



Fizika

za 1. razred opće gimnazije

Modul 2: Gibanja

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:

Nataša Bek, Karolina Dvojković, Gorjana Jerbić-Zorc, Tomislav Tuškan

Urednica:

Suzana Šijan

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:

Mirko Marušić

Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Katarina Pavičić Dokoza

Izdanje:

1. izdanje

Lektori:

Ivana Ujević, Božica Dragaš

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	2
Uvodni dio priručnika	5
Kako koristiti priručnik.....	5
Što je DOS?.....	16
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS.....	22
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a	23
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima.....	25
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	27
Suvremene nastavne metode i DOS	29
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama	30
Modul 2:Gibanja	32
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	32
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula	32
Digitalni alati i dodatni sadržaji	34
2.1. Položaj, put i pomak tijela	40
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	40
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	40
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	43
2.2. Brzina	45
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	45
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	47
2.3. Jednoliko pravocrtno gibanje	49
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	49
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	49
Dodatni prijedlozi	50
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	51
2.4. Akceleracija	53

Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	53
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	53
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	54
2.5. Jednoliko ubrzano ubrzano i usporeno gibanje.....	56
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	56
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	58
2.6. Neovisnost gibanja (dodatni sadržaj)	60
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	60
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	60
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	62
Aktivnosti za samostalno učenje	65
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	65
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	65
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe.....	66
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	69
Ciljevi, ishodi, kompetencije.....	69
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice	69
Pojmovnik	70

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

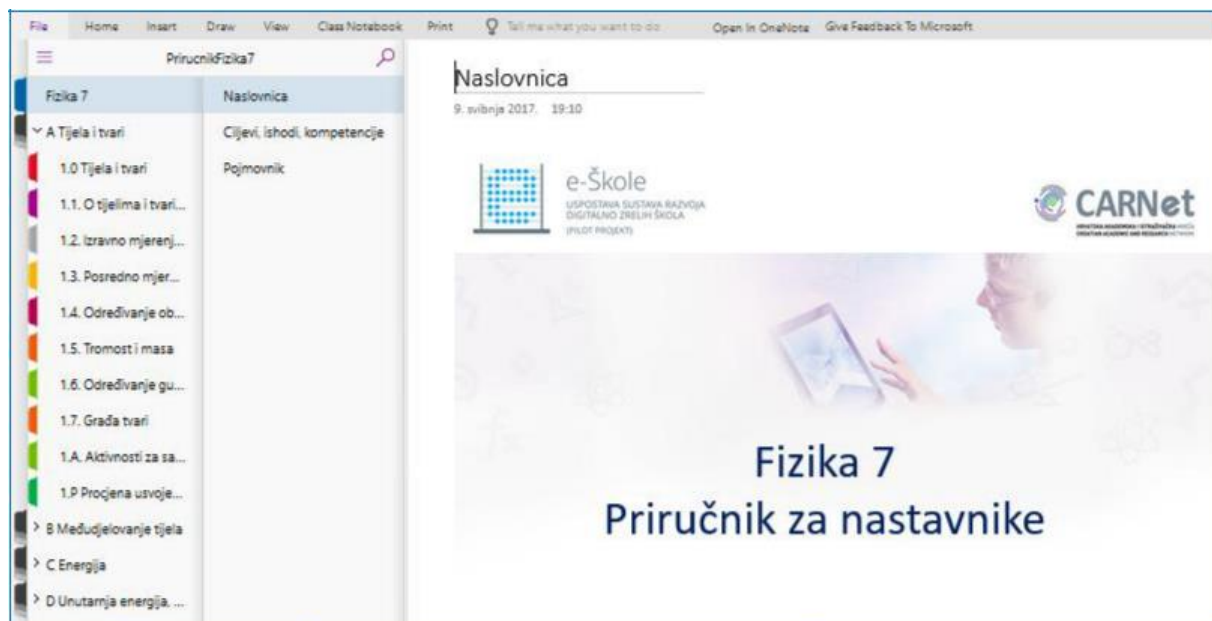
Osnovne značajke OneNote-a su:

- 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.



Odjeljci i sekcije

Stranice

Sadržaj stranice

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, a table of contents lists sections: 'Fizika 7', 'A Tijela i tvari', 'B Međudjelovanje tijela', 'C Energija', and 'D Unutarnja energija, ...'. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains the following sections:

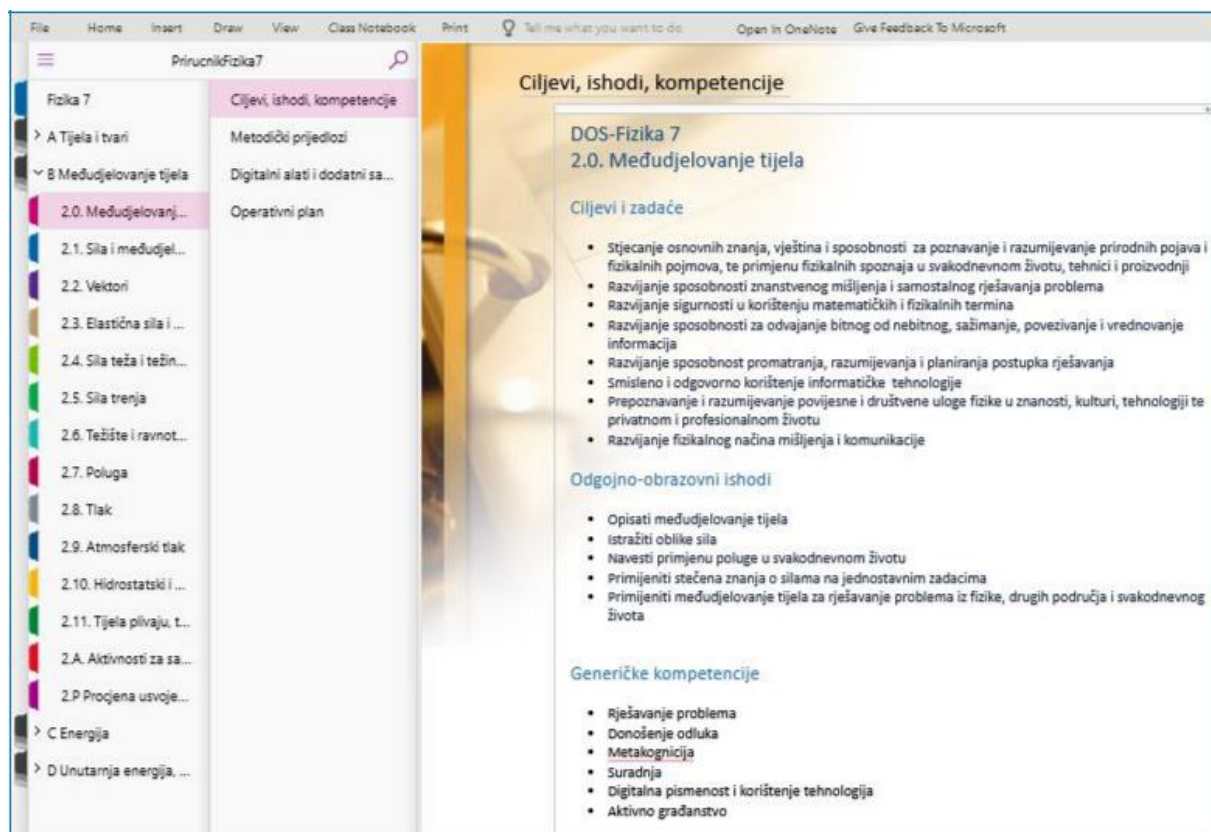
- DOS - Fizika 7**
- Ciljevi i zadaće**
 - Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
 - Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog 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

