



Fizika

za 7. razred osnovne škole

Modul 1: Tijela i tvari

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:

Gorjana Jerbić-Zorc, Vedrana Kasalo, Ana Lipošćak, Tanja Paris

Urednik:

Saša Ceci

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

Danijela Takač

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

Željka Car

Neključni stručnjaci:

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:

Jasmina Ivšac Pavliša, Maja Peretić

Stručnjak za pristupačnost:

Vedran Podobnik

Recenzenti:

Recenzent za metodičko oblikovanje sadržaja:

Igor Miklavčić

Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Katarina Pavičić Dokoza

Izdanje:

1. izdanje

Lektorica:

Snježana Ercegovac

Priprema i prijelom:

Algebra d.o.o.

Podizvoditelj:

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Naručitelj i nakladnik:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNET

Mjesto izdanja:

Zagreb

Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom

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

Sadržaj

Impresum	3
Uvodni dio priručnika	6
Kako koristiti priručnik	6
ŠTO JE DOS?	17
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS.....	23
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a.....	24
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	26
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	28
Suvremene nastavne metode i DOS	30
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama.....	31
Modul 1: Tijela i tvari.....	33
Ciljevi, ishodi, kompetencije	33
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji	35
1.1. O tijelima i tvarima	37
Ciljevi, ishodi, kompetencije	37
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	38
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	39
1.2. Izravno mjerenje duljine	45
Ciljevi, ishodi, kompetencije	45
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove jedinice.....	46
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	47
1.3. Posredno mjerenje ploštine	50
Ciljevi, ishodi, kompetencije	50
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a	51
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	52
1.4. Određivanje obujma	54
Ciljevi, ishodi, kompetencije	54

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a	55
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	56
1.5. Tromost i masa	58
Ciljevi, ishodi, kompetencije	58
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a	59
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	60
1.6. Određivanje gustoće	62
Ciljevi, ishodi, kompetencije	62
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a	63
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	64
1.7. Građa tvari	66
Ciljevi, ishodi, kompetencije	66
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a	67
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	68
Aktivnosti za samostalno učenje	70
Ciljevi, ishodi, kompetencije	70
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a	71
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	72
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	74
Ciljevi, ishodi, kompetencije	74
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a	75
Pojmovnik.....	76

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:

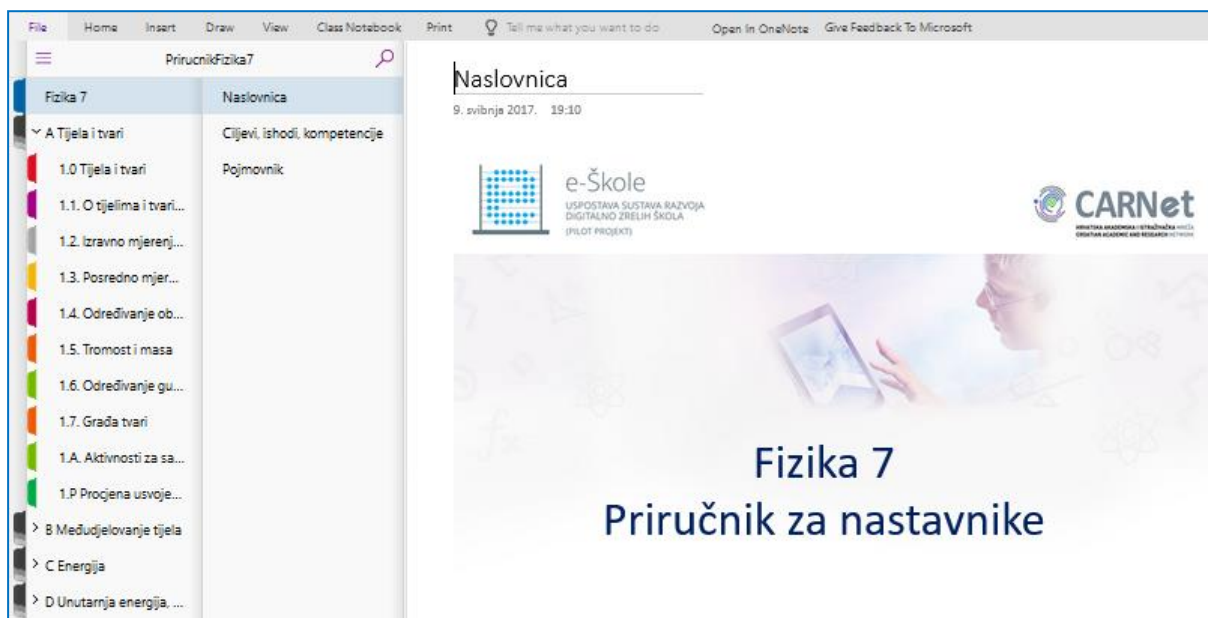
- sprema sam
- možete pisati bilo gdje na stranici
- na svakoj stranici možete imati sve vrste sadržaja, dokumenata, poveznica
- stranice i odjeljke možete reorganizirati i ponovno koristiti
- ima moćne alate za označavanje i pretraživanje
- prilikom kopiranja sprema i poveznice na originalne sadržaje
- 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 for 'Priručnik fizika 7'. The left sidebar contains a table of contents with sections A, B, C, and D. The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains three sections: 'DOS - Fizika 7', 'Ciljevi i zadaće', 'Odgojno-obrazovni ishodi', and 'Generičke kompetencije', each with a list of bullet points.

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

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

Ciljevi, ishodi, kompetencije

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

The screenshot shows a digital textbook interface for 'Priručnik Fizika 7'. The left sidebar contains a table of contents with the following items:

- Fizika 7
 - > A Tijela i tvari
 - ▼ B Međudjelovanje tijela
 - 2.0. Međudjelovanje tijela (highlighted)
 - 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 ravno...
 - 2.7. Poluga
 - 2.8. Tlak
 - 2.9. Atmosferski tlak
 - 2.10. Hidrostatski i ...
 - 2.11. Tijela plivaju, t...
 - > C Energija
 - > D Unutarnja energija, ...

The main content area is titled 'Ciljevi, ishodi, kompetencije' and contains the following sections:

DOS-Fizika 7 2.0. Međudjelovanje tijela

Ciljevi i zadaće

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

Odgojno-obrazovni ishodi

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

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi

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

The screenshot shows a digital textbook interface. On the left, there is a sidebar with a table of contents for 'Fizika 7'. The main content area is titled 'Metodički prijedlozi' (Methodological proposals) for 'DOS-Fizika 7' and '2.0. Međudjelovanje tijela' (Interaction of bodies). The text discusses the use of digital tools and project-based learning in physics lessons.

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.

The screenshot shows a Microsoft Word document titled "PriručnikFizika7". The left sidebar contains a table of contents with sections: Fizika 7, A Tijela i tvari, B Međudjelovanje tijela (selected), 2.0. Međudjelovanje..., 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, and D Unutarnja energija, ...

The main content area is titled "digitalni alati i dodatni sadržaji" and contains the following sections:

- DOS-Fizika 7**
2.0. Međudjelovanje tijela
- Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata**
- GeoGebra**
GeoGebra je program dinamične matematike, namijenjen učenju i poučavanju. Povezuje područja interaktivne geometrije, algebre, tabličnih proračuna, statistike, analize i crtanja grafova. Dostupna je na hrvatskom jeziku. Više o GeoGebri pročitajte u [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/>.

The screenshot shows a Microsoft Word document titled "PriručnikFizika7". The left sidebar contains a table of contents with sections: Fizika 7, A Tijela i tvari, B Međudjelovanje tijela (selected), 2.0. Međudjelovanje..., 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, and D Unutarnja energija, ...

The main content area is titled "Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS" and contains the following sections:

- Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS**
Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji:
- e-Škole, scenariji poučavanja:
<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>
- Sila teža:
https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_hr.html
- Elastična sila:
https://phet.colorado.edu/sims/html/hooks-law/latest/hooks-law_hr.html
- Vektori:
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_hr.html
- Sila trenja:
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_hr.html
- Poluga:
https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_hr.html
- Težina i opruga:
https://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_hr.html
- Sila uzgona:
https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/buoyancy_hr.html
- Težište i ravnoteža tijela:
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mecch_hranol&l=hr, http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mecch_stabilita&l=hr&zoom=0
- Zakon poluge:
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mecch_paka&l=hr
- Sila:
<https://www.youtube.com/watch?v=uoKo3DbfVZk>
- Isaac Newton
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=43655>
- Priča o ravnoteži
http://eskola.hfd.hr/hokus_pokus/ravnoteza/index.htm
- Arhimed
<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=3754>

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fizika u svakodnevnom životu
<http://www.europhysicsnews.org/component/solr/?task=results#lq=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 [euromphysics news](http://www.europhysicsnews.org). U njemu rubriku *Physics in daily life* piše I. J. F (Jo) Hermans.
Redakcija e-škole fizike na ovoj stranici donosi prijevode tih zanimljivih članaka:
<http://www.eskola.hfd.hr/kategorija/14>

