nazivima koji su bliski učeniku) kako bi se zadatak lakše predočio učenicima koji se školuju prema prilagođenom planu i programu (npr. Ilica (A), Petrinjska (B)...).

Ako u razredu postoji učenik s poremećajem iz spektra autizma koji poznaje mnoge činjenice, može ga se potaknuti da na internetu ili drugdje pronađe podatke o različitim brzinama (osim brzine svjetlosti).

Četvrti je primjer presložen za učenike koji imaju teškoće jezičnog razumijevanja te ga je potrebno objasniti učenicima crtajući relacije iz zadatka ili na osnovi slike koja se nalazi u rješenjima.

Mjerne jedinice za brzinu valja prikazati na jednom zaslonu ili papiru u prostoru. Pri preračunavanju mjernih jedinica potrebno je koristiti se ICT-AAC aplikacijom Učimo mjere, koja će uskoro biti dostupna u Google Play trgovinama. Ona će biti korisna učenicima s diskalkulijom te učenicima s motoričkim teškoćama (zbog izvedbe i brzine računanja). Sliku koja se odnosi na pravilnosti u izračunu iz jedne mjerne jedinice u drugu potrebno je postaviti na vidljivo mjesto zajedno s formulama i mjernim jedinicama kako bi ti podatci bili što dostupniji učenicima s teškoćama.

Od učenika koji se školuju prema prilagođenom planu i programu ne treba očekivati da upamte informacije koje se nalaze u Kutku za znatiželjne.

3.3. Jednoliko i nejednoliko pravocrtno gibanje



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 mjernih jedinica SI-ja
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičkim tehnologijama

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati i razlikovati jednoliko i nejednoliko pravocrtno gibanje
- Objasniti proporcionalnost puta i vremena kod jednolikog pravocrtnog gibanja
- Opisati i samostalno izračunavati srednju brzinu nekog gibanja
- Crtati i analizirati s, t i v, t dijagrame jednolikoga gibanja
- Služiti se IKT alatima za izračunavanje brzine nekog tijela

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **3 sata**

Učenici su u prvim dvjema jedinicama modula *Gibanja i sile* upoznali veličine put, pomak i brzinu, njihovu međusobnu vezu te pripadne mjerne jedinice. Ovu jedinicu možete upotrijebiti u cijelosti ili u dijelovima za vježbanje i ponavljanje usvojenoga gradiva te za daljnje razmatranje jednolikoga i nejednolikoga gibanja.

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

Uvod i motivacija

Počnite razgovorom o putu kojim učenici dolaze u školu te kojom se brzinom kreću.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Na primjeru automobila uvedeno je jednoliko gibanje po pravcu, a na primjeru dječaka koji hoda nejednoliko gibanje po pravcu.

Nastavite s primjerima navedenim u jedinici. Za svaki primjer gibanja neka učenici nacrtaju s, t i v, t dijagrame koje zatim zajednički analizirajte. Pritom neka se koriste, ako je moguće, OneNote bilježnicom.

Završetak

Na kraju jedinice je nekoliko računskih zadataka koje možete riješiti zajedno s učenicima.

Dodatni prijedlozi

Na poveznici e-Škole, scenariji poučavanja <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja> potražite scenarij [Potrči polako!](#) u kojem ćete pronaći prijedloge aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice.

Za vježbu i ponavljanje usvojenoga gradiva možete upotrijebiti poveznicu http://nedeljko-begovic.com/dgsad/jedn_gibanje.html na kojoj ćete pronaći interaktivnu animaciju s više zadataka.