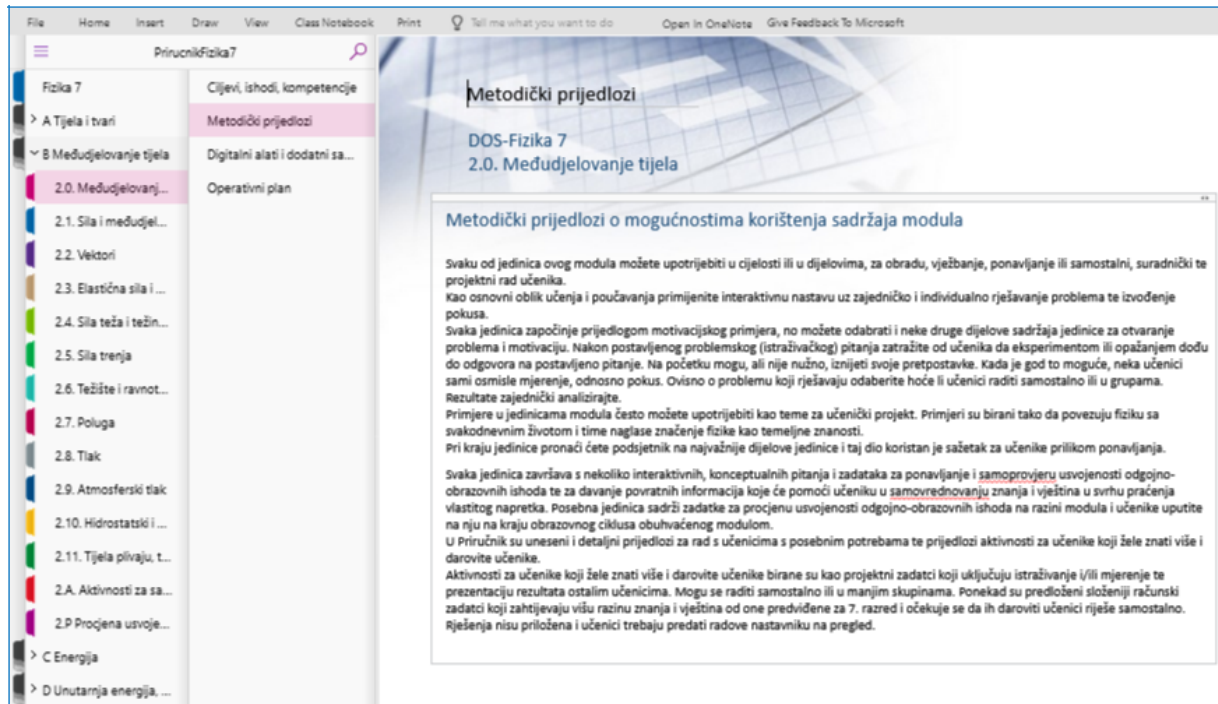
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije na razini modula.



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 primjenljive 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.

PriručnikFizika7

Fizika 7

- A Tijela i tvari
- B Međudjelovanje tijela
 - 2.0. Međudjelovanj...
 - 2.1. Sila i međudjel...
 - 2.2. Vektori
 - 2.3. Elastična sila i ...
 - 2.4. Sila teža i težin...
 - 2.5. Sila trenja
 - 2.6. Težište i ravnot...
 - 2.7. Poluga
 - 2.8. Tlak
 - 2.9. Atmosferski tlak
 - 2.10. Hidrostatski i ...
 - 2.11. Tijela plivaju, t...
 - 2.A. Aktivnosti za sa...
 - 2.P Procjena usvoje...
 - C Energija
 - D Unutarnja energija, ...

Ciljevi, ishodi, kompetencije

- Metodički prijedlozi
- Digitalni alati i dodatni sa...
- Operativni plan

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/>.

PriručnikFizika7

Fizika 7

- A Tijela i tvari
- B Međudjelovanje tijela
 - 2.0. Međudjelovanj...
 - 2.1. Sila i međudjel...
 - 2.2. Vektori
 - 2.3. Elastična sila i ...
 - 2.4. Sila teža i težin...
 - 2.5. Sila trenja
 - 2.6. Težište i ravnot...
 - 2.7. Poluga
 - 2.8. Tlak
 - 2.9. Atmosferski tlak
 - 2.10. Hidrostatski i ...
 - 2.11. Tijela plivaju, t...
 - 2.A. Aktivnosti za sa...
 - 2.P Procjena usvoje...
 - C Energija
 - D Unutarnja energija, ...

Ciljevi, ishodi, kompetencije

- Metodički prijedlozi
- Digitalni alati i dodatni sa...
- Operativni plan

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/physicschool/templateimg.php?s=mech_hranol&l=hr, http://www.vascak.cz/data/android/physicschool/template.php?s=mech_stabilita&l=hr&zoom=0

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

Sila:
<https://www.youtube.com/watch?v=uoKo3DbfY2k>

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://školski.hrt.hr/serijali/2/školski-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#fq=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.europhysicsnews.org/physics-in-daily-life/>

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

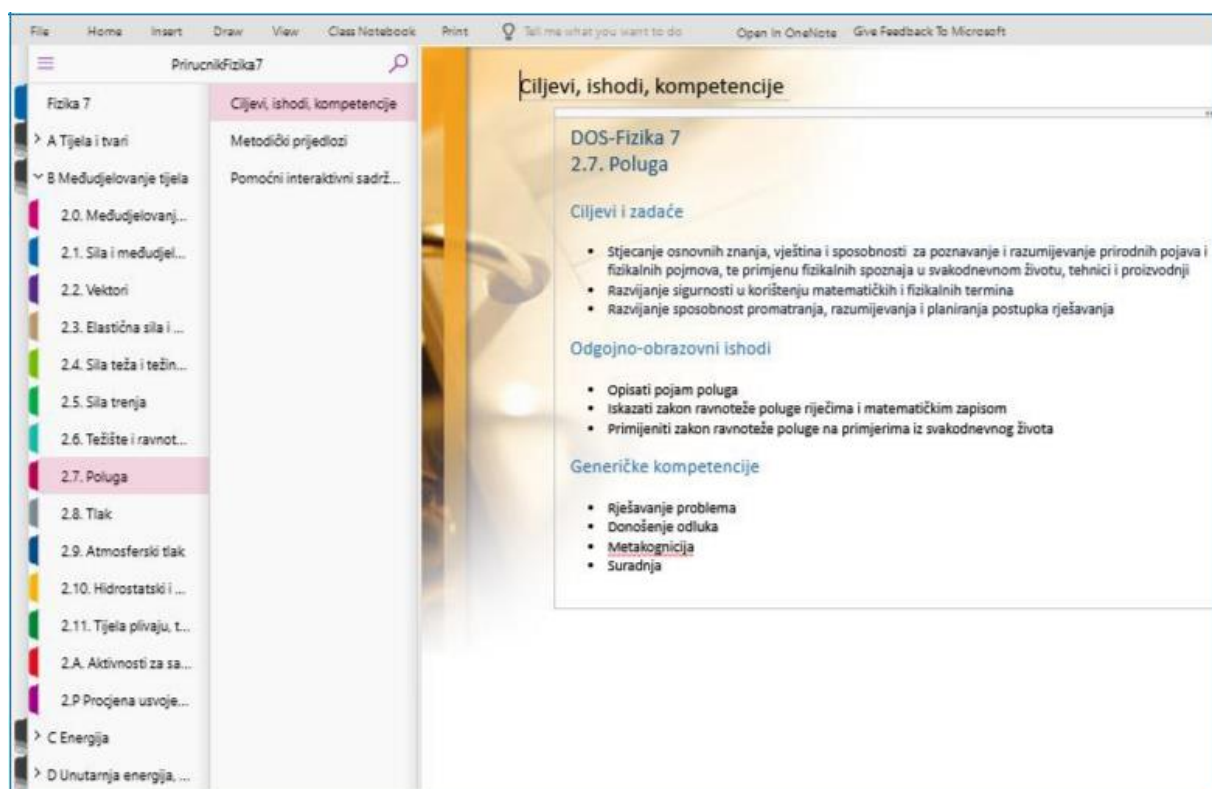
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.

Metodički prijedlozi

Ovdje se nalaze metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja konkretne jedinice. Oni nisu pripreme za nastavni 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 redosljedom izdvojeni su dijelovi sadržaja koje je pogodno koristiti u nastavi. Redosljed 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 a OneNote page titled 'Metodički prijedlozi' (Methodological proposals) for 'DOS-Fizika 7 2.7. Poluga' (DOS-Physics 7 2.7. Lever). The page is divided into several sections:

- Planirani broj nastavnih sati: 3 sata** (Planned number of teaching hours: 3 hours)
- Uvod i motivacija** (Introduction and motivation): Encourages using real-life examples like fishing or archery to introduce the concept of levers.
- Razrada sadržaja učenja i poučavanja** (Development of learning and teaching content): Contains a detailed problem-solving task where students calculate the mass of a fish using a lever principle.
- Završetak** (Conclusion): Suggests a summary of tasks and conceptual questions.
- Dodatni prijedlozi** (Additional proposals): Offers alternative activities and resources, including a link to an interactive simulation.
- Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe** (Methodological proposals, guidelines, accessibility standards, and additional content for students with special educational needs): Provides specific instructions for differentiated instruction.
- Metodički prijedlozi i napomene za rad s učenicima koji žele znati više i s darovitim učenicima** (Methodological proposals and notes for students who want to know more and for gifted students): Suggests more challenging projects and tasks.

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 trenutačno 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.

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

1.2. Izravno mjerenje duljine

ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Uspoređivati mjerne jedinice duljine.
- ✓ Opisati pojam duljina dužine.
- ✓ 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



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 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).

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 predaju 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 fizičkih veličina te interpretaciju opaženog/izmjerenog, 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/uvodjenje 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 iznjedrati različite mogućnosti prilagodbe za što učinkovitije usvajanje sadržaja iz matematike i fizike za svakog učenika ponaosob. Metodičko-didaktički prijedlozi koji se odnose na učenike s teškoćama su u početnim modulima i jedinicama napisani na način da obuhvate temeljne smjernice za svu djecu s teškoća te su kroz daljnje jedinice razrađeni specifično u odnosu na sadržaj same jedinice kao i na obilježja određene teškoće.