Operativni plan

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

Operativni plan

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

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

Ciljevi, ishodi, kompetencije

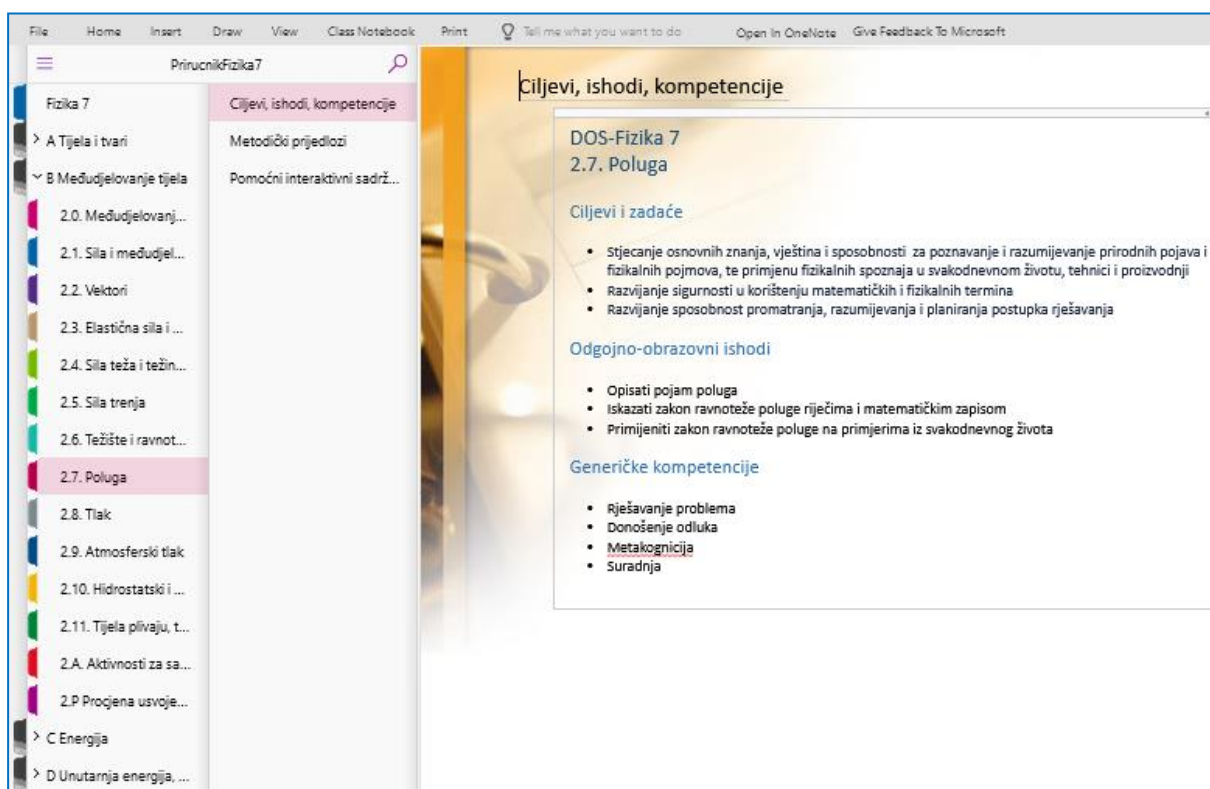
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.

Metodički prijedlozi

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

Pomoćni interaktivni sadržaji

Ovdje su interaktivni, multimedijски sadržaji umetnuti u OneNote.



Sekcija “Metodički prijedlozi” podijeljena je na dva dijela:

(a) Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice

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

Slijede prijedlozi primjene sadržaja jedinice:

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

Ova podjela prati strukturu korištenu u DOS-u i tim 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" (DOS-Physics 7), specifically for "2.7. Poluga" (2.7. Levers). The page is part of a notebook named "PriručnikFizika7".

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja 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 sukladno načelima istraživačke nastave fizike.

Uvod i motivacija

Započnite **motivacijskim primjerima** iz svakodnevnog života. Razgovarajte o ribolovu, o izvlačenju ulova ribičkim štapom ili mrežom. Pitajte ih jesu li obrađivali vrt i koristili lopatu. Nakon što identificirate što je poluga možete kao dodatnu motivaciju ispričati priču o Arhimedu i njegovim riječima kako bi polugom podigao Zemlju.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Prvi problem koji učenici trebaju riješiti jest istražiti kada je poluga u ravnoteži. Pitajte učenike kako su u jedinici 1.5. *Tromost i masa* mjenili masu. Neka uoče kako je vaga na kojoj su uspoređivali nepoznatu masu s utegom poznate mase poluga s dvama krakovima. Pitajte ih kako će postići ravnotežu na klackalici. Izvedite s učenicima mjerenje kao što je prikazano u prvom interaktivnom primjeru ove jedinice. Podijelite učenike u manje skupine svakoj dajte polugu na stalku i set utega. Vješajući utega na različitim udaljenostima od oslonca, neka pronađu kombinacije za koje je poluga u ravnoteži. Uputite ih neka pogledaju kakav je omjer sila, a kakav pripadnih krakova. Rezultate neka prikažu u tablici. Mogu koristiti Excel *online*. Svaka skupina neka svoje zaključke iznese pred razredom. Zajednički formulirajte zakon poluge. Jedinica sadrži niz primjera poluga koje susrećemo u svakodnevnom životu i zadataka koje učenici mogu riješiti primjenjujući zakon poluge. Predloženi je i pokus lomljenja štapića prstima. Pokus učenici mogu izvoditi samostalno. Neka skiciraju u bilježnici položaj štapića, zapišu u kojem slučaju su ga najlakše prelomili i objašnjenje (koliki je krak odgovarao najmanjoj sili potrebnoj kako bi štapić puknuo). Zaključke neka podijele i o njima neka rasprave s ostalim učenicima.

Završetak

Završite nizom zadataka i konceptualnih pitanja pomoću kojih će učenici ponoviti najvažnije dijelove ove jedinice i provjeriti usvojenost odgojno-obrazovnih ishoda. Zadatke neka rješavaju samostalno. Na samom kraju nalazi se sažetak jedinice kao podsjetnik na najvažnije dijelove.

Dodatni prijedlozi

Na poveznici e-Škole, scenariji poučavanja (<https://scenariji-poucavanja.e-skole.hr/>), potražite scenarij Zlata vrijedi ova poluga. Naći ćete prijedloge aktivnosti koje vam mogu pomoći u realizaciji ove jedinice, ideje za motivaciju te niz primjera korištenja poluge u svakodnevnom životu. Zakon poluge učenici mogu proučavati i pomoću sljedeće interaktivne simulacije: http://www.vascak.cz/data/android/physicschool/templateimg.php?s=mec_paka&=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

Učenicima koji žele znati više predložimo sljedeće projekte, samostalan rad ili zajednički rad manje skupine učenika:

1. Istražite poluge kao što su: grickalica za nokte, separator za citruse, vrtnu škare, kineski štapići za jelo te cjediljka za čaj od inoksa. Nacrtajte promatrane poluge i na svakoj označite silu koja uravnotežuje polugu te smjer djelovanja sila.
2. Istražite gdje se sve javlja poluga u ljudskom i životinjskom tijelu. Nacrtajte promatrane poluge i na svakoj označite silu koja uravnotežuje polugu te smjer djelovanja sila. Rezultate istraživanja učenici neka prikažu kao plakat pomoću jednog od ovih alata: genial.ly ili piktochart.com.

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

Učenicima s jezičnim teškoćama, ali i drugim učenicima koji imaju nedostatke jezične sposobnosti, valja najaviti tekst iz Povezanog sadržaja kao tekst iz povijesti u kojem se pojavljuju strana imena (Arhimed, Sirakuza) i po potrebi razjasniti nepoznate riječi (npr. motka). Bilo bi poželjno učenicima prikazati konkretnu polugu kako bi mogli dobiti dojam o temi jedinice. Potrebno je učenicima staviti na vidljivo mjesto sve formule koje se koriste u ovoj jedinici.

U podnaslovu Primjeri djelovanja poluge zbog jezične složenosti teksta potrebno je učenicima na konkretnom primjeru objasniti jednostranu (primjerice, putem djelovanja kvake na vratima) i dvostranu polugu (primjerice, rezanje škarama) te im tekst oblikovati kao natuknice s istaknutim ključnim riječima.

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 ST/

ŠTO JE DOS?

Što je DOS?

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

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

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

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

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

Struktura DOS-a

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

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

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

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

Jedinice kao dio modula

Svaka jedinica ima sljedeće dijelove:

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

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

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

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)

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

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

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.

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.

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.

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

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**.

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).

Multimedijски 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 predočuju procese koje ne možemo vidjeti. Videozapisi demonstracijskih pokusa prikazuju one pokuse koje nastavnik nije u mogućnosti izvesti.

Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS

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

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

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

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

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

Interaktivnost i elementi igre također motiviraju učenike.

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

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

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

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

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

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

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

Suvremene nastavne metode i DOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Učenici s teškoćama su heterogena skupina pa tako zadatak koji je težak jednom učeniku s disleksijom neće biti težak drugome učeniku s istom teškoćom. Kako bi im se osigurala primjerena podrška prilikom obrazovanja, važno je prepoznavati te razumjeti njihova obilježja i poznavati osnovne vrste prilagodbi. Timski rad u okviru kojega surađuju predmetni nastavnici, stručni tim škole, pomoćnici i roditelji bi trebao 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:

The screenshot shows a OneNote Online document titled 'Priručnik Matematika 7'. The document is organized into sections and subsections. The main content area displays a list of tasks (a-e) related to coordinate systems and points. The tasks are:

- a) U kojemu se gradu nalaze Luna i Nikola?
- b) Imenaj ustanovu ispred koje su se našli i park pokraj te ustanove.
- c) Na kojem trgu su pojeili sladoled?
- d) Na karti pronađimo i imenujmo znamenitosti koje su posjetili.
- e) Ako ih baka želi odvesti na (9,0), (2,0), Svi bi tamo i Luna i Nikola mogli raditi?

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

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

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

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

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

Modul 1: Tijela i tvari

Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće MODULA

- 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

- Procijeniti veličine duljine, ploštine, volumena i mase
- Primijeniti dijelove znanja u novu cjelinu (izmjeriti masu i obujam tijela te izračunati gustoću)
- Razvijati sposobnost iskazivanja opažanja u pokusu mjerenja obujma nepravilnih tijela menzurom
- Primijeniti metodu mjerenja fizičkih veličina malih tijela
- Primijeniti tijela i tvari za rješavanje problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

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

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

Svaka jedinica započinje prijedlogom motivacijskog primjera, no možete odabrati i neke druge dijelove sadržaja jedinice za otvaranje problema i motivaciju. Nakon postavljenog problemskog (istraživačkog) pitanja zatražite od učenika da eksperimentom ili opažanjem dođu do odgovora na postavljeno pitanje. Na početku mogu, ali nije nužno, iznijeti svoje pretpostavke. Kada je god to moguće neka učenici sami osmisle mjerenje, odnosno pokus. Ovisno o problemu koji rješavaju odaberite hoće li učenici raditi samostalno ili u grupama.

Rezultate zajednički analizirajte.