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 nadarene učenike predlažemo da riješe zadatke:

- Ana, Lucija i Ivan voze koturaljke na za to predviđenoj stazi. Na jednom su kraju staze Ana i Lucija. Na drugom je kraju staze Ivan. U istom trenutku Ana i Ivan krenu sa svojih mjesta jedno prema drugom i mimoiđu se nakon 20 s od početka gibanja. Ivan vozi koturaljke većom srednjom brzinom nego Ana. U trenutku kada Ivan stigne na drugu stranu, gdje još čeka Lucija, Lucija krene. Lucija vozi koturaljke istom srednjom brzinom koju je imao Ivan i stigne na drugi kraj u istom trenutku kada i Ana.
 - Koliko vremena treba Ani da odvozi stazu?
 - Koliko vremena treba Luciji i Ivanu da odvoze stazu?
- Dok je provalnik pokušavao ući u kuću nanjušio ga je pas. Provalnik se preplašio i počeo bježati radeći 130 koraka u minuti. Duljina jednog koraka je 0,5 m. Psu je trebalo 120 s da se izvuče iz kuće i počne trčati za provalnikom stalnom brzinom od 5 m/s. Na kojoj će udaljenosti od kuće pas sustići provalnika ako oboje trče pravocrtno.

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

Učenike s teškoćama treba potaknuti da se prisjete koje su znakove ograničenja brzine uočili vozeći se automobilom te na posljedice ako ne poštuju navedena ograničenja (kako bi ih se motiviralo o temi).

Formule iz ove nastavne jedinice potrebno je uvećati i podebljati, primjerice:

Srednja brzina gibanja

Brzina = vrijeme / put

$$V = \Delta s / \Delta t$$

Učenicima s teškoćama u razvoju potrebno je najaviti grafički prikaz jednolikoga gibanja i objasniti što prikazuju dijagrami.

U analizi ilustracije preporučuje se učenike organizirati u manje skupine/parove i pritom im dati jasne uloge (primjerice, učenik s motoričkim teškoćama očitava prijedeni put i pripadajuće vrijeme, učenik urednoga razvoja pokreće/zaustavlja ilustraciju).

Ako nastavu pohađa učenik s poremećajem iz spektra autizma koji je osjetljiv na zvuk, važno je prilagoditi glasnoću zvuka koji prati ilustracije.

U trećem se primjeru preporučuje razdijeliti pitanja na nekoliko manjih (posebno za učenike s disleksijom i jezičnim teškoćama).

U vrednovanju učenika s teškoćama treba postupati u skladu s individualiziranim odgojno-obrazovnim planom. Primjerice, ne zahtijevati od učenika da opisuje gibanje tijela na osnovi grafa ako učenik ima intelektualne teškoće. U suradnji sa stručnim timom potrebno je odrediti ishode učenika za istog učenika (primjerice, cilj je da učenik razlikuje dvije vrste gibanja i primjere iz svakodnevnog života).

3.4. Promjena brzine i akceleracija



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 sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati ubrzavanje i usporavanje
- Prikazivati promjenu brzine tablično te v,t i a,t dijagramima
- Analizirati jednoliko ubrzano gibanje iz v,t i a,t dijagrama ili tablice

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 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Počnite razgovorom o vozilima koja kreću kada se na semaforu upali zeleno svjetlo. Raspravljajući o različitoj promjeni brzine pojedinog vozila, otvarate problem ubrzanja.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Uvedite akceleraciju kao promjenu brzine u jedinici vremena te zatražite od učenika da izvedu mjernu jedinicu.

Nastavite s primjerima navedenim u jedinici u kojima učenici trebaju uočiti da akceleracija može biti pozitivna (ubrzanje) i negativna (usporavanje).

Zatražite od učenika neka svaki primjer prikažu u v, t i a, t dijagramima. Ako je moguće, neka se koriste OneNote bilježnicom. Dijagrame analizirajte zajednički.

Računske primjere učenici mogu rješavati samostalno.

Završetak

Na kraju jedinice naći ćete nekoliko konceptualnih pitanja za ponavljanje naučenog.

Dodatni prijedlozi

Na poveznici e-Škole, scenariji poučavanja <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja> potražite scenarij [Brzo, brže, pa malo uspori](#) u kojem ćete pronaći prijedloge aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice. Izvedite s učenicima pokuse opisane u scenariju ili osmislite slične.

