



Fizika

za 8. razred osnovne škole

Modul 1: Elektricitet i magnetizam

Priručnik za nastavnike

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

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

Impresum

Ključni stručnjaci:

Autori:

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

Urednik:

Saša Ceci

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

Danijela Takač

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

Željka Car

Neključni stručnjaci:

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje:

Jasmina Ivšac Pavliša, Maja Peretić

Stručnjak za pristupačnost:

Vedran Podobnik

Recenzenti:

Recenzent za metodičko oblikovanje sadržaja:

Igor Miklavčić

Recenzent za inkluzivnu prilagodbu sadržaja:

Ana Parać Burčul

Izdanje:

1. izdanje

Lektorice:

Kristina Kirschenheuter, Ivana Ujević

Priprema i prijelom:

Algebra d.o.o.

Podizvoditelj:

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Naručitelj i nakladnik:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNET

Mjesto izdanja:

Zagreb

Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom

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

Sadržaj

Impresum	3
Ključni stručnjaci:	3
Neključni stručnjaci:	3
Uvodni dio priručnika	6
Kako koristiti priručnik	6
ŠTO JE DOS?	17
Didaktički trokut: učenik – učitelj – DOS.....	23
Didaktička uloga multimedijских i interaktivnih elemenata DOS-a.....	24
Povezivanje DOS-a s tradicionalnim pristupima	26
Motivacija, poticanje i vrednovanje uz DOS	28
Suvremene nastavne metode i DOS	30
Metodičko-didaktički aspekti uporabe DOS-a u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama.....	31
Modul 1:Elektricitet i magnetizam	33
Ciljevi, ishodi, kompetencije	33
Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja modula DOS-a	34
Digitalni alati i dodatni sadržaji.....	35
1.1.Električni strujni krug	38
Ciljevi, ishodi, kompetencije	38
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	39
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	40
1.2.Električni vodiči i izolatori	44
Ciljevi, ishodi, kompetencije	44
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	45
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	46
1.3. Spajanje električnih trošila	48
Ciljevi, ishodi, kompetencije	48
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	49
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	50

1.4. Učinci električne struje.....	52
Ciljevi, ishodi, kompetencije	52
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	53
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	54
1.5. Električna struja i magnetizam	56
Ciljevi, ishodi, kompetencije	56
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	57
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	59
1.6. Električni naboji.....	61
Ciljevi, ishodi, kompetencije	61
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	62
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	65
1.7. Kako nastaje električna struja	67
Ciljevi, ishodi, kompetencije	67
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	68
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	70
Aktivnosti za samostalno učenje	72
Ciljevi, ishodi, kompetencije	72
Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a	72
Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima koji imaju posebne odgojno-obrazovne potrebe	76
Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula.....	78
Ciljevi, ishodi, kompetencije	78
Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula DOS-a	78
Pojmovnik.....	80

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:

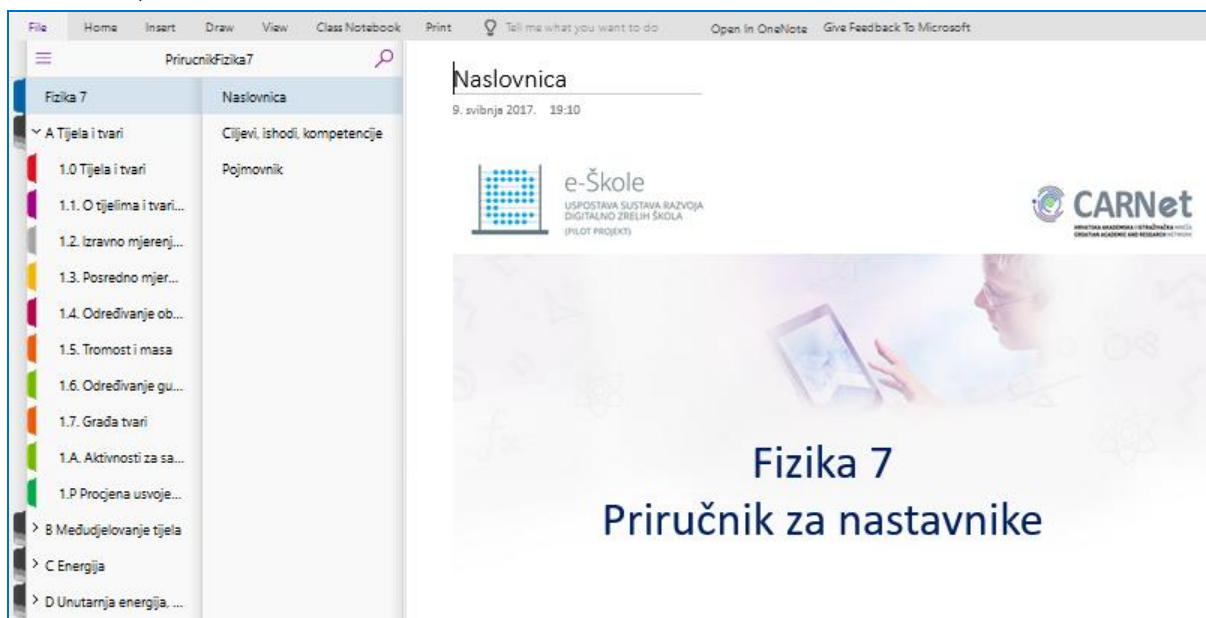
- sprema sam
- možete pisati bilo gdje na stranici
- na svakoj stranici možete imati sve vrste sadržaja, dokumenata, poveznica
- stranice i odjeljke možete reorganizirati i ponovno koristiti
- ima moćne alate za označavanje i pretraživanje
- prilikom kopiranja sprema i poveznice na originalne sadržaje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

Ciljevi, ishodi, kompetencije

DOS - Fizika 7

Ciljevi i zadaće

- Stjecanje osnovnih znanja, vještina i sposobnosti za poznavanje i razumijevanje prirodnih pojava i fizikalnih pojmova, te primjenu fizikalnih spoznaja u svakodnevnom životu, tehnici i proizvodnji
- Razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- Razvijanje odnosa prema fizici i svijest o vlastitom fizikalnom umijeću, stjecanje temelja za cjeloživotno učenje i nastavak fizikalnog obrazovanja
- Razvijanje sigurnosti u korištenju matematičkih i fizikalnih termina
- Razvijanje sposobnosti za odvajanje bitnog od nebitnog, sažimanje, povezivanje i vrednovanje informacija
- Razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- Smisljeno i odgovorno korištenje informatičke tehnologije
- Prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu
- Usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu
- Razvijanje fizikalnog načina mišljenja i komunikacije

Odgojno-obrazovni ishodi

- Pravilno upotrebljavati fizikalne veličine i njihove SI mjerne jedinice
- Osmisliti pokuse i mjerenja iz područja tijela i tvari, međudjelovanja tijela i energije te prikazati i protumačiti njihove rezultate
- Primijeniti osnovna matematička znanja u kontekstu fizike
- Opisati i koristiti osnovne pojmove vezane uz tijela i tvari
- Opisati međudjelovanje tijela i razlikovati vrste sila
- Navesti osnovne pojmove mehanike fluida
- Primijeniti zakon očuvanja energije
- Opisati i razlikovati fizikalne veličine termodinamike

Generičke kompetencije

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

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

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

Ciljevi, ishodi, kompetencije

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

The screenshot shows a digital textbook interface for Physics 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 ravnot...
 - 2.7. Poluga
 - 2.8. Tlak
 - 2.9. Atmosferski tlak
 - 2.10. Hidrostatski i ...
 - 2.11. Tijela plivaju, t...
 - 2.A. Aktivnosti za sa...
 - 2.P Procjena usvoje...
 - C Energija
 - D Unutarnja energija, ...

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
 - Naveći primjenu poluge u svakodnevnom životu
 - Primijeniti stečena znanja o silama na jednostavnim zadacima
 - Primijeniti međudjelovanje tijela 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

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

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

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Informacije na ovoj stranici podijeljene su u tri grupe.