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

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

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

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

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i darovite učenike birane su kao projektni zadatci koji uključuju istraživanje i/ili mjerenje te prezentaciju rezultata ostalim učenicima. Mogu se raditi samostalno ili u manjim grupama. Ponekad su predloženi složeniji računski zadatci koji zahtijevaju višu razinu znanja i vještina od razine predviđene za 7. razred i očekuje se da ih daroviti učenici riješe samostalno. Rješenja nisu priložena i učenici trebaju predati radove nastavniku na pregled.

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

GeoGebra

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

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

Googleove karte

Googleove karte <https://www.google.hr/maps> možete upotrijebiti za pronalaženje mjesta zadanog geografskim koordinatama i za određivanje geografskih koordinata nekog mjesta te za određivanje udaljenosti, površine ili uputa za dolaženje do nekog mjesta.

MapsZoom

Za određivanje koordinata nekog mjesta na Zemlji, za pronalaženje mjesta zadanog geografskim koordinatama ili za određivanje udaljenosti i površina možete upotrijebiti i stranicu MapsZoom <http://mapszoom.com/hr/>.

Genial.ly

Digitalni alat za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja, 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/>.

PowerPoint

PowerPoint je mrežni alat za izradu prezentacija upotrebom mrežnog preglednika. Omogućava izradu i prikaz prezentacija na dinamičan način.

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

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

Pri realizaciji modula Tijela i tvari mogu vam pomoći i ovi sadržaji:

- e-Škole, scenariji poučavanja:

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

Scenarij poučavanja:

[*Tri puta mjeri, jednom reži*](#)

[*Bilježnica nije na kockice*](#)

[*Litar kubni. Što?*](#)

[*Prvo kaži pa odvaži*](#)

[*Kad zausti*](#)

- Izrada tijela pravilnog oblika od papira (kocka i kvadar):

<http://www.zlatnadjeca.com/2010/09/vesela-kocka-i-veseli-kvadar.html>

- Agregacijska stanja i fazni prijelazi, PhET simulacija na hrvatskom jeziku:

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_hr.html

Operativni plan

Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
1.	Tijela i tvari	15 + 1
	1.1. O tijelima i tvarima	1
	1.2. Izravno mjerenje duljine	2
	1.3. Posredno mjerenje ploštine	2
	1.4. Određivanje obujma	3
	1.5. Tromost i masa	2
	1.6. Određivanje gustoće	3
	1.7. Građa tvari	2
	Aktivnosti za samostalno učenje	1
	Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	

1.1. O tijelima i tvarima



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgajno-obrazovni ishodi

- Opisati svojstva tijela u čvrstom, tekućem i plinovitom stanju
- Razlikovati tijela građena od jedne i više tvari
- Navesti vrste agregacijskih stanja

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove 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 započnite **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života: snimkom s ulica naših gradova, iz parkova i slično. Razgovorom o tijelima koja nas okružuju otvorite problem oblika i građe tijela.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razgovorom, uz popratne ilustracije, učenici dolaze do odgovora na pitanja:

- Od čega su građena tijela?
- Što je homogena, a što nehomogena građa?
- Koja su osnovna stanja tijela?

Igrom sortiranja tijela prema građi (homogena ili nehomogena) možete se koristiti na satu u trenutku uvođenja ovih pojmova ili na kraju sata s ciljem ponavljanja i samoprocjene učenja.

Neka učenici iznesu pretpostavke o tome što se događa s molekulama od kojih je građeno tijelo pri prelasku iz jednog stanja u drugo. Nakon toga pokažite animaciju.

Završetak

Igra sortiranja tijela prema građi (homogena ili nehomogena) uvodi se s ciljem ponavljanja i samoprocjene učenja.

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 predlažemo ove dodatne aktivnosti:

Dodatne aktivnosti za učenike koji žele i imaju mogućnosti raditi kod kuće male učeničke projekte:

a. Tijela pravilnog i nepravilnog oblika:

Izraditi tijela pravilnog oblika od papira (kocka i kvadar).

<http://www.zlatnadjeca.com/2010/09/vesela-kocka-i-veseli-kvadar.html>

b. Je li zrak tijelo i zauzima li prostor?

Pokus

Potreban pribor:

- veća i manja staklena čaša
- voda
- loptica.

Opis pokusa:

- U veću čašu napunjenu vodom do polovine stavite lopticu da pliva. Manju čašu preokrenite i uronite u veću tako da poklopi lopticu.

Zaključak:

- Zrak u manjoj čaši potiskuje lopticu i vodu prema dnu. Zrak je tijelo i zauzima prostor.

c. Izradi Ooblek

Pokus

Potreban pribor:

- kutija kukuruznog škroba ili „Gustina“
- ½ čaše vode
- plastična posuda
- žlica

- prehrambena boja.

Opis pokusa:

- Usipati $\frac{1}{4}$ kutije kukuruznog škroba u plastičnu posudu za miješanje i staviti ruke u nju.
- Lagano uliti vodu i miješati sve dok se ne postigne da masa postane slična masi za palačinke.
- Dodati nekoliko kapi prehrambene boje (želite li promijeniti Ooblecku boju, lakše je dodati boju u vodu prije nego što je pomiješate s kukuruznim škrobom).
- Oobleck nije toksičan, ali budite oprezni prilikom obavljanja aktivnosti. Budite oprezni da ga prstima ne prenesete u oči.

Zašto se Oobleck ponekad ponaša kao tekućina, a ponekad kao čvrsto tijelo?

Postupak:

- Postavite ruke brzo u Oobleck, a zatim polako spustite ruke u njega. Što opažate?
- Držite Oobleck na otvorenom dlanu. Što se događa?
- Pokušajte ga stisnuti šakom ili ga prebacivati iz ruke u ruku. Kako se Oobleck pritom ponaša?
- Polako premjestite prste kroz smjesu, a zatim ih pokušajte pomicati brže.

Što biste još mogli učiniti da istražite njegova svojstva?

NAPOMENA. Pokus možete izvesti i pomoću kinetičkog pijeska.

Izazov plus. Ako imate veliku plastičnu posudu ili kadu, možete napraviti veliku seriju Ooblecka. Pomnožite količinu svakog sastojka s 10 i pomiješajte ih. Skinite cipele i čarape i pokušajte stajati u Ooblecku! Možete li proći preko njega bez potonuća? Neka vam noge padnu prema dolje i onda pokušajte micati prstima. Što se događa?

Ako ste zarobljeni u većoj plastičnoj posudi ili kadi, koji bi bio najbolji način za bijeg od Ooblecka?

Svoja opažanja i zaključke učenici mogu predstaviti koristeći se programom Word Online (<https://office.live.com/start/PowerPoint.aspx>).

Pažnja! Nakon izvođenja pokusa operite ruke vodom. Dodajte mnogo vode u Oobleck prije nego što ga izlijete u odvod.

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 učenicima sa specifičnim teškoćama učenja uvijek valja imati na umu da učenici s teškoćama čine heterogenu skupinu i da odabir prilagodbi valja temeljiti na individualnim obilježjima pojedinog učenika. Primjerice, videozapisi mogu biti vrlo poticajni za učenika s poremećajem iz spektra autizma, ali za dijete s oštećenjem sluha, uz videozapis valja pripremiti i sadržaj teksta koji će ostali učenici slušati. Ponekad se kod djece radi o združenim teškoćama zbog čega je vrlo teško unaprijed predvidjeti sve moguće vrste prilagodbi (poremećaj iz spektra autizma uz intelektualne teškoće).

Za učenike s oštećenjem vida preporučuje se voditi računa o prilagodbi učioničkog prostora (primjerice mjesta sjedenja) kao i radnog prostora (osigurati dodatnu rasvjetu, povećala, klupu s nagibom). Isto je tako važno imati na umu da pomagala koja učenicima olakšavaju rad uistinu valja upotrebljavati (tablica, šilo, čitači ekrana). U scenarijima valja odabirati one elemente koji imaju zvučni zapis kao što su videozapisi koje je dobro unaprijed najaviti i/ili popratiti usmeno ili predlošcima s kratkom uputom na što valja usmjeriti pozornost prilikom gledanja videozapisa. Pojedini zadatci mogu se prilagoditi tako da se učenika s oštećenjem vida upita o tijelima kojima je obično okružen ili o razlici između čaše i prozora kraj kojeg sjedi.

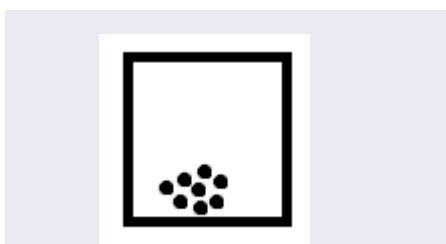
Za učenike s oštećenjem sluha preporučuje se unaprijed pripremiti pisani materijal koji će pratiti ključne dijelove nastavne jedinice. Posebnu pozornost valja posvetiti pripremi učenika na gledanje videozapisa u okviru koje se također savjetuje pripremiti predložak na kojem se nalazi tekst koji će ostali učenici slušati. Potrebno je uzeti u obzir da će učenici s oštećenjem sluha imati poteškoće s razumijevanjem definicija i uputa kao i učenici sa specifičnim teškoćama učenja zbog čega im pojedine upute valja pojednostavniti i/ili ponoviti. Primjerice, valja im pobliže objasniti odnosno pokazati što točno znači grupirati predmete.

Kod učenika s poremećajima glasovno-jezično-govorne komunikacije potrebno je primijeniti individualizirani pristup u skladu sa specifičnostima samog poremećaja. Važno je voditi računa o načinu odgovaranja pred drugim učenicima i o njihovoj ulozi tijekom rada u grupi. Učenike koji govore netečno (mucanje) ne valja dovoditi u situaciju da izlažu pred cijelim razredom, a nije ni nužno da odgovaraju usmenim putem.