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

Učenicima koji žele znati više predložimo da riješe zadatak:

Vlak kreće sa stanice i jednoliko ubrzava 10 s. Zatim se nastavi gibati jednoliko pravocrtno i u 4 s prijeđe 40 m. Kolikom je akceleracijom ubrzavao vlak? Nacrtajte s, t i v, t dijagram gibanja vlaka.

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

Uvodni je zadatak (automobil i kamion) učenicima koji imaju teškoće jezičnoga razumijevanja potrebno predočiti vizualnim putem (pisati pripadajuće podatke uz automobil, odnosno kamion i pritom raditi razmake između brojeva, koristiti se bojama ako je moguće). Slično je raspisano u primjeru 1., ali učenike treba postupno voditi kroz zadatak.

Izraze za akceleraciju i mjernu jedinicu potrebno je uvećati i postaviti na vidljivo mjesto u prostoru (ili u nekoj od dostupnih aplikacija za prezentaciju).

Primjeri za pozitivnu i negativnu akceleraciju su vrlo transparentni, no važno ih je dovoditi u vezu s primjerima iz svakodnevnog života (primjer negativne akceleracije je automobil koji usporava/koči jer stiže na kad je na semaforu upaljeno crveno svjetlo).

Zadatci koji su navedeni u cjelini „...i na kraju“ dobar su primjer zadataka za učenike s teškoćama u razvoju jer zahtijevaju razinu poznavanja osnovnih pojmova iz nastavne jedinice.

Savjetuje se učenike zainteresirati za temu promjene brzine upoznavajući ih s mobilnim aplikacijama u kojima mogu pratiti vlastite brzine kretanja (primjerice Endomondo Sports Track, koja je besplatna za iOS uređaje, ili Endomondo Running & Walking namijenjenu Android uređajima).

U 3. se zadatku preporučuje učenike s teškoćama uključiti u manje skupine u kojima će zadatak rješavati s drugim učenicima (uz jasnu podjelu tko će što raditi).

3.5. Jednoliko ubrzano gibanje



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 mjernih jedinica SI-ja
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- Razvijanje sposobnosti promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati jednoliko ubrzano gibanje kao gibanje sa stalnom akceleracijom
- Nacrtati i analizirati gibanja prikazana v,t i a,t dijagramima jednoliko ubrzanog gibanja
- Opisati slobodni pad kao jednoliko ubrzano gibanje
- Zaključiti da sva tijela u vakuumu imaju jednaku akceleraciju slobodnog pada neovisno o svojoj masi

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 sata**

Ova je jedinica nastavak prethodne jedinice u kojoj je razmatrana promjena brzine i uveden pojam akceleracije. Razrađuje se jednoliko ubrzano gibanje i posebno slobodan pad kao primjer takvoga gibanja. Zato ovu jedinicu možete upotrijebiti u dijelovima ili u cijelosti za ponavljanje usvojenoga gradiva i vježbanje uz uvođenje konkretnih primjera jednoliko ubrzanoga gibanja.

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

Uvod i motivacija

Počnite ponavljanjem primjera ubrzanoga gibanja: loptice koja slobodno pada, automobila koji ubrzava, spuštanje niz tobogan i slično.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Pitajte učenike zašto loptica pada i kako se giba. U 7. razredu, modul 2.0. *Međudjelovanje tijela*, jedinica 2.4. *Sila teža i težina* upoznali su djelovanje sile teže i znat će odgovoriti da je ona uzrok pada loptice. Učenici će također prepoznati da je tu riječ o ubrzanom gibanju. Ponovite s njima što su naučili u jedinici 3.4. *Promjena brzine i akceleracija* o ubrzanom gibanju.

Nastavite s primjerima jednoliko ubrzanoga gibanja. Neka učenici svaki primjer prikažu u v, t i a, t dijagramima. Ako je moguće, neka se koriste OneNote bilježnicom. Dijagrame analizirajte zajednički.