Popis i kratki savjeti za korištenje digitalnih alata

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

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

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

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnike

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

Digitalni alati i dodatni sadržaji

DOS-Fizika 7
2.0. Međudjelovanje tijela

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](#) ili na stranicama GeoGebre <https://www.geogebra.org>. U nastavi fizike GeoGebra je pogodna za obradu i prikaz rezultata mjerenja, korištenje bogate zbirke interaktivnih sadržaja iz fizike te izradu novih interaktivnih sadržaja.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sila:
<https://www.youtube.com/watch?v=u0ko3DbfVZk>

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

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

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

Poveznice na dodatne izvore i važne reference za nastavnika

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

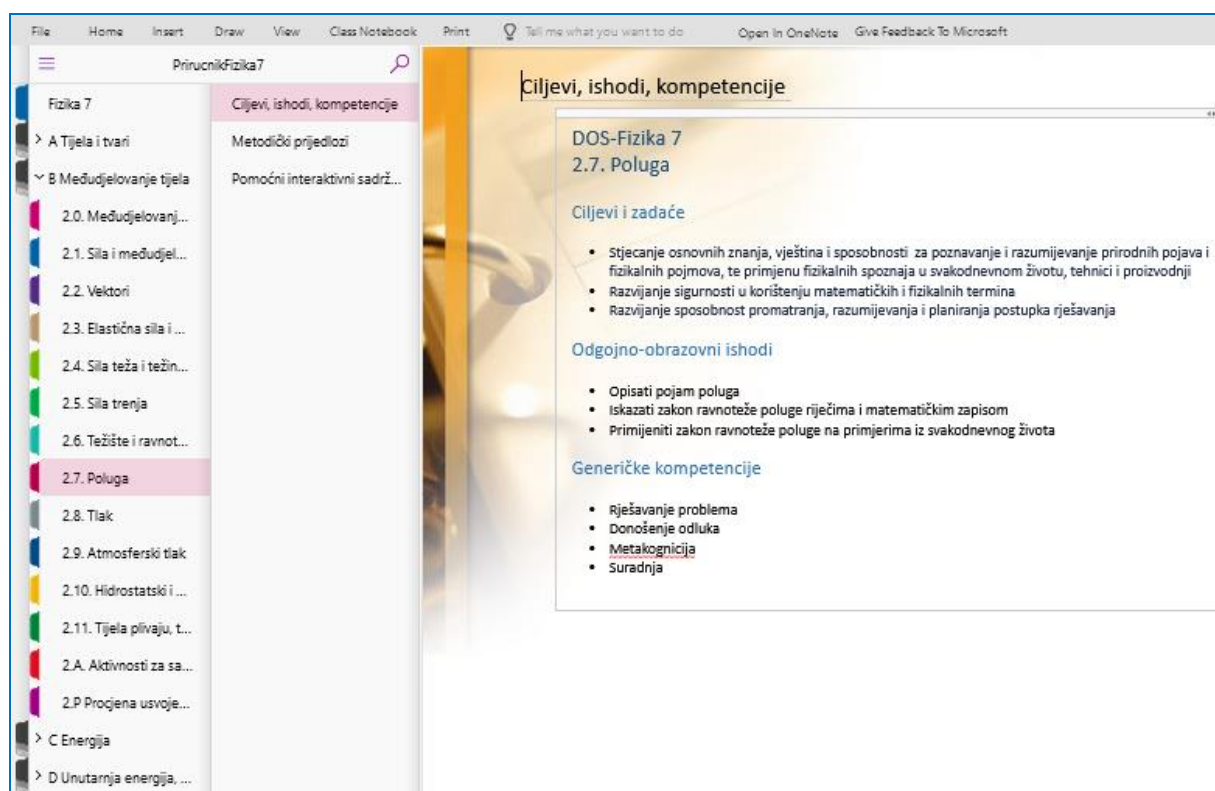
Navedeni su ciljevi i zadaće, odgojno-obrazovni ishodi i generičke kompetencije za konkretnu jedinicu. Prema njima je izrađen sadržaj jedinice.