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

U prijedlozima se nastavnike podsjeća na uporabu funkcionalnosti koje su ugrađene u DOS-ove, a mogu olakšati praćenje nastave učenicima sa specifičnim teškoćama učenja kao i onima koji

imaju teškoće vizualne obrade (promjena fonta, boje pozadine, uvećanje zaslona). Nadalje, ostvarene su poveznice između samoga gradiva i obilježja teškoća koje mogu probuditi učenikov interes za nastavne sadržaje, na primjeru iz fizike (sedmi razred, jedinice 1.5 i 1.7):

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

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

Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju teškoće nisu zamišljeni na način da osiguravaju prilagođeni materijal za poučavanje niti svojevrсни „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 2:Gibanja

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

Poticanje interesa za fiziku i stjecanje temeljnih znanja potrebnih za razumijevanje fizičkih fenomena, koncepata, zakona i teorija

Razvoj znanstveno-istraživačkog pristupa, zaključivanja i eksperimentalnih vještina kroz formuliranje istraživačkih pitanja i hipoteza, provođenje kontrole varijabla, sistematiziranje i analiziranje podataka

Razvoj formalnog kritičko-logičkog i sustavnog razmišljanja

Razvoj vještina modeliranja fizičkih problema upotrebom matematičkih i računalnih alata te vještina rješavanja problema i vrednovanja rezultata

Razvoj komunikacijskih vještina i jezika fizike razmjenom ideja i rezultata

Razvijanje prirodoznanstvenog pogleda na svijet i odgovornog odnosa prema prirodi te svijesti o utjecaju fizike na društvo i njegov održivi razvoj

Odgojno-obrazovni ishodi

Opisati i grafički prikazati jednoliko pravocrtno gibanje

Opisati i grafički prikazati jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno gibanje

Generičke kompetencije

Rješavanje problema

Donošenje odluka

Metakognicija

Suradnja

Digitalna pismenost i korištenje

tehnologijama Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja modula

Gibanje kao promjenu položaja nekog tijela u vremenu razmatrali su učenici u osmom razredu osnovne škole. U ovom modulu nastavlja se detaljnije istraživanje gibanja pomoću koncepata pomaka, brzine i akceleracije.

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

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

Redoslijed obrade jedinica možete mijenjati i prilagoditi svojem viđenju realizacije sadržaja obuhvaćenih ovim modulom.

Svaka jedinica počinje prijedlogom motivacijskog primjera, no možete odabrati i neke druge dijelove sadržaja jedinice za otvaranje problema te za motivaciju. Nakon postavljenoga problemskog (istraživačkog) pitanja zatražite od učenika da pokusom ili opažanjem dobiju odgovor na postavljeno pitanje. Na početku mogu, ali nije nužno, iznijeti svoje pretpostavke. Kada je god moguće, neka učenici sami osmisle mjerenje, to jest 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 učenicima tijekom ponavljanja.

Jedinice završavaju s nekoliko interaktivnih, konceptualnih pitanja i zadataka za ponavljanje i samoprovjeru usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda te davanja povratnih informaciju koje će pomoći učeniku u samovrednovanju znanja i vještina u svrhu praćenja vlastitog napretka. Posebna jedinica 2.P. *Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda* sadrži zadatke za procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula i učenike uputite na nju na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog modulom.

U Priručniku su uz svaku jedinicu dani i opširni prijedlozi za rad s učenicima s teškoćama 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 provoditi samostalno ili u manjim skupinama. Katkad su predloženi složeniji računski zadatci koji zahtijevaju višu razinu znanja i vještina od onih predviđenih za prvi razred i očekuje se da ih daroviti učenici riješe samostalno. Rješenja nisu priložena i učenici trebaju predati radove nastavniku na pregled.

Jedinica 2.A. *Aktivnosti za samostalno učenje* sadrži zadatke i aktivnosti u kojima su ujedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula i namijenjena je učenicima za samostalan rad. Jedinicom 2.A. *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. Zadatke koji ne zahtijevaju posebnu opremu za izvođenje mjerenja učenici mogu obavljati kod kuće.

Zadatci, pokusi i projekti u ovom modulu obuhvaćaju različite razine usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda sukladno prijedlogu novog kurikulumu za Fiziku.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za upotrebu 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, korištenje bogate zbirke interaktivnih sadržaja iz Fizike te izradu novih interaktivnih sadržaja.

HAK Map

HAK Map <https://map.hak.hr/> interaktivna je karta Hrvatskog autokluba. Možete se njome služiti za pronalaženje mjesta, za određivanje udaljenosti te za pronalaženje uputa o tome kako stići do nekog mjesta.

Excel

Excel je alat za stvaranje proračunskih tablica u mrežnom okruženju.

Više o Excelu pročitajte u [CARNET-ovu e-Laboratoriju](#).

PowerPoint

PowerPoint je mrežni alat za izradu prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućuje izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način.

Više o PowerPointu pročitajte u [CARNET-ovu e-Laboratoriju](#).

Prezi

[Prezi](#) je mrežni alat za izradu interaktivnih prezentacija uporabom mrežnog preglednika. Omogućuje 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, postera, prezentacija i sl.), prikladan za učeničke projekte.

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

Piktochart

Piktochart je alat za stvaranje vizualnih sadržaja, pogodan za učeničke projekte.

Dodatne informacije o njemu pronaći ćete na <https://piktochart.com/>.

Tracker

Tracker je digitalni alat za obradu videozapisa gibanja.

Dodatne informacije o njemu možete pronaći na <http://physlets.org/tracker/>.

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

Pri realizaciji ovog modula mogu vam pomoći i sadržaji:

e-Škole, scenariji poučavanja:

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

[Nevolje na putu](#)

Položaj, put i pomak

<https://www.geogebra.org/m/xZgdyP2E>

<https://www.geogebra.org/m/fhpBbYUn#material/tswAq8FK>

<https://www.geogebra.org/m/fhpBbYUn#material/hNya9TxS>

Nacionalni portal za učenje na daljinu *Nikola Tesla*

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

Digitalni obrazovni sadržaji: Fizika nastavnici; Mehanika: jednoliko gibanje; Ubrzano gibanje; Prijeđeni put pri gibanju s akceleracijom; Složena gibanja.

Napomena: za pristup Nacionalnom portalu za učenje na daljinu *Nikola Tesla* potreban je elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr.

Brzina

<https://www.geogebra.org/m/crcGUQ7F>

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

Jednoliko pravocrtno gibanje

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

Jednoliko ubrzano gibanje

<https://www.geogebra.org/m/Spyw4JYa>

Jednoliko usporeno gibanje

<https://www.geogebra.org/m/NrPGGP3b>

Ubrzano i usporeno gibanje

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

<https://www.geogebra.org/m/spPC43X4>

<https://www.geogebra.org/m/dXnb7kxH>

Zbrajanje vektora – igra

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

Grafički prikaz gibanja

<https://www.geogebra.org/m/XvP86sys>

Složena gibanja

<https://www.geogebra.org/m/x2yzh2d3>

Učenički projekt

<https://www.education.com/science-fair/article/tortoise-hare-playing-catch-up/>

Poveznice na dodatne izvore i važne referencije za nastavnika

e-Laboratorij – portal na kojemu 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, 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 i obrazovanja Republike Hrvatske.

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

Među nama – fizika i njezina uloga u društvu

https://www.youtube.com/watch?v=OYWa_7wVQa8

E-škola Hrvatskoga 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=e pn>

Hrvatsko fizikalno društvo član je Europskoga 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 toj stranici donosi prijevode tih zanimljivih članaka.

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

PhET – interaktivne simulacije

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

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

Science Fair Project Ideas

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

Fizika u školi – interaktivne simulacije

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

Fizika – pokusi i animacije, MIT (Massachusetts Institute of Technology)

<https://www.youtube.com/user/MITK12Videos/featured>

Fizika – projektne ideje

<https://www.education.com/science-fair/physical-science/>

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
2.	Gibanja		13+1
		2.1. Položaj, put i pomak tijela	2
		2.2. Brzina	2
		2.3. Jednoliko pravocrtno gibanje	3
		2.4. Akceleracija	1
		2.5. Jednoliko ubrzano i usporeno gibanje	3
		2.6. Neovisnost gibanja (dodatni sadržaji)	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno obrazovnih ishoda	

2.1. Položaj, put i pomak tijela



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati i ispravno upotrebljavati pojmove položaj, pomak, put Preračunavati mjerne jedinice za put i vrijeme
- Razlikovati skalarne i vektorske veličine
- Prikupiti podatke pomaka u ovisnosti o vremenu te ih rasporediti u x, t tablicu i predočiti u dijagramu
- Načiniti i analizirati x, t i s, t dijagrame iz zapisa nekog gibanja
- Na temelju jednog prikaza gibanja napraviti drugi prikaz (tablica-dijagram, dijagram-dijagram, dijagram-formula)

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.