U ovoj je jedinici posebno izdvojen slobodni pad kao primjer jednoliko ubrzanoga gibanja. Izvedite s učenicima nekoliko pokusa koji će im pomoći uočiti da ubrzanje sile teže ne ovisi o masi. Na primjer, ispustite istodobno kuglicu od papira i tenisku lopticu. Ponovite s različitim predmetima. Važno je da volumen tijela bude približno isti, a masa je veličina koju mijenjate.

Utjecaj otpora zraka na gibanje tijela pri slobodnom padu istražite ispuštajući tijela iste mase, ali različitog volumena. Na primjer, dva lista papira, jedan zgužvan u lopticu, a drugi ravan.

Završetak

Na kraju jedinice je nekoliko računskih zadataka koje možete riješiti zajedno s učenicima

Dodatni prijedlozi

Slobodni pad u vakuumu

http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_newtonova_trubice&l=hr&zoom=0

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 riješe zadatak:

Automobil utrostruči svoju početnu brzinu za 5 s. Kolika je bila početna brzina, izražena u km/h, ako se automobil gibao ubrzanjem od 0,002 km/s.

Nacrtajte s, t i v, t dijagram gibanja automobila.

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

Pokus na početku nastavne jedinice je prigoda da se učenike s teškoćama uključi u aktivno sudjelovanje u nastavi jednako kao i pokusi o slobodnom padu. Primjerice, učenik s oštećenjem sluha može baciti lopticu pred razredom, a drugi učenici komentirati što se događa s brzinom gibanja loptice. Učenike s teškoćama potrebno je motivirati da iznesu što više primjera gibanja tijela gdje se brzina tijela povećava (koturaljkanje niz brijeg, skokovi u vodu i slično).

U prvom je primjeru potrebno osigurati pomoć učenicima koji imaju motoričke teškoće (pomoćnik, nastavnik ili neki od učenika).

U 1. zadatku učenike s teškoćama treba podsjetiti na formule koje su im potrebne za rješavanje zadatka.

Učenici sa specifičnim teškoćama učenja će lakše upamtiti $v - t$ i $a - t$ grafove kao prikaze jednoliko ubrzanoga gibanja ako se ključni elementi definicije smisleno povežu sa slikom grafa (npr. u $a - t$ prikazu je graf ovisnosti akceleracije a o vremenu t pravac **usporedan** s osi t).

3.6. Sila i gibanje



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti pojedinih za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Pravilna upotreba fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- Osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata

Odgajno-obrazovni ishodi

- Iskazati i primijeniti temeljni zakon gibanja
- Objasniti proporcionalnost sile i ubrzanja
- Objasniti gibanje tijela pod utjecajem jedne ili više sila
- Primijeniti temeljni zakon gibanja pri rješavanju zadataka

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 i uvod možete razgovarati s učenicima o nogometnoj lopti i što ju pokreće. Neka se prisjete što su o sili učili u sedmom razredu (jedinica 2.1. *Sila i međudjelovanja tijela*).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Na primjeru lopte koja ubrzava kada na nju djeluje sila (udarac nogom) i usporava zbog djelovanja sile trenja otvorite problem veze sile na tijelo i akceleracije.

Ovisnost akceleracije tijela o sili koja ne tijelo djeluje i o masi tijela istražite s učenicima s pomoću pokusa prikazanog u videozapisu (kolica, spojena papirnatom vrpcom na električno tipkalo, povlače uteg koji pada preko ruba stola). Neka rade u skupinama od tri do četiri učenika.

Rezultate neka zapišu u Excelu.

Zajednički oblikujte temeljni zakon gibanja.

Završetak

Završite s računskim zadacima u kojima je potrebno primijeniti temeljni zakon gibanja.

Dodatni prijedlozi

Na poveznici e-Škole, scenariji poučavanja <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja> potražite scenarij [Skok do Mjeseca](#) u kojem ćete pronaći prijedloge aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice.

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

Programom za osmi razred predviđeno je upoznavanje učenika s temeljnim zakonom gibanja bez spominjanja Newtonovih zakona gibanja.

U ovoj ćete jedinici pronaći objašnjenje svih triju Newtonovih zakona i taj je dio namijenjen učenicima koji žele znati više.