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' for 'DOS-Fizika 7' and '2.7. Poluga'. The left sidebar shows a table of contents for 'PriručnikFizika7' with sections A through D. The main content area includes:

- Metodički prijedlozi o mogućnostima korištenja sadržaja jedinice**
- Planirani broj nastavnih sati: 3 sata
- Text describing the use of the unit and interactive learning methods.
- Uvod i motivacija**
- Text about using 'motivacijskim primjerima' and a specific example involving a pulley and a fisherman.
- Razrada sadržaja učenja i poučavanja**
- Text about solving problems and using interactive simulations.
- Završetak**
- Text about summarizing tasks and conceptual questions.
- Dotadni prijedlozi**
- Text about additional resources and links to e-school scenarios and simulations.
- 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**
- Text about projects for students who want to know more.
- Metodički prijedlozi, smjernice, standardi pristupačnosti i dodatni sadržaji za rad s učenicima s teškoćama**
- Text about resources for students with special needs.

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

The screenshot shows a OneNote interface with a sidebar on the left containing a table of contents for 'PriručnikFizika7'. The main content area displays the lesson '2.7. Poluga' (Lever) under the heading 'Pomoćni interaktivni sadržaji'. Below the heading, there is a link to a PhET animation: 'Poluga - PhET animacija na hrvatskom jeziku'. The animation itself shows a lever on a fulcrum with weights on both sides, and a control panel on the right with various settings like 'Prikaži', 'Pomoć', and 'Čisti'.

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.

ŠTO ĆU NAUČITI?

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


 Europska unija
 Zajedno do fondova

1.2. Izravno mjerenje duljine




ŠTO ĆU NAUČITI?

- ✓ Uspoređivati mjerne jedinice duljine.
- ✓ Opisati pojam duljina dužina.
- ✓ Procijeniti duljine različitih dužina.

- ✓ Preračunavati mjerne jedinice za duljinu.
- ✓ Razlikovati pojmove fizičke veličine, brojčane vrijednosti i mjerne jedinice.

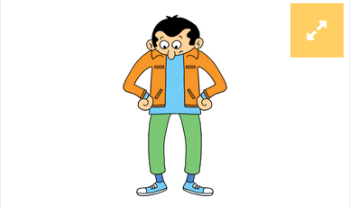
Uvod i motivacija

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 skратiti 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).

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

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

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

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

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

The screenshot shows a OneNote Online window titled 'PriručnikMatematika7'. The left sidebar contains a navigation pane with sections for 'Matematika 7', 'Ciljevi, ishodi, kompetencije', and 'Metodički prijedlozi'. The main content area displays a list of tasks (a-e) related to coordinate systems and points, with some tasks accompanied by small illustrations of buildings and a person.

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:Elektricitet i magnetizam

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, tehnic i proizvodnji
- razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sigurnosti u korištenju 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, razvijanje pozitivnog odnosa prema fizici i svijest o vlastitom fizikalnom umijeću, stjecanje temelja za cjeloživotno učenje i nastavak fizikalnog obrazovanja

Odgovno-obrazovni ishodi

- Nacrtati, spojiti i objasniti jednostavan strujni krug
- Opisati vodiče i izolatore te pokusom dokazati njihovo svojstvo provođenja električne struje
- Nacrtati i objasniti sheme strujnih krugova s dvaju (ili više) serijski / paralelno spojenih trošila i njihovu primjenu
- Opisati djelovanje magneta i magnetski učinak električne struje - Oerstedov pokus
- Objasniti elektriziranje tijela i međudjelovanje istoimenih i raznoimenih naboja kao električnu silu
- Nabrojati i opisati svjetlosni, toplinski, magnetni i kemijski učinak električne struje te njihovu primjenu
- Primijeniti elektricitet i magnetizam pri rješavanju 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 modula DOS-a

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

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

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

Rezultate zajednički analizirajte.

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

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

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

Priručnik sadržava i iscrpne prijedloge za rad s učenicima s posebnim potrebama te prijedloge aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike.