Uvod i motivacija

Jedinicu počnite **motivacijskim razgovorom** o rekreativnoj vožnji biciklom u prirodi te nastavite s pogledom astronauta na parkirani bicikl ili olovku na stolu.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Uvodnim razgovorom otvarate problem: razlikovati pojmove položaj, put i pomak tijela.

Određivanje položaja tijela

Učenici trebaju sami izvesti zaključak o potrebi uvođenja nekoga referentnog sustava kako bi mogli odrediti položaj tijela te o prikladnosti trodimenzionalnoga, pravokutnoga koordinatnog sustava. Slijedi odabir ishodišta i jedinične dužine na osima.

Pogledajte s učenicima prikaz trodimenzionalnoga koordinatnog sustava.

Pomak, duljina i dužina

Nakon određivanja položaja tijela u odabranomu koordinatnom sustavu, objasnite odmah i pojam pomaka. Provjerite razlikuju li učenici pojmove duljina i dužina. Provjerite i usvojenost pojmova na prikazu koordinatnog sustava.

Mjerenje duljine i vremena

Učenici su u prvom modulu 1. *Eksperiment i mjerenja* u jedinici 1.1. *Uvod u mjerenje* upoznali Međunarodni sustav mjernih jedinica (SI) i postupak mjerenja. U ovoj je jedinici dodano nekoliko zadataka kojima se možete koristiti za ponavljanje preračunavanja mjernih jedinica za duljinu i za provjeru usvojenosti tog postupka.

Pitajte učenike koji se mjerni instrumenti koriste za mjerenje duljine. Na primjeru jednog ili više instrumenata ponovite razlikovanje vrsta pogrešaka.

Mjerenje vremena i preračunavanje mjernih jedinica za vrijeme prikažite malim pokusom: mjerenjem pulsa. Zadatak vam može poslužiti za preračunavanje mjernih jedinica za vrijeme, razgovor o instrumentima za mjerenje vremena te o pogreškama pri mjerenju.

Put, skalarne i vektorske veličine

Pojam puta uvedite pomoću zadatka o putovanju od splitske do zagrebačke zračne luke automobilom i zrakoplovom. Problemsko je pitanje koliki su pomak učinili putnici te koliki je put prešao automobil, a koliki zrakoplov. Neka se učenici u istraživanju koriste interaktivnom kartom map.hak.hr/.

U raspravi navedite učenike do zaključka da je prijeđeni put po iznosu jednak pomaku samo ako se gibamo po pravcu, a svaki put možemo prikazati kao zbroj izrazito malih pravocrtnih dijelova. Za ilustraciju upotrijebite primjer putanje nogometne lopte. Kad je riječ o pomaku, govorimo o

početnoj i konačnoj točki pa učenici trebaju zaključiti da smo toj veličini pridružili smjer, tj. zaključiti da su pomak i put vektorske veličine, za razliku od vremena koje je skalarna veličina.

Prikaz gibanja

Slijedi nekoliko zadataka u kojima učenici samostalno u tablice upisuju podatke o gibanju tijela i zatim crtaju zadane dijagrame (ako imaju pristup računalu mogu se koristiti Excelom ili GeoGebrom, u suprotnom crtaju u bilježnicu). Neka rješenje svakog zadatka jedan od učenika iznese ostalima pa ih zajedno komentirajte. Zadaća je pravilno grafički prikazati i predočiti rezultate mjerenja. Posebno napomenite da podatci koje prikazuju (rezultati mjerenja, npr. položaj tijela u nekom trenutku) predstavljaju točke u dvodimenzionalnom koordinatnom sustavu i to je jedino što mogu nacrtati, dakle točke ne spajaju crtama. Ovisnost puta o vremenu mogu prikazati kao krivulju jedino kada znaju o kakvom je gibanju riječ. Npr. ako znaju da se objekt giba jednoliko po pravcu, promjena puta u vremenu bit će prikazana pravcem, odnosno dužinom između dviju točaka koje označavaju položaj objekta u dvama trenucima.

Usto, podsjetite učenike da su rezultati mjerenja opterećeni pogreškom. Dio navedenih zadataka možete zadati i za domaću zadaću.

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Na poveznici [e-Škole](#), [scenariji poučavanja](#) naći ćete scenarij [Nevolje na putu](#). U njemu su predložene aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice. Možete ih upotrijebiti u cijelosti ili iskoristiti samo neke njihove dijelove.

Upoznavanje i uporabu mjernih instrumenata za duljinu možete dopuniti animacijama:

Pomična mjerka

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_posuvka&l=hr

Mikrometarski vijak

http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_mikrometr&l=hr

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

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

Za učenike koji žele znati više predložimo projektni zadatak:

U zadatcima za preračunavanje mjernih jedinica za duljinu spominju se posebni osjetilni organi koji nekim životinjama služe kao mjerni instrumenti (mačke, šišmiši, rakovi, pčele itd.). Zadažite učenicima da istraže kojim životinjama osjetilni organi služe kao mjerni instrument te da objasne kako djeluju. Učenici neka rade u skupini i samostalno se dogovore o raspodjeli zadataka. Rezultate istraživanja neka iznesu ostalim učenicima upotrebljavajući npr. PowerPoint, Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala i za pokretanje videozapisa. Tijekom ove nastavne jedinice učenike u aktivnosti treba uključiti usmeno te što češće povezivati teme položaja, puta i pomaka tijela sa svakodnevnim životom, za što su u ovoj nastavnoj jedinici navedeni mnogi primjeri. Ne treba kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka inzistirati na tome da prijeđu sve elemente planirane nastavnom jedinicom, nego treba odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih (primjerice razlikovati i pravilno upotrebljavati pojmove položaj, pomak i put; razlikovati skalarne i vektorske veličine). Za sve zadatke u kojima se od učenika očekuje da preračunava/računa preporučuje se uporaba džepnog računala.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) potrebno je prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od ponuđenih fontova (primjerice Dyslexia). Također, upute treba jezično pojednostavniti (posebno učenicima s jezičnim teškoćama). U pripremi dodatnih materijala preporučuje se povećati razmak između redova, a tekst poravnati na lijevu stranu. Važne informacije ili ključne riječi uvijek treba istaknuti podebljanjem tiska (kao što su u ovoj jedinici: metar, sekunda, instrumenti za mjerenje duljine, skalarne, vektorske veličine i slično). Isto vrijedi i za mjerne jedinice kojima treba podebljati tisak te ih uvećati, ispisati i postaviti na vidljivo mjesto u učionici. Npr.:

decimetar, 1 dm = 10⁻¹ m

centimetar, 1 cm = 10⁻² m

milimetar, $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$

mikrometar, $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

nanometar, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

Savjetuje se dodatno jezično prilagoditi pojedine tekstove (u editoru uređaja) kao što je navedeno u primjeru.

UHD format televizijskih sadržaja obuhvaća četiri puta više piksela od Full HD televizora. **Piksel** je mjera za razlučivost zaslona. Piksel utječe na jasnoću slike što kod UHD televizora dolazi do izražaja. Uobičajena mjera u kojoj se izražava veličina televizora jest **inč**. Inč je mjerna jedinica za duljinu. Inč je jedna od mjera koje se upotrebljavaju za iskazivanje duljina poput dijagonale zaslona, televizora, promjera kotača bicikla, cijevi i drugih. Primjerice, kod SUHD televizora dijagonala je 105 inča ili (105“).

Pri preračunavanju (DOSPOKUS) svakako učenicima dopustiti uporabu džepnog računala.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti se vizualnom potporom tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi pomoću slika ili natuknica, kao i svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati temu nastavne jedinice s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, sklonost prema brojevima povezati s tablicom vrijednosnih duljina koju učenik može pročitati ili dopuniti drugim vrijednostima (unaprijed dogovoriti). Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma, uz teškoće razumijevanja očekivanja drugih osoba, ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se dodatno jezično prilagoditi i grafički urediti tekstove o primjerima (primjerice UHD format televizijskih sadržaja) onako kako je to opisano za učenike sa specifičnim teškoćama učenja.

2.2. Brzina



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati srednju i trenutačnu brzinu
- Preračunavati mjerne jedinice za brzinu
- Primijeniti pojmove srednje brzine i trenutačne brzine na probleme u fizici i svakodnevnom životu
- Analizirati brzinu iz zapisa gibanja (prikupiti podatke, interpretirati podatke)

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.

Uvod i motivacija

Sat počnite **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života te razgovarajte s učenicima o sportskim disciplinama u kojima se određuje tko je najbrži (trčanje, plivanje, skijanje, biciklizam itd.).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Srednja i trenutačna brzina

Iskoristite primjere na početku jedinice kako bi s učenicima provjerili usvojenost pojmova srednje i trenutačne brzine, koje su učili u osnovnoj školi. Neka iznesu prijedloge o tome kako osmisliti mjerenje i dobiti podatke koji će im omogućiti da odrede srednju brzinu nekog od sportaša iz primjera na pojedinim dijelovima puta, a kako na cijelom putu.