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

Učenicima s teškoćama potrebno je najaviti videozapis o djelovanju sile na gibanje tijela tako da im se približi sadržaj videozapisa i mogućnost praćenja titla i zvuka. Potrebno im je dati jasnu uputu na što će obratiti pozornost tijekom gledanja videozapisa. Prema potrebi videozapis treba zaustaviti i ponovno pokrenuti.

Novu formulu za temeljni zakon gibanja i oznake (npr. F_{rez}) potrebno je uvećati i postaviti na vidljivo mjesto u prostoru ili na zasebnu sličicu/zaslon/stranicu kako bi bila stalno dostupna učenicima koji imaju teškoće u pamćenju izračuna i formula.

Od učenika s jezičnim teškoćama ne preporučuje se očekivati da upamte istoznačnice kao što su tromost/ inercija. Dovoljno je da ovladaju jednim pojmom. Preporučuje se unaprijed ponoviti pojmove kao što je rezultantna sila.

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
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- smisleno i odgovorno korištenje informatičkim tehnologijama

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati iznos brzine tijela kao količnik prijeđenog puta i vremena tijekom kojeg je tijelo prešlo taj put
- Opisati brzinu tijela i akceleraciju kao vektor
- Opisati jednoliko i nejednoliko gibanje tijela te navesti primjere
- Opisati iznos akceleracije kao količnik promjene brzine i vremenskog intervala u kojem se ta promjena događa
- Prikazivati i analizirati jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje pomoću s,t ; v,t i a,t dijagrama
- Objasniti slobodan pad kao jednoliko ubrzano gibanje
- Objasniti i primijeniti temeljni zakon gibanja
- Primijeniti računske izraze za jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

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

Sadržavaju nekoliko vrsta zadataka s primjerima iz svakodnevnog života u kojima su ujedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula. Poželjno je da učenici rade samostalno na računalu, tabletu ili mobitelu. Samostalno rješavanje zadataka pridonosi razvijanju sposobnosti analize problema, odabira načina na koji će dobiti rješenja i točne odgovore na postavljena pitanja, odnosno provesti račun.

Jedinicu *Aktivnosti za samostalno učenje* možete upotrijebiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji dopunjuju pojedine jedinice. Za vrijeme rada prema potrebi pomozite učenicima i ponovno im objasnite ako to budu tražili.

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.

Učenicima je predloženo koristiti se alatom <http://e-laboratorij.carnet.hr/coggle-mentalne-mape/>

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

Znatizeljni učenici i oni koji žele znati više naći će objašnjenje funkcioniranja gromobrana i dinamama na biciklu.

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

S obzirom na to da se učenici služe pametnim telefonima, pa tako i učenici s različitim teškoćama, preporučuje se zanimanje za temu gibanja dodatno proširiti uporabom različitih aplikacija. Učenici mogu raditi u malim skupinama tako da jedan učenik izvodi određeno gibanje, a drugi mjeri i zatim se zajednički komentiraju prikupljeni podatci.

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 primjena fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Pravilna upotreba fizikalnih veličina i pripadnih mjernih jedinica SI-ja
- 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
- Smisljena i odgovorna upotreba informatičkim tehnologijama
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te u privatnom i profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati brzinu tijela kao količnik prijeđenog puta i vremena tijekom kojeg je tijelo prešlo taj put
- Opisati jednoliko i nejednoliko gibanje tijela te navesti primjere
- Opisati akceleraciju kao količnik promjene brzine i vremenskog intervala u kojem se ta promjena događa
- Prikazivati i analizirati jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje s pomoću s,t ; v,t i a,t dijagrama
- Opisati brzinu i akceleraciju tijela kao vektore
- Objasniti slobodan pad kao jednoliko ubrzano gibanje
- Objasniti i primijeniti temeljni zakon gibanja
- Primijeniti izraze za gibanje i silu pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u modulu 3.0. *Gibanje i sila* 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 (Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda) možete pronaći nekoliko interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda modula. Uz svaki je zadatak točno 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.