Aktivnosti za učenike koji žele znati više i za darovite učenike birane su kao projektni zadatci koji uključuju istraživanje i/ili mjerenje te prezentaciju rezultata ostalim učenicima. Mogu se izvoditi samostalno ili u manjim skupinama. Katkad su predloženi složeniji računski zadatci koji zahtijevaju višu razinu znanja i vještina od predviđene za osmi razred i očekuje se da ih daroviti

učenici riješe samostalno. Rješenja nisu priložena i učenici trebaju predati radove nastavniku na pregled.

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

Digitalni alati i dodatni sadržaji

Popis i kratki savjeti za uporabu 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>.

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/>.

ANIMATRON

Digitalni alat za izradu animacija ANIMATRON.

SKETCHUP

Digitalni alat za izradu modela u 3D-u [SKETCHUP](#).

Yenka

Digitalni alat za izradu simulacija [Yenka](#).

Dodatni materijali i poveznice za izvođenje nastave uz DOS

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

e-Škole, scenariji poučavanja

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

Provodljivost, Phet simulacija na hrvatskom jeziku

<https://phet.colorado.edu/bs/simulation/legacy/conductivity>

Magneti i elektromagneti, Peth simulacija na hrvatskom jeziku

<https://phet.colorado.edu/bs/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets>

Magnet i kompas, Peth simulacija na hrvatskom jeziku

<https://phet.colorado.edu/bs/simulation/legacy/magnet-and-compass>

Kako tekućina utječe na djelovanje magnetna, na ovoj je poveznici (na engleskom jeziku) opis pokusa ilustriran fotografijama i videozapis (YouTube) tog pokusa

<http://coolscienceexperimentshq.com/how-liquid-impacts-a-magnet/>

Silnice magnetskog polja, interaktivna flash animacija na engleskom jeziku

http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/bar_magnet_magnetic_field_lines.htm

EDU ARTIC [Poveznica na materijal o polarnoj svijetlosti](#)

[Kako napraviti elektroskop](#)

[Microsoft Gif Animator](#)

[Van de Graaffov generator](#)

[O elektricitetu](#)

[O Benjaminu Franklinu](#)

[O jantaru](#)

[O Nielsu Bohru](#)

[Kako nastaju munje](#)

[PHET simulacija strujni krug](#) – koristiti se hrvatskim prijevodom radi lakše uporabe i snalaženja

[GoLab simulacija strujnog kruga](#)

[Alat za izradu konceptualnih mapa](#)

[O elektronu](#)

[PHET simulacija električnih polja i naboja](#)

[Naboji i voda](#)

[Projekt: napravi svoj kompas](#)

[simulacija jednostavnog strujnog kruga.](#)