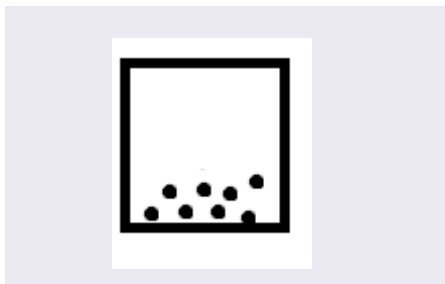
Za učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice, posebno za upotrebu digitalnih obrazovnih materijala kao i za pokretanje videozapisa. Učenici s motoričkim teškoćama brže se umaraju i služe se uređajima u skladu s motoričkim mogućnostima. Ako je učenik s motoričkim teškoćama korisnik asistivne tehnologije, njome se valja koristiti s ciljem aktivnog sudjelovanja u nastavi (da učenik odgovori putem uređaja). S obzirom na to da učenicima s motoričkim teškoćama najčešće na raspolaganju stoji stručna pomoć asistenta, preporučuje se iskoristiti njegovu pomoć pri uvećanju zaslona kod prolaženja kroz nastavnu jedinicu i svakako kod izvedbe praktičnih zadataka. Preporučuje se one najvažnije dulje i složenije zadatke dodatno jezično i vizualno urediti u editoru uređaja kao što je navedeno na primjeru sljedećeg zadatka:

Led je voda u čvrstom stanju. Kada ga zagrijemo, led prelazi u tekuće stanje, odnosno vodu. Daljnjim zagrijavanjem voda prelazi u plinovito stanje, vodenu paru.

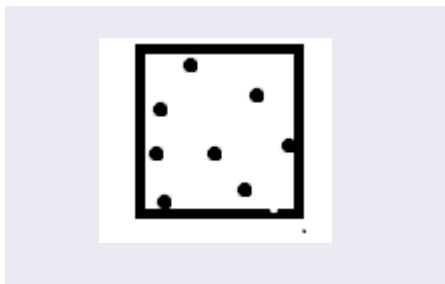
Na slikama su čestice prikazane u obliku kuglica.



Kuglice su blizu jedna drugoj dok je voda u čvrstom stanju.



Kako voda prelazi u tekuće stanje tako se kuglice udaljavaju, ali ostaju u blizini (vidi se vodoravna linija površine vode) te se brže gibaju i mijenjaju svoju poziciju. Na 0 °C led prelazi u vodu.



U plinovitom stanju kuglice se potpuno udaljuju jedna od druge i gibaju se u svim smjerovima, sudarajući se jedna s drugom i sa stijenkama posude. Na 100 °C voda prelazi u vodenu paru.

Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju upotrijebiti preslike radnih materijala, one moraju biti uvećane. Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne valja napraviti odabir nekoliko ključnih zadataka i pojasniti ih učniku ako je to potrebno. Tijekom ove nastavne jedinice valja staviti naglasak na prepoznavanje tijela *koja okružuju učenika u svakodnevici* te na opisivanje njihovih svojstava kao i na razlikovanje tijela građenih od jedne i više tvari.

Za učenike s *intelektualnim teškoćama* valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojem se pojedini učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti, ali ne tako da učenik jednostavno rješava prva tri zadataka, nego valja odrediti nekoliko ključnih i jednostavnijih koji će mu olakšati da usvoji tri izdvojena odgojno-obrazovna ishoda. U radu s učnikom valja se koristiti elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu tijela i tvari što je moguće više povezati sa svakodnevnim životom. Zadatke valja rastavljati na manje korake te usmjeravati učenika prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporučuje se više puta ponoviti gledanje videozapisa.

Svakako se valja koristiti zadacima koji su popraćeni ilustracijama. Ako učenik s *intelektualnim teškoćama* pokaže interes za tijela u okolini, za njega se isti zadatak može proširiti tako da po istom obrascu raspodjeljuje i druga tijela (galerija slika: www.arasaac.org). Navedeno je slično konceptu zadatka u kojem se raspodjeljuju homogena i nehomogena tijela. No, ako se ti zadatci pokažu prezahtjevnima, zahtjevi se mogu smanjiti tako da učenik dobije zadatak prepoznati/nabrojiti/pripremiti različite vrste tijela i eventualno ih kategorizirati kao tijela pravilnog odnosno nepravilnog oblika.

Kod *učenika s poremećajem pažnje* valja voditi računa o jasnoj strukturi tijekom predstavljanja nastavne jedinice. Kod prijelaza s jednog zadatka na drugi valja provjeravati je li učenik spreman za naredni zadatak te ga na to i usmjeriti. Upute valja ponoviti kad god se to pokaže potrebnim. Interes učenika za nastavnu jedinicu moguće je održati postavljanjem pitanja koja su povezana s vlastitim iskustvima učenika te je važno da učenik dobije aktivnu ulogu tijekom sata.

Za *učenike sa specifičnim teškoćama učenja* (primjerice disleksija, disgrafija, diskalkulija, jezične teškoće) potrebno je koristiti se mogućnostima koje postoje u okviru sadržaja, a odnose se na uvećanje teksta i odabir odgovarajućeg fonta. U izradi dodatnih (ispitnih) materijala savjetuje se još i povećati razmak između redova, a tekst poravnati na lijevu stranu.

Preporučuje se u editoru uređaja jezično pojednostavniti određene tekstove i umjesto nabrojavanja jednog za drugim, podatke razdijeliti na redove:

- 20 ml obojene tekućine u čaši
- 3 posude različitih oblika: tikvica, menzura i staklena čaša širokoga dna
- sve imaju mjernu skalu i podebljanu oznaku od 20 mL na različitim visinama za različite posude
- na menzuri je visina 20 mL najviša, a na posudi širokog dna najniža.

Animacija prikazuje ulijevanje tekućine iz čaše u prvu, drugu i treću posudu.

Na kraju se tekućina u svim trima posudama prikazuje istodobno da se vidi da je obujam vode isti na različitim visinama u različitim posudama.

Učenicima valja dodatno usmjeriti pozornost na definicije i ključne pojmove (naglasiti pointerom kada se sadržaj prikazuje):

Tijela mogu prelaziti iz jednog agregacijskog stanja u drugo. Većina tvari zagrijavanjem prelazi iz čvrstog stanja u tekuće. Taj agregacijski prijelaz naziva se **taljenje**.

Daljnijim zagrijavanjem tvar prelazi iz tekućeg stanja u plinovito i taj agregacijski prijelaz naziva se **isparavanje**.

Prijelaz iz čvrstog stanja u tekuće naziva se taljenje, a obrnuti proces **učvršćivanje**.

Prijelaz iz tekućeg stanja u plinovito naziva se **isparavanje**, a obrnuti proces **kondenzacija**.

Prijelaz iz čvrstog stanja u plinovito stanje naziva se **sublimacija**, a obrnuti proces **resublimacija**.

U radu s učenicima koji imaju jezične teškoće važno je pojednostavniti upute te prema potrebi pojasniti nepoznate pojmove i definicije.

Za *učenike s poremećajima u ponašanju* važno je osigurati aktivno sudjelovanje u nastavi nekim drugim aktivnostima, primjerice, izradom plakata ili *powerpoint*-prezentacije na temu prijelaza iz jednog agregacijskog stanja u drugo (koja je ovdje namijenjena učenicima koji žele znati više).

Po završetku nastavne jedinice valja pohvaliti učenika za sva primjerena ponašanja, ali ga ne treba kritizirati i uspoređivati s drugima ako je došlo do neprimjerenih ponašanja.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se upotreba vizualne podrške tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi slikama ili natuknicama, odnosno da se najavi svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati vrste tijela i/ili svojstva tijela s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Nastavnici su obično upoznati s opisanim interesima učenika. Primjerice, raspolaže li učenik brojnim podacima o voznim redovima, onda se tijela mogu staviti u kontekst voznih redova tako da učenik nabroji pravilna i nepravilna tijela koja su tematski povezana s autobusima, autobusnim stanicama, kartama i slično. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma ima teškoće jezičnoga razumijevanja, onda se preporučuje jezično prilagoditi i grafički urediti dulje tekstove onako kako je opisano kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja. Kod pokusa s eteričnim uljima valja voditi računa o mogućoj senzoričkoj preosjetljivosti učenika s poremećajem iz spektra autizma. U tom slučaju može se raditi o preosjetljivosti na mirise te je potrebno provesti zadatak imajući to na umu (možda ga čak i preskočiti ako je preosjetljivost na mirise vrlo izražena).

1.2. Izravno mjerenje duljine



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičke tehnologije
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

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

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ove 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.

Poželjno je da učenici rade samostalno na računalu, tabletu ili mobitelu, no možete organizirati i rad u parovima ili manjim grupama (3 – 4 učenika). Ako su učenici u manjim grupama, bolje su heterogene grupe za razvijanje suradničkog učenja.

Uvod i motivacija

Ako ste u mogućnosti, kao **motivaciju** za obradu nastavnog sadržaja pojmova poput duljine dužine kao fizikalne veličine, mjerenja i mjerne jedinice dobro je učenike izvesti iz učionice, npr. u školsko dvorište. U njemu, pak, s učenicima možete mjeriti duljinu staze za skok u dalj, duljinu i širinu igrališta (rukometnog, košarkaškog, itd.).

Sat se može započeti i **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života, kada razgovaramo o čestoj potrebi da prepravimo kupljenu odjeću, npr. skratimo nogavice hlača. Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Motivacijskim primjerima otvorili ste problem mjerenja duljine.

Pitajte učenike treba li za mjerenje duljine uvijek imati standardiziranu opremu za mjerenje kao npr. metarski štap, vrpce ili slično. Učenici brzo dođu na ideju da možemo mjeriti brojenjem stopala ili brojenjem pedalja.

Razgovorom vodite učenike do odgovora na pitanja:

- Što je mjerenje?
- Kako precizno izmjeriti duljinu?

Kod uvođenja pojma duljine koristite se korelacijom s matematikom uz priloženu animaciju i ilustracije.

Ova jedinica DOS-a sadrži niz zanimljivih primjera iz povijesti i umjetnosti koji u svakom trenutku imaju motivirajuću ulogu.

Postupak mjerenja obradite kroz niz malih zadataka u kojima učenici sami nešto mjere.

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

Dodatne aktivnosti za učenike koji žele male učeničke projekte raditi u školi i/ili imaju mogućnost raditi ih kod kuće:

1. Odrediti zračne udaljenosti: Zadar – Dubrovnik, Osijek – Zadar.
2. Odrediti riječnu udaljenost Budimpešta – Vukovar.
3. Odrediti zračnu udaljenost Zadra i nekih europskih gradova: Zadar – Dublin, Zadar – Oslo, Zadar – Lisabon.
4. Odrediti debljinu vlasi kose laserom.