Mjerne jedinice za brzinu

Nastavite sat upoznavajući učenike s mjernim jedinicama za brzinu i preračunavanje jedinica. Neka učenici iz izraza za brzinu izvedu mjernu jedinicu. Pitajte ih koje jedinice za brzinu poznaju.

Neka samostalno riješe zadatke o preračunavanju mjernih jedinica.

Analiza zapisa gibanja

Zadajte učenicima da pogledaju animaciju koja prikazuje gibanje automobila, da podatke unesu u tablicu, da izračunaju srednju brzinu te da nacrtaju v, t dijagram.

Pri rješavanju zadataka podsjetite učenike na ispravan način pisanja fizičkih veličina (kosa slova) i mjernih jedinica (uspravno).

Posebnu pozornost posvetite crtanju v_x, t i v_s, t dijagrama i njihovoj interpretaciji.

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

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

Za učenike koji žele znati više predložimo zadatak o obradi listića tahografa. Opis rada tahografa naći ćete na kraju jedinice.

Nabavite učenicima nekoliko originalnih taholistića. Projektni zadatak zainteresirani učenici mogu raditi samostalno ili u skupinama. Neka istraže način funkcioniranja uređaja tahografa te objasne način očitavanja podataka koji se snimaju, ili na digitalnu memorijsku karticu ili na analogni taholistić. Neka obrade jedan dio zapisa podataka nastalih pri obavljanju profesionalnih aktivnosti vozača na nekom putovanju, ili s taholistića ili s ispisa nastalog s digitalne memorijske kartice vozača. Nakon što obrade dio podataka zapisanih na taholistiću trebaju napisati izvješće koje sadržava vrijeme trajanja aktivnosti, prijeđeni put obavljen za odabrani vremenski interval, najveću brzinu kojom se vozilo gibalo, vrijeme mirovanja (ako ga je bilo) te moguće kvarove na vozilu (ako ih je bilo). Rezultate istraživanja neka iznesu ostalim učenicima primjenjujući npr. PowerPoint, Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Podsjetite učenike na elemente koje treba sadržavati svako izvješće o provedenom projektu. Potrebno je:

- definirati problem (postaviti istraživačko pitanje)
- analizirati problem i predložiti kako ga riješiti uz objašnjenje postupka
 - eventualno (nije obvezno nego ovisi o problemu) navesti pretpostavku kakvo će rješenje dobiti
- provesti mjerenje/opažanje
- zapisati rezultate
- odrediti tražene veličine
- napisati završni komentar dobivenih rezultata.

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala i za pokretanje videozapisa. Tijekom ove nastavne jedinice učenike u aktivnosti treba uključiti usmeno te što češće povezivati teme položaja, puta i pomaka tijela sa svakodnevnim životom, za što su u ovoj nastavnoj jedinici navedeni mnogi primjeri. Ne treba kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka inzistirati na tome da prijeđu sve elemente planirane nastavnom jedinicom, nego treba odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih (primjerice razlikovati i pravilno upotrebljavati pojmove položaj, pomak i put; razlikovati

skalarnе i vektorske veličine). Za sve zadatke u kojima se od učenika očekuje da preračunava/računa preporučuje se uporaba džepnog računala.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) potrebno je prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od ponuđenih fontova (primjerice Dyslexia). Također, upute treba jezično pojednostavniti (posebno učenicima s jezičnim teškoćama). U pripremi dodatnih materijala preporučuje se povećati razmak između redova, a tekst poravnati na lijevu stranu. Važne informacije ili ključne riječi uvijek treba istaknuti podebljanjem tiska (kao što su u ovoj jedinici: metar, sekunda, instrumenti za mjerenje duljine, skalarnе, vektorske veličine i slično). Isto vrijedi i za mjerne jedinice kojima treba podebljati tisak te ih uvećati, ispisati i postaviti na vidljivo mjesto u učionici. Npr.:

decimetar, 1 dm = 10⁻¹ m

centimetar, 1 cm = 10⁻² m

milimetar, 1 mm = 10⁻³ m

mikrometar, 1 μm = 10⁻⁶ m

nanometar, 1 nm = 10⁻⁹ m

Savjetuje se dodatno jezično prilagoditi pojedine tekstove (u editoru uređaja) kao što je navedeno u primjeru.

UHD format televizijskih sadržaja obuhvaća četiri puta više piksela od Full HD televizora. **Piksel** je mjera za razlučivost zaslona. Piksel utječe na jasnoću slike što kod UHD televizora dolazi do izražaja. Uobičajena mjera u kojoj se izražava veličina televizora jest **inč**. Inč je mjerna jedinica za duljinu. Inč je jedna od mjera koje se upotrebljavaju za iskazivanje duljina poput dijagonale zaslona, televizora, promjera kotača bicikla, cijevi i drugih. Primjerice, kod SUHD televizora dijagonala je 105 inča (105").

Pri preračunavanju (DOSPOKUS) svakako učenicima dopustiti uporabu džepnog računala.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti se vizualnom potporom tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi pomoću slika ili natuknica, kao i svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati temu nastavne jedinice s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, sklonost prema brojevima povezati s tablicom vrijednosnih duljina koju učenik može pročitati ili dopuniti drugim vrijednostima (unaprijed dogovoriti). Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma, uz teškoće razumijevanja očekivanja drugih osoba, ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se dodatno jezično prilagoditi i grafički urediti tekstove o primjerima (primjerice UHD format televizijskih sadržaja) onako kako je opisano za učenike sa specifičnim teškoćama učenja.

2.3. Jednoliko pravocrtno gibanje



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Primijeniti pojmove pomaka, puta, srednje brzine i trenutačne brzine pri jednolikome gibanju po pravcu
- Interpretirati značenje i odrediti nagib krivulje u x, t i s, t dijagramu
- Analizirati jednoliko gibanje iz zapisa gibanja (prikupiti podatke, interpretirati podatke)
- Interpretirati značenje površine ispod krivulje u v, t dijagramu
 - Na temelju jednog prikaza jednoliko pravocrtnoga gibanja napraviti drugi prikaz, rekonstruirati jednoliko pravocrtno gibanje (tablica-dijagram, dijagram-dijagram, dijagram-formula)

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, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

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

Uvod i motivacija

Jedinicu počnite razgovorom o gibanju ljudi na pokretnim stubama ili na traci te o kretanju čovjeka koji korača u zadanom ritmu. Neka vam primjeri posluže kao motivacija, ali i za otvaranje problema jednolikoga gibanja po pravcu.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Zatražite od učenika da analiziraju opisana gibanja i primijene pojmove pomaka, puta, srednje brzine i trenutačne brzine koje su usvojili u jedinici 2.2. *Brzina*.

Problemski zadatak u ovoj jedinici te rezultate mjerenja ili opažanja treba prikazati tablično i u s, t dijagramu te v, t dijagramu, interpretirati nagib krivulja u dijagramima te značenje površine ispod krivulje u v, t dijagramu.

Prikaz položaja i puta u x, t i s, t dijagramu učenici su upoznali u jedinici 1.2.

Na primjeru automobila kojem iz motora kapa ulje možete zajedno s učenicima korak po korak obraditi sve zadatke.

Zatražite od učenika da predlože što mogu iz podataka o položaju tragova ulja, koje je kapalo u jednakim vremenskim razmacima, zaključiti o gibanju automobila.

Nakon što zaključite da na svakom dijelu puta mogu izračunati srednju brzinu automobila i tako vidjeti o kakvom je gibanju riječ, zadajte im da samostalno izračunaju brzine, upišu podatke u odgovarajuću tablicu te nacrtaju s, t dijagram i v, t dijagram gibanja automobila.

Zajedno razgovarajte o značenju krivulja na dijagramima.

Pitajte učenike mogu li povezati izraz za srednju brzinu i prikaz puta u s, t dijagramu.

Pitajte učenike mogu li povezati izraz za put kod jednolikoga gibanja po pravcu s prikazom u v, t dijagramu.

Pripremite nekoliko pokusa ili animacija s jednolikim gibanjem po pravcu i zajednički s učenicima analizirajte gibanja kao u primjeru s automobilom.

Pri rješavanju zadataka podsjetite učenike na ispravan način pisanja fizičkih veličina (kosa slova) i mjernih jedinica (uspravno) te označavanja koordinatnih osi.

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica sadržava veći broj interaktivnih zadataka koje zadajte učenicima radi vježbanja i kao pomoć u usvajanju predviđenih odgojno-obrazovnih ishoda. To će ujedno biti važna povratna informacija i vama i učenicima.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

Analiza jednolikoga pravocrtnoga gibanja s pomoću animacije

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

Prijedlog učeničkog projekta

<https://www.education.com/science-fair/article/tortoise-hare-playing-catch-up/>.

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

Za učenike koji žele znati više predložimo projektni zadatak koji je na kraju jedinice:

Analiza gibanja kuglice s pomoću programa Tracker (<http://physlets.org/tracker/>).

Opisane pokuse neka zainteresirani učenici izvedu i snime u školi. Rezultate trebaju obraditi kod kuće.