Poveznice na dodatne izvore i važne referencije za nastavnika

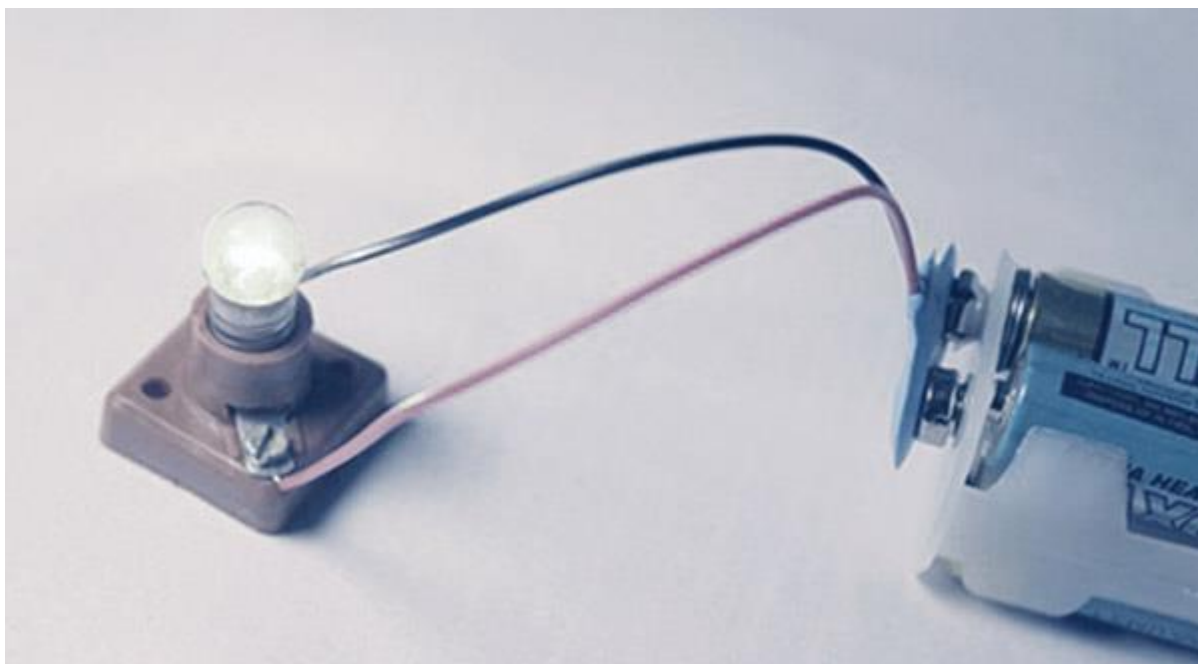
[Elektricitet](#) – materijal na engleskom jeziku iz međunarodnog projekta SAILS. Materijal se koristio i testirao u Slovačkoj, Turskoj, Irskoj i Poljskoj. Pogledajmo kako se ovom cjelinom bave kolege, učimo i dodajmo ono što je dobro u svoju nastavu.

[O čestim miskoncepcijama vezanim uz elektricitet](#) – tekst na engleskom jeziku o miskoncepcijama vezanima za elektricitet.

Operativni plan

	Modul	Jedinice DOS-a	Broj sati
1.	Elektricitet i magnetizam		11 + 1
		1.1. Električni strujni krug	2
		1.2. Električni vodiči i izolatori	2
		1.3. Spajanje električnih trošila	2
		1.4. Učinci električne struje	2
		1.5. Električna struja i magnetizam	3
		1.6. Električni naboji	2
		1.7. Kako nastaje električna struja	2
		Aktivnosti za samostalno učenje	1
		Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda	1

1.1. Električni strujni krug



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
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- 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

Odgajno-obrazovni ishodi

- Nacrtati shemu strujnog kruga koristeći simbole te opisati i sastaviti jednostavan električni strujni krug
- Razlikovati otvoreni i zatvoreni strujni krug te uvjete protjecanja struje u krugu
- Navesti izvore istosmjernog napona

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Jedinicu počnite igrom za motivaciju.

Podijelite razred u dva tima (bitno je dobiti nehomogene skupine: dječaci i djevojčice, dobri i ne tako dobri učenici, itd.).

Opis igre

Učenici se prime za ruke i na taj način oblikuju dva „vodiča“. Oba su tima spojena jednim krajem, drugi je kraj slobodan i tako oblikuju otvoreni krug. Na sredini, gdje se oba tima drže za ruke, je učitelj, a na drugom je kraju nagrada, neki predmet koji treba na znak uhvatiti. Svi učenici zatvore oči, učitelj daje znak za početak igre tako što napravi stisak na spoj dvaju timova (stisne njihove spojene dlanove). „Poremećaj“ se bez zvuka prenosi od stiska ruke do stiska ruke. Bod osvaja tim koji prvi prenese poremećaj do zadanog objekta.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razgovorom o tome što trebaju električni uređaji za svoj rad (električnu struju) te kako palimo i gasimo rasvjetu u prostoriji (zatvaramo i otvaramo strujni krug), uvodite pojmove otvorenoga i zatvorenog strujnog kruga te elemenata kruga. Neka učenici te pojmove povežu s uvodnom igrom, a zatim navedu primjere iz svoje okoline.

Slijedi upoznavanje sa simboličkim označavanjem elemenata strujnog kruga. Ako su to već učili u Tehničkoj kulturi, zatražite da sami navedu simbole.