Za prezentaciju radova učenici se mogu koristiti jednim od digitalnih alata za izradu interaktivnih vizualnih sadržaja:

<https://www.genial.ly/>

<https://piktochart.com>

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice, posebno za upotrebu digitalnih obrazovnih materijala kao i za pokretanje videozapisa. S obzirom na to da učenicima s motoričkim teškoćama najčešće na raspolaganju stoji stručna pomoć asistenta, preporučuje se njegovu pomoć iskoristiti pri uvećanju zaslona kod prolaženja kroz nastavnu jedinicu te posebno kod praktičnih zadataka kao što je mjerenje duljine radnog stola. Pojedine zadatke valja jezično prilagoditi i/ili skratiti i popratiti slikama (grafičkim simbolima: www.arasaac.org) u editoru uređaja. Brojčane zadatke valja uvećati, a ako se učenik brže umara, treba smanjiti broj zadataka koje valja izračunati.

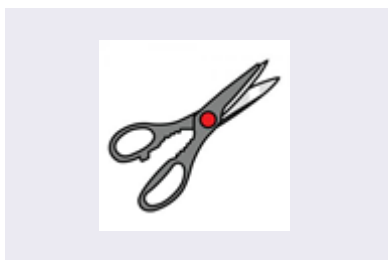
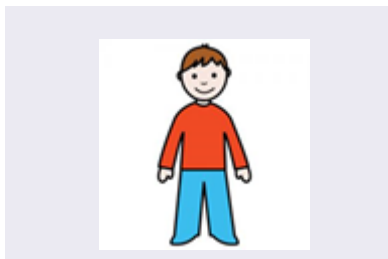
Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju upotrijebiti preslike radnih materijala, one moraju biti uvećane. Ako se učenik školuje po redovitom programu, uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne valja inzistirati na prolaženju kroz sve zadatke koji su planirani nastavnom jedinicom, već valja napraviti odabir onih ključnih. Tijekom ove nastavne jedinice naglasak valja staviti na primjenu mjerenja duljina u svakodnevnom životu.

Za učenike s *intelektualnim teškoćama* valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojemu se pojedini učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti - primjerice zadatci koji se odnose na određivanje T ili N (zadatak 5: 1, 2, 3, 4). U radu s učenikom valja se oslanjati na elemente kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu mjerenja duljine što je moguće više povezati sa svakodnevnim životom i iskustvima koja su bliska učeniku (visine učenika, udaljenost od kuće do škole). Preporučuje se učeniku unaprijed dati zadatak da izmjeri vlastitu visinu, visinu brata ili sestre ili bilo koju drugu duljinu kako bi na samome satu mogao biti aktivan i odgovarati na ciljana pitanja. Ujedno se preporučuje više puta ponoviti gledanje videozapisa uz jasne upute na što učenik valja obratiti pozornost.

Kad god je to moguće odabrane zadatke riječima valja:

1. Popratiti vizualno tako da se ključni pojmovi pripreme u obliku grafičkih simbola (www.arasaac.org):





2. Rastavljati na manje korake te usmjeravati učenika prilikom rješavanja.

Ako se radi o težem stupnju intelektualnih teškoća, uvijek valja voditi računa o tome da učenik savlada samo one primjenjive informacije iz same nastavne jedinice, primjerice, da izmjeri duljinu klupe u kojoj sjedi ili duljinu nekog sportskog rekvizita (nogometnog dresa, palice ili slično). Nadalje, učenika se može potaknuti da imenuje alate koji nam služe za mjerenje, a njih se može i donijeti na nastavni sat.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je koristiti se mogućnostima koje postoje u okviru samog sadržaja, a odnose se na uvećanje tekstova/sadržaja te na odabir odgovarajućeg fonta (primjerice Dyslexia).

Pojedine zadatke valja dodatno jezično prilagoditi i vizualno urediti u editoru uređaja, primjerice:

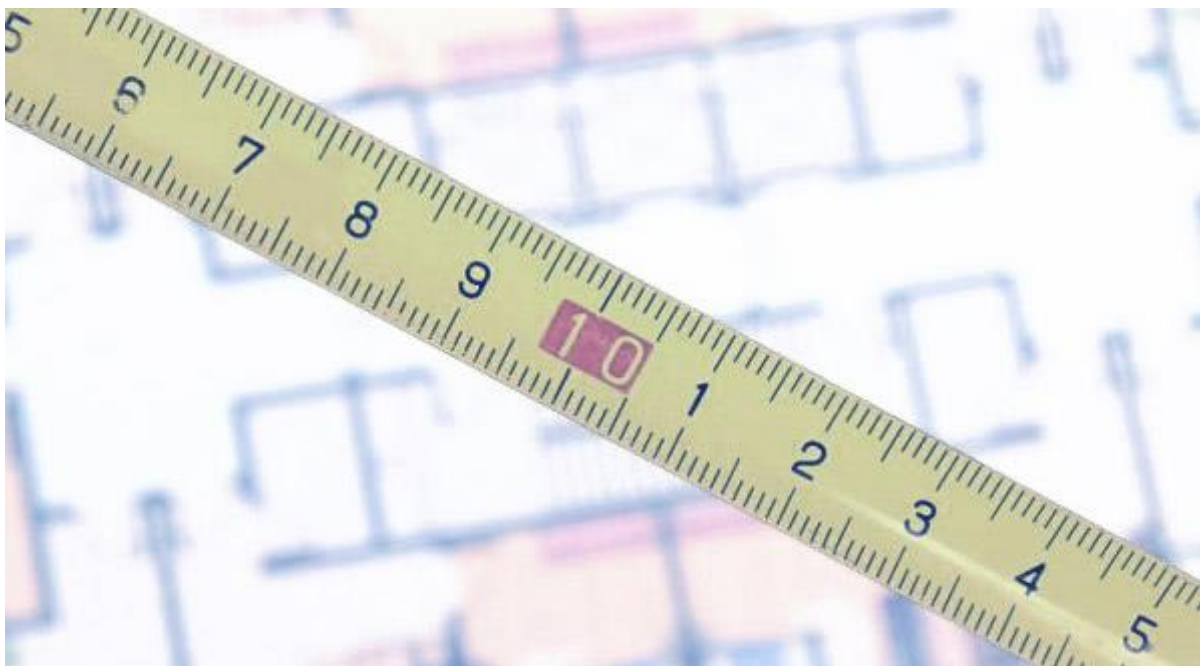
Pomicanjem decimalne točke udesno – pretvaramo mjerne jedinice iz većih u manje.
Pomicanjem točke ulijevo – pretvaramo mjerne jedinice iz manjih u veće.

Kod zadataka kao što su zadatci 3 (Pretvorite u metre) i 4 (Odaberite točan odgovor) važno je povećati razmak između redova (u editoru uređaja). O navedenim prilagodbama valja voditi računa prilikom izrade dodatnih (ispitnih) materijala. Upute učenicima s jezičnim teškoćama trebaju biti jasne i kratke.

Učenicima s diskalkulijom potrebno je omogućiti korištenje kalkulatora, posebice kod zadataka koji zahtijevaju primjenu matematičkih operacija (zadatci 3, 5, 6, 7, 9). Tablica s manjim i većim jedinicama, odnosno pripadajućim predmetcima mora biti na vidljivom mjestu (na ploči, na papiru).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se upotreba vizualne podrške tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi slikama ili natuknicama, odnosno da se najavi svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Ako ga zanimaju gradovi i države, učenik može pronaći podatke o udaljenosti između različitih gradova te ih međusobno uspoređivati i podijeliti s ostalim učenicima.

1.3. Posredno mjerenje ploštine



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičke tehnologije
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgajno-obrazovni ishodi

- Imenovati oznaku i mjernu jedinicu ploštine
- Opisati pojam ploštine
- Izračunati ploštinu lika pravilnog oblika primjenom formule
- Demonstrirati kako izmjeriti ploštinu plohe lika nepravilnog oblika
- Preračunavati mjerne jedinice ploštine

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija
- Suradnja

- Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: 2 **sata**

Ova DOS jedinica može 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.

Učenici mogu zadatke rješavati samostalno ili u manjim grupama.

Uvod i motivacija

Započnite **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života pri čemu ćete razgovarati s učenicima o kupovanju različitih predmeta i potrebi poznavanja njihove veličine.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Navedenim primjerima definirali ste problem određivanja ploštine.

Pitajte učenike kako bi odredili ploštinu nekog pravilnog lika, a kako nepravilnog lika. Nakon što iznesu svoje zamisli uputite ih na zadatke navedene u DOS jedinici u kojima određuju ploštinu različitih predmeta i likova.

Koristeći se interaktivnim materijalom, učenici prebrojavanjem mogu odrediti ploštinu pravilnih likova te u sljedećem interaktivnom materijalu samostalnim crtanjem lika nepravilnog oblika odrediti njegovu približnu ploštinu koristeći se modelom mreže.

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 sljedeće dodatne aktivnosti:

Određivanje približne ploštine kvarta ili mjesta u kojem žive, upotrebom modela mreža i Aplikacije za mjerenje zemljišne površine na temelju GPS-a te uspoređivanje određenih ploština.

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 upotrebu digitalnih obrazovnih materijala kao i za pokretanje videozapisa. Preporučuje se traženje pomoći asistenta pri uvećanju zaslona kod prolaženja kroz nastavnu jedinicu i svakako kod izvedbe praktičnih zadataka. Tijekom ove nastavne jedinice valja staviti naglasak na razumijevanje i usmeno provjeravanje ključnih pojmova kao što su ploština i četvorni metar.

Za učenike s *intelektualnim teškoćama* valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojemu se pojedini učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti, ali tako da se odredi nekoliko ključnih i jednostavnijih zadataka koji će mu olakšati da usvoji ili djelomično usvoji izdvojene ishode učenja (primjerice mjerenje duljine privjesaka za ključeve). U radu s učenicom valja se koristiti elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu ploštine što je moguće više povezati sa svakodnevnim životom. Zadatke valja rastavljati na manje korake te usmjeravati učenika prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporučuje se više puta ponoviti gledanje videozapisa.