Od učenika se traži:

Na temelju podataka iz y, t dijagrama izračunajte kojom se srednjom brzinom gibala kuglica.

Izračunajte koeficijent smjera pravca (nagib) y, t pravca. Čemu je jednak iznos koeficijenta smjera pravca y, t ? Zbog čega je nagib tog pravca stalan?

Kako biste izračunali trenutačnu brzinu?

Promotrite v, t dijagram gibanja kuglice. Čemu je jednaka površina ispod dijagrama?

Rezultate prikažite u jednom od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Kao posebni projektni zadatak možete im zadati da razmisle koja bismo gibanja u stvarnosti mogli okarakterizirati kao jednoliko gibanje po pravcu i analiziraju takvo gibanje koristeći se programom Tracker. Zadatke mogu obavljati samostalno ili u manjoj skupini.

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala i za pokretanje videozapisa. Tijekom ove nastavne jedinice učenike treba uključiti u aktivnosti usmeno te što češće povezivati teme jednolikoga gibanja sa svakodnevnim životom. Zadatke u kojima se očekuje crtanje (primjerice 3. zadatak) treba zamijeniti sa zadacima u kojima učenik interpretira ili zaključuje.

Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne treba inzistirati na tome da prijeđu sve elemente koji su planirani nastavnim jedinicom, nego treba odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih (primjerice primijeniti pojmove pomaka, puta, srednje brzine i trenutačne brzine pri jednolikome gibanju po pravcu i analizirati jednoliko gibanje).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) potrebno je prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od fontova ponuđenih u izborniku. Učenicima koji imaju jezične teškoće treba dodatno pojednostavniti upute i sadržaje. Formulu za određivanje srednje brzine treba uvećati, ispisati i staviti na vidljivo mjesto u učionici.

Ako je moguće, odgovore na pitanja (od 1. zadatka nadalje, te ponovno od 4. do 8. zadatka) koji su navedeni jedan za drugim (a, b, c itd.), preporučuje se razdvojiti većim proredom (u editoru uređaja).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti se vizualnom potporom tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi pomoću slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati fenomen gibanja s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, za učenika koji je oduševljen određenim životinjama, u zadatku u kojem se mjeri gibanje gusjenice dobro bi bilo promijeniti vrstu životinje.

2.4. Akceleracija



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati srednju i trenutačnu akceleraciju
- Primijeniti pojmove srednje i trenutačne akceleracije u računskim i problemskim zadatcima

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

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.

Uvod i motivacija

Sat počnite **motivacijskim primjerom** automobilskih utrka. Razgovarajte o tome kako izgleda start utrke i koji je automobil imao najveće ubrzanje.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Zatražite od učenika da objasne pojam akceleracije i na osnovi objašnjenja napišu odgovarajuću relaciju te iz nje izvedu mjernu jedinicu za akceleraciju.

Neka navedu primjere u kojima je akceleracija pozitivna (ubrzano gibanje) i primjere u kojima je akceleracija negativna (usporeno gibanje).

Zatražite od učenika da, u analogiji s pojmovima srednje i trenutačne brzine, objasne što je srednja, a što trenutačna akceleracija.

U ovoj jedinici DOS-a naći ćete na više zadataka u kojima je potrebno izračunati akceleraciju prema podacima o gibanju nekih vozila: automobila, bicikla. Neka ih učenici riješe samostalno. Zajedno razgovarajte o rezultatima. Kako se mijenjala akceleracija na pojedinim dijelovima puta? Kolika je bila srednja akceleracija cijelog puta?

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica završava s nekoliko konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i interaktivne simulacije s pomoću kojih učenici analiziraju ubrzana i usporena gibanja

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

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

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

Učenici koji žele znati više neka, koristeći se brzinomjerom, izvedu mjerenje slično onome prikazanom u animaciji u ovoj jedinici DOS-a.

Zadatak trebaju obavljati samostalno. Snimanje odabranog primjera obaviti će izvan škole, a obradu snimke brzinomjera i izradu prezentacije mogu napraviti kod kuće ili u školi.

Zadatak:

- koristeći se brzinomjerom, snimate promjenu brzine tijekom vožnje na biciklu, rolama ili romobilu
- nacrtajte v, t dijagram gibanja (koristite se Excelom ili GeoGebrom)
- odredite srednju akceleraciju kojom ste ubrzavali na početku vožnje te srednju akceleraciju kojom ste se zaustavili na kraju jedne vožnje.
- Napišite izvješće koristeći se jednim od programa za izradu prezentacija, npr. Prezi.

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

Za *učenike s motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala te za pokretanje videozapisa. Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne treba inzistirati na tome da prijeđu sve elemente koji su planirani nastavnim jedinicom, nego treba odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih (definirati pojam akceleracije i navesti zašto je važna). Učenik se može aktivnije uključiti u nastavu tako da se s njime unaprijed dogovori da za nastavu pripremi podatke o akceleraciji koju pojedini automobil može postići. Učenicima treba skrenuti pozornost na ilustracije i dodatne grafičke simbole (www.arasaac.org) koji mogu pomoći u razumijevanju zadataka. U zadacima koji zahtijevaju izračunavanje akceleracije, učenicima treba osigurati potporu (zajedničko rješavanje, vizualni prikaz i slično).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (dileksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) treba prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od fontova ponuđenih u izborniku. U ovoj nastavnoj jedinici tekstovi i tvrdnje relativno su kratki i jednostavniji tako da se jezična prilagodba savjetuje s obzirom na potrebe samog učenika. Upute trebaju biti prilagođene razini razumijevanja učenika s jezičnim teškoćama.

Za *učenike s poremećajem iz spektra autizma* preporučuje se koristiti se vizualnom potporom tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi s pomoću slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar jedinice. Preporučuje se povezati akceleraciju s interesima učenika, koji su često vrlo izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, učenik koji obožava različita motorna vozila može za sat pripremiti podatke o akceleraciji određenih vrsta vozila. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se provjeriti je li razumio određenu uputu ili tekst.

2.5. Jednoliko ubrzano i usporeno gibanje



Odgojno-obrazovni ishodi

Primijeniti osnovne kinematičke veličine (pomak, put, brzina, akceleracija) pri opisu jednoliko ubrzanoga i jednoliko usporenoga gibanja

Povezati opis jednoliko ubrzanoga i jednoliko usporenoga gibanja s oblikom prikaza u dijagramu

Analizirati jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno gibanje iz zapisa gibanja dobivenog elektromagnetnim tipkalom ili senzorom (prikupiti podatke, interpretirati podatke)

Na temelju jednog prikaza jednoliko ubrzanoga ili jednoliko usporenoga gibanja napraviti druge prikaze (tablica-dijagram, dijagram-dijagram, dijagram-formula)

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, ponavljanje ili samostalni, suradnički te projektni rad učenika.

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

Uvod i motivacija

Jedinicu počnite **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života u kojem s učenicima razgovarate o gibanju autobusa u gradskom prometu.

Neka učenici opišu njegovo gibanje.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Zatražite od učenika da objasne pojmove jednoliko ubrzanoga i jednoliko usporenoga gibanja. Neka predlože kako bi na primjeru gibanja autobusa provjerili je li njegova akceleracija pri usporavanju ili ubrzavanju stalna.

Razgovarajte o akceleraciji kao o vektorskoj veličini.

Na primjeru biciklista koji je tijekom vremena t jednoliko mijenjao brzinu akceleracijom a od početne vrijednosti v_0 do konačne vrijednosti v zadajte učenicima da sami izvedu izraz za konačnu brzinu.

Sljedeći je problemski zadatak prikazati u dijagramu jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno gibanje.

Neka učenici prikažu gibanje biciklista u v , t i a , t dijagramu. Pitajte ih kako su u slučaju jednoliko pravocrtnoga gibanja računali put s pomoću v , t dijagrama. Neka na isti način izračunaju put koji je prošao biciklist u vremenu t i iz izraza za površinu ispod krivulje na v , t dijagramu oblikuju općeniti izraz za put jednoliko ubrzanoga i usporenoga gibanja.

Za vježbu zadajte učenicima sličan primjer s motociklistom.

Nastavite s problemskim pitanjem: Što, analizirajući v , t dijagram, možete reći o gibanju tijela?

Analizirajte s učenicima primjer iz ove jedinice i odgovore na pitanja:

- Kako se mijenjalo gibanje tijela?
- Koliki su pripadni dijelovi puta i koliki je ukupno prijeđeni put?
- Kolika je bila akceleracija na pojedinim dijelovima puta?

Neka nacrtaju a , t dijagram.

U svim primjerima s učenicima najprije definirajte problem, zajednički ga analizirajte i odaberite kako će riješiti zadatak. Račun i obradu neka svaki učenik radi samostalno koristeći se programom dinamične matematike GeoGebra.