Svakako valja staviti naglasak na zadatke koji su popraćeni ilustracijama. Ako učenik s intelektualnim teškoćama pokaže interes za jednostavnije zadatke kao što je mjerenje ploštine, onda se takvi zadatci mogu proširiti tako da učenik mjeri i neke druge ploštine koje se nalaze u razredu. Kod mjerenja likova pravilnog oblika učenicima se mogu unaprijed pripremiti primjeri likova iz njihove okoline (primjerice čokolada, strip, novine, ploština škole).

Za učenike sa *specifičnim teškoćama učenja* potrebno je koristiti se mogućnostima uvećanja teksta i odabira odgovarajućeg fonta. Ključni pojmovi u ovoj nastavnoj jedinici podebljani su što je primjereno za ovu skupinu učenika (ploština, četvorni metar). Preporučuje se usmeno pojasniti jezično zahtjevnije zadatke.

Zadatci kao što su, primjerice, 9 i 10, mogu se vizualno urediti u editoru uređaja kao u primjeru zadatka 10:

Ivo želi oličiti dva susjedna zida i strop sobe. Njegova soba je:

- duga 3 m
- široka 4,5 m
- visoka 3 m.

Boja se nalazi u limenci od 1 L i pokriva ploštinu od 10 m².

Učenicima s diskalkulijom potrebno je omogućiti upotrebu kalkulatora, posebice kod zadataka koji zahtijevaju primjenu matematičkih izraza na koje ih ujedno valja podsjećati tako da budu jasno vidljivi na ploči ili na papiru (zadatci 4, 5, 8, 9, 10).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati pojmove ploštine i mjerenja ploština s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, ako učenik raspolaže brojnim podacima o različitim gradovima, može mu se predložiti da odredi ploštinu prostorija stanova koje pripadaju određenim gradovima (primjerice, ploština stana koji se prodaje u Zadru, zatim Osijeku, Zagrebu, itd.).

1.4. Određivanje obujma



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Razvijanje fizikalnog načina mišljenja i komunikacije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati obujam tijela
- Iskazati oznaku te mjernu jedinicu za obujam
- Primijeniti pravila pri izračunu obujma pravilnih tijela
- Opisati kako odrediti obujam nepravilnih tijela
- Upotrijebiti različite baždarene menzure pri mjerenju obujma tekućina
- Preračunavati mjerne jedinice obujma

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka

- Metakognicija
- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: 3 **sata**

Ova DOS jedinica može 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.

Učenici mogu zadatke rješavati samostalno ili u manjim grupama.

Uvod i motivacija

Na početku, da biste ih motivirali, pokažite učenicima mlijeko u različitim pakiranjima. Pitajte ih koje još primjere pakiranja iste količine namirnica u ambalažu različitih oblika znaju. Ovim razgovorom otvorit ćete problem određivanja obujma.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Pojam obujma učili su u matematici, pa od učenika možete zatražiti da navedu definiciju obujma i mjerne jedinice za obujam koje znaju.

Naveden je niz primjera preračunavanja mjernih jedinica za obujam, uključujući i one koje ne pripadaju Međunarodnom sustavu mjernih jedinica (SI). Priloženi zadatak neka učenici riješe samostalno i neka provjere svoje poznavanje mjernih jedinica.

Slijede primjeri određivanja obujma. Za svaki problem najprije zatražite od učenika da iznesu prijedloge kako ga riješiti. Izdvojite primjere koje mogu samostalno izmjeriti. Na primjer:

- Odrediti obujam kutije pune lego-kockica ako na raspolaganju imaju samo malo ravnalo, manje od dimenzija kutije.
- Odrediti obujam nepravilnog tijela pomoću menzure.

Završetak

U ovome je dijelu moguće provjeriti **usvojenost** odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

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

Na kraju jedinice nalazi se niz interaktivnih zadataka za samoprovjeru usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Učenike koji završe prije ostalih uputite na dodatne aktivnosti navedene u posebnoj jedinici modula (Aktivnosti za samostalno učenje).

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 istraživanje o tome kako je određena mjerna jedinica za obujam u Međunarodnom sustavu mjernih jedinica (SI), je li to osnovna ili izvedena mjerna jedinica, koja je pramjera relevantna za obujam i gdje se čuva

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

Za učenike s *motoričkim teškoćama* preporučuje se jezično prilagoditi složenije zadatke ili ih dodatno približiti učeniku uz upotrebu slika (grafičkih simbola: www.arasaac.org ili <https://pixabay.com>) ili stvarnih predmeta. Simboli se mogu koristiti u editoru uređaja i prikazati na zaslonu.

Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju upotrijebiti preslike radnih materijala, one moraju biti uvećane. Ako se učenik školuje po redovitom programu, uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka valja napraviti odabir ključnih zadataka. Tijekom ove nastavne jedinice valja staviti naglasak na razumijevanje primjenjivosti mjerenja obujma u svakodnevnom životu.

Za učenike s *intelektualnim teškoćama* valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojemu se pojedini učenik školuje. Važno je napraviti odabir zadataka koje učenik može riješiti, ali ne tako da učenik jednostavno rješava prva tri zadataka, nego valja odrediti one ključne zadatke koji će mu pomoći da usvoji ono najvažnije. U ovoj jedinici važno je razumjeti zbog čega je prilikom kuhanja važno dobro izmjeriti obujam tekućina i pritom se koristiti mjerom koja je navedena u receptu. U radu s učenicima valja se koristiti elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način mjerenje obujma što je moguće više povezati s iskustvima koja su bliska učeniku. Preporučuje

se unaprijed pripremiti predmete pomoću kojih mjerimo obujam – žličice, šalice ili njihove grafičke simbole (www.arasaac.org).

Zadatke valja rastavljati na manje korake te usmjeravati učenika prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporučuje se više puta ponoviti gledanje videozapisa uz jasne upute na što učenik valja obratiti pozornost.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je prilagoditi veličinu slova te odabrati odgovarajući font među fontovima koji se nalaze u izborniku. Pojedini tekstovi u ovoj nastavnoj jedinici presloženi su te ih se savjetuje jezično prilagoditi u editoru uređaja kao što je primjer u sljedećem zadatku:

Naši predci su za mjerenje obujma tekućina te tvari upotrebljavali razne mjerne posude – šuplje mjere. Najstarija takva „mjera“ bio je pregršt. Pregršt su sastavljene dvije zaobljene šake. Šakama na izvoru zahvaćamo vodu za pijenje ili za umivanje. Davno su se rabile razne priručne mjerne posude: ljuste plodova, kućice ili oklopi životinja (polu orahove ljuste, lupine jaja, oklop kornjače). Danas upotrebljavamo različite neodređene, ali poznate „mjere“ kao što su žlice, žličice, lončići, šalice, čaše i sl.

Kod zadataka koji zahtijevaju preračunavanje potrebno je, umjesto njihova nabranjanja jednog za drugim, podatke razdijeliti na redove (primjerice zadatci 1, 3).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja valja omogućiti upotrebu kalkulatora, posebice u zadacima preračunavanja mjernih jedinica i/ili u problemskim zadacima (primjerice zadatci 1, 2, 12, 13, 14).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se upotreba vizualne podrške tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi slikama ili natuknicama, odnosno da se najavi svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati mjerenje obujma pravilnih i nepravilnih tijela s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, da se u zadatku umjesto kutija za cipele navede maketa vlaka ili da se naglasi da se u menzuri nalaze lego-kockice.

1.5. Tromost i masa



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

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

Odgojno-obrazovni ishodi

- Imenovati oznaku za masu tijela i osnovnu mjernu jedinicu za masu tijela
- Opisati kako mjeriti masu tijela vagom
- Objasniti pojam tromosti na primjerima
- Osmisliti kako odrediti masu sitnih tijela
- Opisati pojam nepromjenjivosti mase

Generičke kompetencije

- Usvojiti znanstveni jezik
- Razvijati istraživačke vještine
- Koristiti računalo u svrhu prikupljanja i obrade podataka

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja ovog modula DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: 2 **sata**

Ovu DOS 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.

Učenici mogu zadatke rješavati samostalno ili u manjim grupama.

Uvod i motivacija

Na početku, kao motivaciju i ujedno za otvaranje problema, pokažite učenicima videozapis u kojem se dva dječaka voze na *skateboardu*. U jednom trenutku uočavaju prepreku. Pitajte učenike što će se dogoditi kad se dječaci pokušaju zaustaviti.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Tromost i masa tijela

Razgovor o kretanju dječaka na *skateboardu* završite istraživačkim pitanjem: Kako tijela reagiraju na promjenu stanja gibanja?

Da biste to istražili, zadajte učenicima neka izvedu pokus s čašicama jogurta, prikazan u videozapisu i iznesu zapažanje koje je tijelo (veće ili manje mase) teže pokrenuti, zaustaviti ili mu promijeniti smjer gibanja.

Nakon toga možete uvesti pojam tromosti.

Određivanje mase tijela

Sljedeći je problem određivanje nepoznate mase tijela.

U ovoj jedinici naći ćete primjere određivanja mase i mjerenja koje učenici mogu samostalno izvesti. Pogledajte zajedno videoprikaz mjerenja na polužnoj vagi.

Isti postupak učenici mogu primijeniti u interaktivnoj animaciji.

Zadajte učenicima da istraže ostaje li masa tijela stalna ako se tijelu mijenja oblik.

Učenici samostalno ili u manjim grupama mogu odrediti masu jednog lista papira A4 formata.

Završetak

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

Jedinica završava pitanjima i zadacima za ponavljanje i samovrednovanje te procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Učenike koji završe prije ostalih uputite na dodatne aktivnosti navedene u jedinici Aktivnosti za samostalno učenje.

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 analiziranje instrumenata za mjerenje mase:

- S kojim su instrumentima upoznati?
- Koja je njihova osjetljivost, tj. koja je najmanja masa na koju će reagirati?
- Kako izabrati instrument?
- Neka na kuhinjskoj i kupaonskoj vagi provjere masu kilograma šećera. Mjerenja neka ponove nekoliko puta i komentiraju rezultate.

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 upotrebu digitalnih obrazovnih materijala kao i za pokretanje videozapisa. S obzirom na to da učenicima s motoričkim teškoćama najčešće na raspolaganju stoji stručna pomoć asistenta, preporučuje se njegovu pomoć iskoristiti pri uvećanju zaslona kod prolaženja kroz nastavnu jedinicu i svakako kod izvedbe praktičnih zadataka (mjerenje mase tijela vagom) i upotrebe kalkulatora. U ovoj nastavnoj jedinici tekstovi su jezično složeni (zanimljivosti) te bi ih valjalo jezično pojednostavniti pokaže li učenik interes za čitanjem pojedinog od ponuđenih tekstova.

Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju upotrijebiti preslike radnih materijala, one moraju biti uvećane. Kod učenika koji se školuju po redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka valja napraviti odabir ključnih zadataka (najprije zadatci koji se odnose na primjenu definicije te potom zadatci s izračunima).

Za učenike s intelektualnim teškoćama valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojemu se pojedini učenik školuje. U ovoj nastavnoj jedinici postoje brojni primjeri i fotografije predmeta iz stvarnog života (primjerice vage) te pozornost učenika s intelektualnim teškoćama valja dominantno zadržati na razumijevanju tih aspekata (da fotografira vagu koju ima kod kuće, donese najdraži recept i komentira masu pojedinih sastojaka), a ne na preračunavanju mjernih jedinica.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je primjenjivati mogućnosti uvećanja sadržaja i odabira odgovarajućeg fonta koje su razvijene u okviru sadržaja. Ako je moguće, savjetuje se napraviti neke promjene u editoru uređaja:

- U zadatcima u kojima su mjerne jedinice navedene jedna ispod druge, valja razdvojiti retke (primjerice zadatak 5) kao i u zadatcima u kojima su broježani odgovori navedeni bez razmaka (primjerice zadatak 8).

Učenicima s diskalkulijom svakako valja dopustiti upotrebu kalkulatora (što vrijedi za sve zadatke od četvrtog pa nadalje).

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 zadatcima u kojima je to moguće. Nastavnici su uglavnom upoznati s opisanim interesima učenika. Primjerice, ako učenik voli kuhanje, može ostalim učenicima demonstrirati svoj omiljeni recept kao i mase pojedinih sastojaka.

1.6. Određivanje gustoće



Ciljevi, ishodi, kompetencije

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje 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

- Razlikovati homogena i nehomogena tijela
- Izreći formulu za gustoću tijela
- Primijeniti formulu za gustoću pri izračunu gustoće različitih tijela
- Izračunati gustoću iz izmjerenih podataka
- Opisati vezu gustoće tijela (tekućine i čvrstih tijela) s plivanjem tijela

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: 3 **sata**

Ovom jedinicom 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.

Učenici mogu zadatke rješavati samostalno ili u manjim grupama.

Uvod i motivacija

Započnite motivacijskim primjerima iz svakodnevnog života u kojima uspoređujete tijela istog volumena, a različite mase. Na primjer, kugla bacača kugle i dječja lopta istog volumena, keramička pločica za oblaganje poda i pločica istih dimenzija od plastičnog materijala, čašica za jogurt i staklena čaša istih dimenzija.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Uvedite gustoću kao masu jediničnog volumena. Zatražite od učenika da iz izraza za gustoću izvedu pripadnu mjernu jedinicu.

U jedinici je predložen niz aktivnosti za određivanje gustoće.

Učenici u prvoj aktivnosti istražuju gustoću tijela jednakih obujama, a različitih masa koristeći se interaktivnim sadržajem.

Samostalno ili u manjim grupama određuju gustoću jabuke (ili nekog drugog voća, npr. kruške). Mjere masu koristeći se mjernim instrumentom za mjerenje mase, a zatim određuju obujam koristeći se menzуром.

Izradom "tornja" gustoće, učenici uspoređuju gustoće različitih tvari.

Koja tijela plivaju, a koja tonu učenici istražuju koristeći se interaktivnim sadržajem.

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.

Učenike koji završe prije ostalih uputite na dodatne aktivnosti navedene u posebnoj jedinici ovog modula.

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

Učenicima koji žele znati više predložimo da istraže koji se metali dodaju zlatu pri izradi nakita, zbog čega i u kojem postotku. Nakon toga neka osmisle mjerenje pomoću kojeg će ustanoviti:

- Je li neki prsten slitina zlata i bakra ili zlata i srebra ako znaju da je uobičajeno dodati zlatu 25% bakra ili srebra.
- Postotak bakra ili srebra u prstenu. Neka prema boji pretpostave je li prsten slitina zlata i bakra ili bakra i srebra.

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 upotrebu digitalnih obrazovnih materijala kao i za pokretanje videozapisa. Pojedine zadatke valja jezično prilagoditi (u editoru uređaja) i/ili skratiti i popratiti slikama (grafičkim simbolima: www.arasaac.org). Brojčane zadatke valja uvećati, a ako se učenik brže umara, smanjiti broj zadataka koje valja izračunati (primjerice, u zadatcima 9 – 15). Tijekom ove nastavne jedinice valja staviti naglasak na razumijevanje gustoće tijela u svakodnevnom životu (primjerice, uz animaciju raspraviti o predmetima koji plivaju na površini mora odnosno tonu).

Za učenike s intelektualnim teškoćama valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojemu se pojedini učenik školuje. U radu s učenikom valja se oslanjati na elemente kao što su ilustracije, fotografije ili konkretni predmeti te tako temu gustoće približiti na jedan vrlo bazičan način. Ujedno se

preporučuje više puta ponoviti gledanje videozapisa uz jasne upute učeniku na što valja obratiti pozornost.

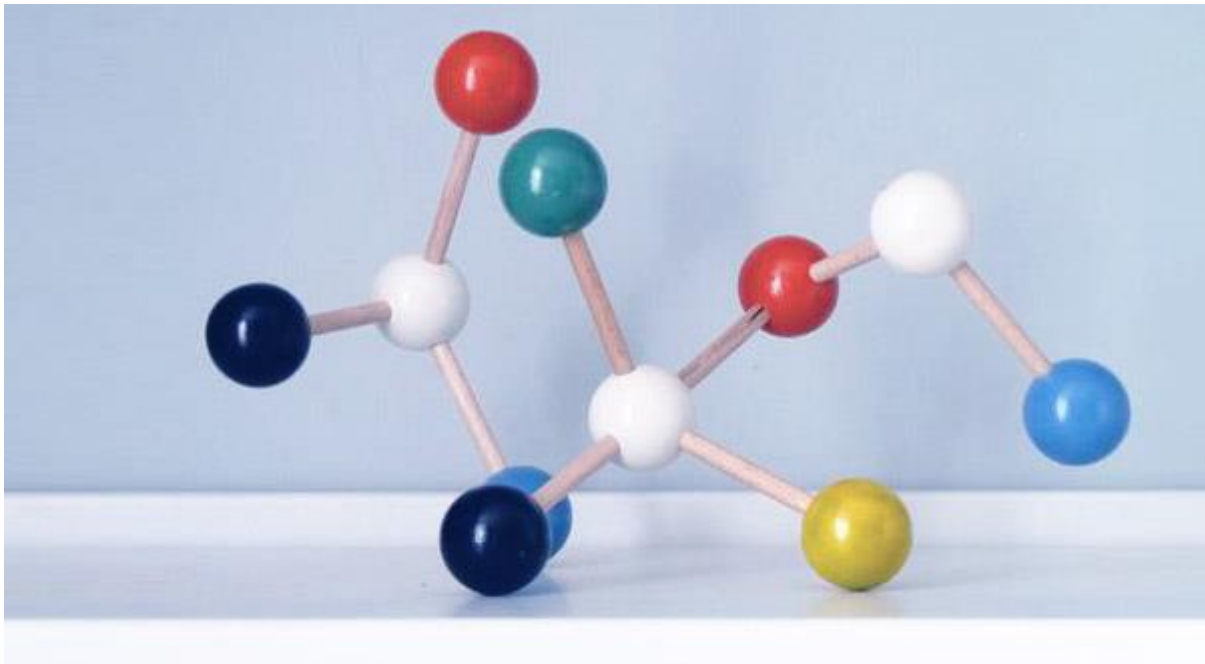
Ako se radi o težem stupnju intelektualnih teškoća, uvijek valja voditi računa o tome da učenik savlada samo one primjenjive informacije iz same nastavne jedinice, primjerice, da sudjeluje u pokusu koji može povezati sa svakodnevnim životom i kuhanjem ili bojenjem jaja.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je primijeniti opcije uvećanja sadržaja i odabira odgovarajućeg fonta koje se nalaze u izbornicima u samom sadržaju. Važne informacije ili ključne riječi (npr. gustoća, kilogram po kubnom metru) valja dodatno naglasiti usmjeravanjem pozornosti na njih (upotreba pointera).

Učenicima s diskalkulijom potrebno je omogućiti upotrebu kalkulatora posebice kod zadataka koji zahtijevaju primjenu matematičkih operacija i izračuna (zadatci 9 – 15). Mjerne izračune valja napisati na ploču ili ih vidljivo izdvojiti na papiru kako bi ih se učenici tijekom računanja mogli prisjetiti.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se upotreba vizualne podrške tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi slikama ili natuknicama, odnosno da se najavi svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati temu homogenih i nehomogenih tijela s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Ponekad učenici vole povijesne činjenice i zanimat će ih priča o Arhimedu, a u same zadatke za uvježbavanje može se dodati povijesni kontekst (primjerice zadatak 12; „Dvije kugle iz stare Grčke imaju...“). Kod provedbe pokusa i vježbi valja pripaziti na moguću preosjetljivost na određene teksture ili mirise.

1.7. Građa tvari



Ciljevi, ishodi, kompetencije

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 sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisleno i odgovorno korištenje informatičke tehnologije
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Objasniti model čestične građe tvari
- Objasniti čestičnim modelom pojavu širenja mirisa
- Objasniti čestičnim modelom pojavu smanjenja obujma smjese dviju različitih tekućina
- Opisati postojanje međuprostora između čestica tijela

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: **1 sat**

Ovom DOS jedinicom 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.