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica završava nizom konceptualnih pitanja i zadataka za samovrednovanje i kratku procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i interaktivne simulacije s pomoću kojih učenici analiziraju ubrzana i usporena gibanja

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

Na poveznici [e-Škole](#), [scenariji poučavanja](#) naći ćete scenarij [Nevolje na putu](#). U njemu su predložene četiri aktivnosti koje vam mogu pomoći u ostvarenju odgojno-obrazovnih ishoda ove jedinice. Možete ih upotrijebiti u cijelosti ili iskoristiti samo neke njihove dijelove.

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

Za učenike koji žele znati više predložimo projektni zadatak za skupinu od 2 do 4 učenika:

Obrađa videozapisa gibanja s pomoću digitalnog alata Tracker.

Uputite učenike u rad s programom Tracker (<http://physlets.org/tracker/>). Upoznajte ih sa zadatkom, a nakon toga neka sami dogovore način rada na projektu. Snimanje odabranog primjera obaviti će izvan škole, obradu videozapisa i izradu prezentacije mogu obaviti kod kuće ili u školi.

Podsjetite učenike na elemente koje treba sadržavati svako izvješće o provedenom projektu. Potrebno je:

- definirati problem (postaviti istraživačko pitanje)
- analizirati problem i predložiti kako ga riješiti uz objašnjenje postupka
 - eventualno (nije obvezno nego ovisi o problemu) navesti pretpostavku o tome kakvo će rješenje dobiti
- provesti mjerenje/opažanje
- zapisati rezultate
- odrediti tražene veličine
- napisati završni komentar dobivenih rezultata.

Zadatak:

autić-igračku (može poslužiti skejtbord, saonice ili nešto slično) zavežite užetom i vucite pravocrtno po hrapavoj podlozi (npr. asfalt) i snimite gibanje s pomoću programa za videoanalizu gibanja [Tracker](#) analizirajte snimku analizirajte pomake Δx duž osi koju vidite na snimljenom videozapisu za male vremenske intervale izradite x, t, v_x, t i a_x, t dijagrame gibanja koje ste snimili opišite riječima gibanje koje ste snimili i objasnite rezultate mjerenja.

Napišite izvještaj koristeći se jednim od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

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

Za učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se češće povezivanje teme gibanja sa svakodnevnim životom (primjerice kolica u kojima se učenik kreće). Učenicima koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka treba odrediti ključne informacije koje mogu svladati (primjerice opisati jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno gibanje te eventualno povezati opis gibanja s grafičkim prikazom).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) treba prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od fontova ponuđenih u izborniku (primjerice Dyslexia). Učenicima koji imaju jezične teškoće treba pojednostavniti upute te, ako je potrebno, i sadržaje. U ponuđenim odgovorima u zadacima (a, b, c, d itd.) potrebno je povećati prored (u editoru uređaja). Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja treba osigurati uporabu džepnog računala.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti vizualnu potporu tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi s pomoću slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar jedinice. Preporučuje se povezati vrste gibanja s interesima učenika, koji su često vrlo izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, ako učenik zna mnogo činjenica o vlakovima/tramvajima, one se mogu koristiti u zadacima umjesto automobila čime će se pridobiti njegova/njezina pozornost. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma ima teškoće jezičnoga razumijevanja, potrebno je objasniti mu pojedine upute i zadatke.

2.6. Neovisnost gibanja (dodatni sadržaj)



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Prepoznati načelo neovisnosti gibanja u složenim gibanjima
- Primijeniti načelo neovisnosti gibanja u složenim gibanjima

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.

Uvod i motivacija

Jedinicu počnite motivacijskim primjerom iz svakodnevnog života u kojem se prisjetite uzrečica “vjetar u leđa” i “ići protiv struje”. Može li vjetar u leđa pomoći trkačima ili skakačima udalj? Je li lakše veslati uzvodno ili nizvodno? Zašto?

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Složena gibanja

Pogledajte s učenicima videoprikaz gibanja osoba na pokretnim stubama i zadajte im da opišu sve prikazane primjere. Kojom se brzinom gibaju osobe na stubama u odnosu prema motritelju sa strane?

Neka učenice zaključite što je složeno gibanje.

Pogledajte animaciju koja prikazuje čamac koji plovi rijekom.

Analizirajte s učenicima primjere složenih gibanja. Neka u svakom primjeru prepoznaju od kojih je gibanja složeno gibanje objekta koji promatraju te nacrtaju vektore brzina pojedinačnih gibanja i rezultantne brzine.

Upozorite učenike da je hvatište vektora brzine, puta i akceleracije u težištu tijela i zato u koordinatnom sustavu prikaz gibanja nekog objekta možemo zamijeniti prikazom gibanja materijalne točke (težišta tijela). Pri mjerenju odabiremo proizvoljno jednu točku čvrstog objekta i pratimo njezino gibanje. Sve točke tijela prijeđu isti put i imaju istu brzinu.

Neovisnost gibanja

Primjeri na kojima učenici lako uoče neovisnost gibanja koja zajedno čine neko složeno gibanje jesu pokretna traka za putnike u zračnim lukama, pokretne stubice te splav ili čamac na rijeci. Ti su primjeri dio osobnog iskustva učenika i lako ih je izvesti.

Zatražite neka objasne rezultat kada gibanja traju jedno za drugim u istom vremenskom intervalu i rezultat gibanja rezultantnom brzinom u istom vremenskom intervalu.

Završetak

Na samom kraju pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove ove jedinice.

Jedinica sadržava veći broj interaktivnih zadataka koje zadajte učenicima radi vježbanja i kao pomoć u usvajanju predviđenih odgojno-obrazovnih ishoda. To će biti važna povratna informacija i vama i učenicima.

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

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

Za učenike koji žele znati više predložimo projektni zadatak:

Obrada videozapisa složenoga gibanja s pomoću digitalnog alata Tracker

Projektni zadatak za zajednički rad 2 do 4 učenika: obrada videozapisa gibanja s pomoću digitalnog alata Tracker.

Uputite učenike u rad s programom Tracker (<http://physlets.org/tracker/>). Upoznajte ih sa zadatkom, a nakon toga neka sami dogovore način rada na projektu. Snimanje odabranog primjera obaviti će izvan škole, obradu videozapisa i izradu prezentacije mogu raditi kod kuće ili u školi.

Zadatak

Analizirajte složeno gibanje i primijenite načelo neovisnosti gibanja na primjeru iz stvarnog života s pomoću programa Tracker.

Snimite film. Analizirajte gibanje s pomoću programa Tracker i odgovorite na pitanja, to jest riješite zadatke:

- označite na obali rijeke dvije točke A i B, primjerice tako da zabodete dva štapa u tlo, udaljenost točaka neka bude 20 metara
- snimite gibanje čamca s veslačem koji plovi nizvodno od točke A do točke B
- snimite čamac koji plovi uzvodno od točke B do točke A
- snimite gibanje komadića stiropora bačenog u rijeku od točke A do točke B
- snimke analizirajte s pomoću programa Tracker (<http://physlets.org/tracker/>)
- odaberite u programu Tracker prikaze x , t i v , t dijagrama gibanja čamca u oba slučaja
- odaberite u programu Tracker prikaze x , t i v , t dijagrama gibanja stiropora
- s pomoću podataka koje možete očitati na navedenim dijagramima opišite gibanje čamca kao složeno gibanje i prikažite brzinu čamca kao zbroj brzina dvaju neovisnih gibanja
- navedite iznos i smjer svake brzine u prikazu

- navedite u kojem će slučaju čamac s veslačem mirovati u odnosu prema točki A iako veslač vesla.

Rezultate prikažite u jednom od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Podsjetite učenike na elemente koje treba sadržavati svako izvješće o provedenom projektu. Potrebno je:

- definirati problem (postaviti istraživačko pitanje)
- analizirati problem i predložiti kako ga riješiti te objasniti postupak
 - eventualno (nije obvezno nego ovisi o problemu) navesti pretpostavku kakvo će rješenje dobiti
- provesti mjerenje/opažanje
- zapisati rezultate
- odrediti tražene veličine
- napisati završni komentar dobivenih rezultata.

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala te za pokretanje videozapisa. S obzirom na to da učenici s motoričkim teškoćama uglavnom imaju stručnu potporu pomoćnika u nastavi, preporučuje se njegova pomoć u uvećanju zaslona pri obradi nastavne jedinice (simulacija prijevoza čamca preko rijeke). Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne treba inzistirati na tome da učenik prođe sve elemente koji su planirani nastavnom jedinicom nego treba odabrati ključne (definicija neovisnoga gibanja i primjer iz svakodnevice). Pri matematičkim izračunima svakako se savjetuje omogućiti uporabu džepnog računala. Važno je učenike u aktivnosti uključiti usmeno, a na taj način i provjeravati znanje.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) treba prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt) te upotrijebiti jedan od fontova ponuđenih u izborniku. Važno je učenicima s jezičnim teškoćama dati jednostavne upute ili usmeno pojednostavniti zadatke (npr. zadatak o helikopteru i vjetru). Dodatno, pojedini tekstovi/dijelovi tekstova jezično su zahtjevni zbog čega ih treba pojednostavniti (u editoru uređaja).