Učenici mogu zadatke rješavati samostalno ili u manjim grupama.

Uvod i motivacija

Sat započnite motivacijskom pričom o rođendanskoj proslavi. Tu su baloni, kolači posuti šećerom u prahu, mirisne svijeće itd. Neka učenici opišu kakvo je bilo okruženje na proslavi njihova rođendana.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Zatražite od učenika da iznesu svoje pretpostavke o tome zbog čega su se neki baloni ispuhali, kako se širi miris upaljenih svijeća, kako se dobije šećer u prahu i može li ga se dalje usitnjavati.

Učenici istražuju gibanje čestica prostorom te nastavljaju razvijati zamisao o slobodnom prostoru među česticama tvari.

Upoznajte učenike s jednostavnim modelom čestične strukture tvari, te molekulama i atomima.

Izvedite s učenicima pokuse miješanja vode i alkohola.

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.

Učenike koji završe prije ostalih uputite na dodatne aktivnosti koje su navedene na kraju ovog modula.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i ovi sadržaji:

Agregacijska stanja i fazni prijelazi, PhET simulacija na hrvatskom jeziku:

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_hr.html

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

Učenicima koji žele znati više predložimo da istraže povijest fizike i saznaju koji su još znanstvenici, osim onih spomenutih u sadržaju ove jedinice, pridonijeli poznavanju strukture tvari i koja su to otkrića.

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. Važno je osigurati pomoć asistenta ili drugih učenika pri uvećanju zaslona kod prolaženja kroz nastavnu jedinicu i upotrebe drugih funkcionalnosti te posebno pri izvođenju pokusa. Pojedine zadatke valja jezično prilagoditi i/ili skratiti kao što je navedeno u primjeru kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja. Tijekom ove nastavne jedinice valja staviti naglasak na uočavanje čestičnog modela u svakodnevici tako da učenik usmenim putem iznosi primjer(e).

Za učenike s intelektualnim teškoćama valja prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale kao i sadržaje u skladu s obrazovnim programom po kojem se pojedini učenik školuje. Kad god je to moguće, zadatke riječima valja popratiti vizualno tako da se ključni pojmovi pripreme u obliku grafičkih simbola (www.arasaac.org) i prikažu na zaslonu. Zadatke valja rastavljati na manje korake te usmjeravati učenike prilikom rješavanja. Ako je moguće, preporučuje se više puta ponoviti gledanje videozapisa uz jasne upute učenicima na što trebaju obratiti pozornost.

Ako se radi o težem stupnju intelektualnih teškoća, uvijek valja voditi računa o tome da učenik savlada samo one primjenjive informacije iz same nastavne jedinice. U ovoj nastavnoj jedinici priča se može graditi oko prvog primjera i prvog pokusa.

Za učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je primijeniti mogućnosti koje se odnose na uvećanje sadržaja i odabir odgovarajućeg fonta, a nalaze se u izbornicima u okviru samog sadržaja. Učenicima valja usmjeravati pozornost na važne informacije ili ključne riječi (npr. čestični model, molekule, atomi) uvećanjem odnosno naglašavanjem uz pomoć pointera. Pojedini tekstovi jezično su složeni zbog čega ih se savjetuje jezično pojednostavniti i grafički urediti u editoru uređaja:

Promišljanja o građi tvari stara su više tisuća godina. Znanstvenici i danas promišljaju o građi tvari.

Neki su znanstvenici smatrali da su tvari:

- cjelovite
- građene od sitnih dijelova, korpuskula: (corpusculum, lat. čestica).

Demokrit je grčki filozof (Abdera, oko 460. pr. Kr. – Abdera, između 380. i 370. pr. Kr.) koji je tvrdio da se pri dijeljenju tvari može doći do vrlo sitnih čestica koje se više ne mogu dijeliti.

Nazvao ih je atomima (atomos, grč. nedjeljiv).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se upotrijebiti vizualnu podršku i povezati temu čestitne građe tvari s interesima učenika koji su često iznimno izraženi ili atipični u svim zadacima u kojima je to moguće. Primjerice, učenik razredu može detaljnije iznijeti teoriju o privlačenju i odbijanju među molekulama tvari čiji je autor Ruđer Bošković. Uvijek je važno uzeti u obzir moguću senzoričku preosjetljivost učenika na određene podražaje te u skladu s tim prilagoditi nastavnu jedinicu (miris svijeće s aromom vanilije).

Aktivnosti za samostalno učenje

Ciljevi, ishodi, kompetencije

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, tehnicima 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

Odgajno-obrazovni ishodi

- Procijeniti veličine duljine, ploštine, obujma i mase
- Primijeniti dijelove znanja u novu cjelinu (izmjeriti masu i obujam tijela te izračunati gustoću)
- Razvijati sposobnost iskazivanja opažanja u pokusu mjerenja obujma nepravilnih i pravilnih tijela menzutom
- Primijeniti metodu mjerenja fizičkih veličina malih tijela
- Primijeniti znanje za rješavanje problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: 1 **sat**

Ova DOS jedinica služi za samostalno učenje učenika prilikom sistematizacije sadržaja u modulu DOS-a Tijela i tvari.

Poželjno je da učenici rade samostalno na računalu, tabletu ili mobitelu, no možete organizirati rad u parovima ili manjim grupama (3 – 4 učenika). Ako su učenici u manjim grupama, bolje su heterogene grupe za razvijanje suradničkog učenja. Za rad u manjim grupama planirajte vrijeme za raspravu. U parove/grupe svakako uključite i učenike s posebnim potrebama (ako ih ima u razredu). Za vrijeme rada prema potrebi pružite dodatna objašnjenja i pomoć učenicima.

Uvod i motivacija

Sat možete započeti zadavanjem **motivacijskog primjera** iz svakodnevnog života, npr. određivanje gustoće maslaca, soka od naranče ili drugih navedenih primjera. Neka učenici iznesu prijedloge na koji bi način odredili gustoću zadanih tijela.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Motivacijskim primjerima otvorili ste problem određivanja gustoće.

U nastavku sata učenici samostalno navode i zapisuju potreban pribor za izvođenje pokusa, opisuju postupak provođenja mjerenja i crtaju pokus. U tablicu zapisuju potrebne veličine i podatke dobivene mjerenjem te pišu svoja opažanja i zaključak.

Završetak

Jedinicu možete završiti učeničkim predstavljanjem uradaka te iznošenjem opažanja i zaključaka u radu.

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 u predloženim aktivnostima dodatno izračunaju srednju vrijednost, apsolutnu i relativnu pogrešku te pravilno zapišu konačan rezultat mjerenja.

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 učenicima sa specifičnim teškoćama učenja, predlažemo primjenjivati smjernice o prilagodbi okruženja, materijala i/ili sadržaja. Prilagodbe valja odabirati temeljem specifičnih obilježja učenika s teškoćama.

Moguće prilagodbe materijala i načina poučavanja:

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

Ako učenik s teškoćama u razvoju upotrebljava asistivnu tehnologiju, nju valja integrirati i u aktivnosti za samostalno učenje.

Pojedini postupci primjenjuju se kod određene skupine učenika s teškoćama:

- povezati zadatke sa specifičnim interesima učenika s ciljem osiguravanja motiviranosti, najaviti aktivnosti, osmisliti zamjenske aktivnosti, preduhitriti pojavu nepoželjnih ponašanja (poremećaj iz spektra autizma)
- smanjiti zahtjeve za pisanjem ili prepisivanjem s ploče, omogućiti promjenu aktivnosti u trenucima zasićenosti, koristiti se podsjetnicima (poremećaj pažnje)
- koristiti se opcijama uvećanja sadržaja i promjene fonta, jezično pojednostavniti sadržaj (specifične teškoće učenja)

- omogućiti češće pauze tijekom rada, povezivati sadržaje s primjerima iz svakodnevnog života (intelektualne teškoće)
- prezentirati zadatak usmenim putem, omogućiti upotrebu kalkulatora, uvećati radne materijale (motoričke teškoće)
- ukloniti distraktore, voditi računa o mjestu sjedenja u odnosu na izvor zvuka, osigurati dodatne slušalice (oštećenje sluha) itd.

U osmišljavanju prilagodbi uvijek valja raditi timski i kontinuirano surađivati sa stručnim timom škole, asistentom i roditeljima. Kod svih učenika s teškoćama važno je osigurati njihovo aktivno sudjelovanje tijekom aktivnosti za slobodno učenje. Ujedno se preporučuje ciljano organizirati učenje u grupama u kojima će učenik imati priliku surađivati s vršnjacima (uz jasne upute svim članovima grupe).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda

Ciljevi, ishodi, kompetencije

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

- Procijeniti veličine duljine, ploštine, volumena i mase
- Primijeniti dijelove znanja u novu cjelinu (izmjeriti masu i obujam tijela te izračunati gustoću)
- Razvijati sposobnost iskazivanja opažanja u pokusu mjerenja obujma nepravilnih tijela menzurom
- Primijeniti metodu mjerenja fizičkih veličina malih tijela
- Primijeniti tijela i tvari za rješavanje problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja ove jedinice DOS-a

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u modulu 1.0. *Tijela i tvari* osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i stavova te učenicima služi za ponavljanje i daje im povratnu informaciju o točnosti njihovih rješenja kao i o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula. Samovrednovanjem i praćenjem vlastitog napretka učenik dobiva smjernice za daljnje učenje na temelju vlastitih postignuća.

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

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

Pojmovnik

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

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)

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

Darovita djeca

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

Digitalni obrazovni materijal

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

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

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

Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)

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

Interakcija

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

E-pristupačnost

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

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

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

Jedinica DOS-a

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

Kognitivne razine postignuća

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

Modul DOS-a

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

Multimedijalni element

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

Nastavni sadržaj

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

Objavljeni obrazovni sadržaj

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

Obrazovni sadržaj

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

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

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

Osoba s invaliditetom

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

Otvoreni obrazovni sadržaj

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

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja / Repozitorij digitalnih nastavnih materijala

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

Suvremena pedagoška metoda

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

Učenik/dijete s posebnim odgojno-obrazovnih potrebama

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

Učenici/djeca s teškoćama

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