“...Pri veslanju uzvodno morat će veslima potiskivati čamac većom brzinom nego kad istom brzinom, s obzirom na obalu, veslaju nizvodno.”

Kako bi se učenicima s diskalkulijom pomoglo da izračunaju pojedine zadatke, treba im omogućiti uporabu džepnog računala.

Za učenike s *poremećajem iz spektra autizma* preporučuje se koristiti vizualnu potporu tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi pomoću slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar

jedinice (primjerice videozapis na početku nastavne jedinice). Preporučuje se povezati temu neovisnosti gibanja s interesima učenika, koji su često vrlo izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, ako je učenik oduševljen određenim motornim vozilima, njih treba uvrstiti u zadatke od 1. do 4.

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati i dati primjere za različita gibanja
- Analizirati različita gibanja
- Predočiti gibanja algebarski i grafički
- Primijeniti načelo neovisnosti gibanja kod složenih gibanja
- Primijeniti gibanja za rješavanje problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

U ovoj se jedinici nalaze aktivnosti namijenjene učenicima za samostalan rad kako bi im pomogle u učenju i usvajanju odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula.

Sadržavaju nekoliko vrsta zadataka/projekata s primjerima iz svakodnevnog života u kojima su ujedinjena znanja i vještine usvojene u pojedinim jedinicama modula.

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

Jedinicu *Aktivnosti za samostalno učenje* možete rabiti u cijelosti na nastavnom satu na kraju obrazovnog ciklusa obuhvaćenog ovim modulom ili u dijelovima koji dopunjuju pojedine jedinice.

Aktivnosti su različitih razina složenosti i učenici neka sami odaberu što će raditi.

Aktivnost br. 1 (odabir rute za putovanje) zadajte kao suradnički projekt manje skupine učenika (ne više od četiri kako bi svi bili ravnopravno uključeni u rad). Učenici neka sami organiziraju način rada. Rezultate trebaju prikazati kao kratku bilješku u papirnatu bilježnicu ili u digitalnoj bilježnici OneNote (svi predloži dostupni su vam u [OneNote metodičkom priručniku](#)).

Učenicima koji su spremni na zahtjevnije zadatke zadajte da rezultate istraživanja prikažu u jednom od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi.

Aktivnost je moguće proširiti i na rute putovanja između različitih odredišta.

Aktivnost br. 2 (određivanje brzine kuglice koja se kotrlja niz kosinu) projektni je zadatak za rad u paru. Učenicima zadajte da samostalno definiraju problem i predlože kako će ga riješiti. Mjerenje i analizu rezultata neka prikažu u jednom od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Aktivnost br. 3 (analiza nejednolikoga gibanja dječjeg automobila na daljinsko upravljanje) zadajte kao suradnički projekt manje skupine učenika (ne više od četiri kako bi svi bili ravnopravno uključeni u rad). Mjerenje i analizu rezultata neka prikažu kao kratku bilješku u papirnoj bilježnici ili u digitalnoj bilježnici OneNote (svi predlošci dostupni su vam u [OneNote metodičkom priručniku](#)). Učenicima koji su spremni na zahtjevnije zadatke zadajte da rezultate istraživanja prikažu u jednom od alata za interaktivnu prezentaciju, npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Aktivnosti 1., 2. i 3. projekti su u kojima učenicima zadajete problem (koje veličine trebaju odrediti), a način kako će to ostvariti neka odaberu sami. Učenici koji su spremni na zahtjevnije zadatke neka rezultate provedenog mjerenja, uključujući završni komentar, prikažu u jednom od predloženih alata za interaktivnu prezentaciju.

Podsjetite učenike na elemente koje treba sadržavati svako izvješće o provedenom projektu. Potrebno je:

- definirati problem (postaviti istraživačko pitanje)
- analizirati problem i predložiti kako ga riješiti uz objašnjenje postupka
- eventualno (nije obvezno nego ovisi o problemu) navesti pretpostavku kakvo će rješenje dobiti
- provesti mjerenje/opažanje
- zapisati rezultate
- odrediti tražene veličine
- napisati završni komentar dobivenih rezultata.

Aktivnost br. 4 sadržava više konceptualnih pitanja s mogućnošću provjere odgovora. Neka svaki učenik riješi zadatke samostalno.

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

Predložene aktivnosti su različitih razina složenosti.

Učenici koji su spremni na zahtjevnije zadatke neka rezultate provedenog mjerenja, uključujući završni komentar, prikažu u jednom od predloženih alata za interaktivnu prezentaciju., npr. Prezi, Genial.ly ili Piktochart.

Podsjetite učenike na elemente koje treba sadržavati svako izvješće o provedenom projektu. Potrebno je:

- definirati problem (postaviti istraživačko pitanje)
- analizirati problem i predložiti kako ga riješiti uz objašnjenje postupka
 - eventualno (nije obvezno nego ovisi o problemu) navesti pretpostavku kakvo će rješenje dobiti
- provesti mjerenje/opažanje
- zapisati rezultate
- odrediti tražene veličine
- napisati završni komentar dobivenih rezultata.

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

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s teškoćama u razvoju ili specifičnim teškoćama učenja predložimo primjenu smjernica o prilagodbi okruženja te materijala i/ili sadržaja. Prilagodbe je potrebno odabirati na temelju specifičnih obilježja učenika s teškoćama.

Moguće prilagodbe materijala i načina poučavanja:

- ponoviti ili pojednostavniti upute
- jezično prilagoditi složenije zadatke i tekstove (primjerice sve složene rečenice treba pojednostavniti, posebno rečenice s umetnutim dijelovima i rečenice u inverziji)
- koristiti se vizualnom potporom: ključne pojmove iz zadataka popratiti slikama i ilustracijama, označiti bojom
- razdijeliti podatke koji se ponavljaju u različite retke (pri izradi dodatnih ili ispitnih materijala)
- povećati razmak između redova (pri izradi dodatnih ili ispitnih materijala)
- formule, mjerne jedinice ili oznake uvećati, ispisati i postaviti na vidljivo mjesto
- omogućiti uporabu džepnog računala
- voditi računa o primjerenosti prostornih uvjeta s obzirom na specifičnosti učenika
- omogućiti produljeno vrijeme rješavanja zadataka
- koristiti se različitim alatima koji olakšavaju učenje.

Ako učenik s teškoćama rabi asistivnu tehnologiju, potrebno ju je uvrstiti u aktivnosti za samostalno učenje.

Pojedini postupci primjenjuju se za određene skupine učenika s teškoćama:

- povezati zadatke sa specifičnim interesima učenika radi osiguravanja motiviranosti, najaviti aktivnosti, osigurati zamjenske aktivnosti, preduhitriti pojavu nepoželjnih ponašanja (poremećaj iz spektra autizma)
- smanjiti zahtjeve za pisanje ili prepisivanje s ploče, omogućiti promjenu aktivnosti u trenutcima zasićenosti, uporaba podsjetnika, raditi češće stanke (poremećaj pozornosti)
- pojednostavniti upute (i tekstove), upotrijebiti jedan od fontova predloženih u izborniku, prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt), u dodatnim materijalima poravnati tekst na lijevu stranu, povećati prored (specifične teškoće učenja)
- objasniti zadatak usmeno, omogućiti uporabu džepnog računala, uvećati radne materijale (motoričke teškoće)
- ukloniti distraktore, voditi računa o mjestu sjedenja s obzirom na izvor zvuka (oštećenje sluha) itd...

U osmišljavanju prilagodaba uvijek treba raditi timski i neprekidno surađivati sa školskim stručnim timom, pomoćnikom u nastavi i roditeljima. Svim je učenicima s teškoćama važno osigurati da aktivno sudjeluju u aktivnosti za slobodno učenje. Ujedno se preporučuje ciljano organizirati učenje u skupinama u kojima će učenik imati prigodu surađivati s vršnjacima (uz jasne upute svim članovima skupine).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Navesti fizikalne veličine i njihove SI mjerne jedinice
 - Objasniti pojam mjerenja kao uspoređivanje s etalonom
 - Provesti mjerenje te obraditi rezultate mjerenja
 - Opisati i dati primjere za različita gibanja Analizirati različita gibanja
- Predočiti gibanja algebarski i grafički
- Primijeniti načelo neovisnosti gibanja kod složenih gibanja

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u modulu 2. *Gibanja* 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 ovog modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik na temelju osobnih postignuća dobiva smjernice za daljnje učenje.

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

Na kraju svake jedinice nekoliko je konceptualnih pitanja i zadataka kojima se ostvaruje svrha ovakvih procjena. Dodatno, u ovoj posebnoj jedinici (2.P. *Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda*) možete pronaći više interaktivnih zadataka za provjeru usvojenosti svih odgojno-obrazovnih ishoda modula. Točno su naznačeni odgojno-obrazovni ishodi čiju usvojenost pojedini zadatak provjerava.

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 osoba 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 / Repoziotorij 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.