Nakon toga mogu samostalno riješiti zadatak crtanja otvorenoga i zatvorenog strujnog kruga a da im ne pokažete sliku s rješenjem.

Ako su to već radili na satu Tehničke kulture, neka jedan učenik nacrti na ploči otvoreni strujni krug, a drugi zatvoreni strujni krug.

Ostali učenici potvrđuju točnost crteža.

Za obradu sadržaja ove jedinice predviđena su dva nastavna sata. Razgovorom o povijesti fizike (Volta, Edison, Tesla) možete početi drugi sat. Također možete učenike uputiti da te sadržaje pogledaju kod kuće.

Zadajte učenicima neka složene strujne krugove iz zadataka navedenih u ovoj jedinici DOS-a.

Završetak

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 sljedeća tri projekta:

Istražiti otkrića i izume:

- Volta
- Edisona
- Tesle.

Projekte učenici mogu raditi samostalno ili u manjoj skupini. Za prezentaciju radova mogu se 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 u razvoju

Kako biste sadržaje ove jedinice prilagodili učenicima s teškoćama u razvoju ili učenicima sa specifičnim teškoćama učenja uvijek treba imati na umu da su učenici s teškoćama heterogena skupina i da odabir prilagodbi treba temeljiti na individualnim obilježjima pojedinog učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama.

Učenicima s oštećenjem vida preporučuje se prilagoditi učionički prostor (primjerice mjesto sjedenja) te radni prostor (osigurati dodatnu rasvjetu, povećala, klupu s nagibom). Isto je tako važno imati na umu da pomagala koja učenicima olakšavaju rad uistinu treba upotrebljavati (tablica, šilo, čitači zaslona itd.). U scenarijima treba odabrati elemente koji imaju zvučni zapis, primjerice videozapisi koje je preporučljivo unaprijed najaviti i/ili popratiti usmeno ili predlošcima s kratkom uputom na što je potrebno usmjeriti pozornost tijekom gledanja videozapisa. Učenik se može aktivnije uključiti u nastavu tako da mu se omogući da usmeno odgovara na pitanja o iskustvu s uređajima koji upotrebljavaju prekidače, zatim rabe li češće prekidač tipkalo ili preklopnu sklopku i slično.

Za učenike s oštećenjem sluha preporučuje se unaprijed pripremiti pisani materijal koji će pratiti ključne dijelove nastavne jedinice. Posebnu pozornost treba posvetiti pripremi učenika na gledanje videozapisa u sklopu koje se također savjetuje pripremiti predložak na kojem je napisan tekst koji će ostali učenici slušati. Potrebno je uzeti u obzir da će učenici s oštećenjem sluha imati teškoće s razumijevanjem definicija i uputa kao i učenici sa specifičnim teškoćama učenja zbog čega im pojedine upute treba pojednostavniti i/ili ponoviti. Primjerice, potrebno im je pobliže objasniti što točno treba napraviti u zadatku o prebrojavanju sklopki.

Učenicima s poremećajima glasovno-jezično-govorne komunikacije treba pristupati individualizirano u skladu sa specifičnostima poremećaja. Važno je voditi računa o načinu odgovaranja pred drugim učenicima i o njihovoj ulozi tijekom rada u skupini. Učenike koji govore netečno (mucanje) ne treba izlagati prezentiranju sadržaja ispred cijelog razreda i da nužno odgovaraju usmeno.

Za učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala i za pokretanje videozapisa. Učenici s motoričkim teškoćama se brže umaraju i služe se uređajima u skladu s motoričkim mogućnostima. Ako je učenik s motoričkim teškoćama korisnik asistivne tehnologije, njome se treba koristiti kako bi aktivnije sudjelovao na nastavi (da učenik odgovori putem uređaja). S obzirom na to da učenici s motoričkim teškoćama obično imaju stručnu potporu asistenata, preporučuje se njegova pomoć pri uvećanju zaslona tijekom obrade nastavne jedinice i svakako tijekom izvedbe pokusa. Najvažnije, dulje i složenije zadatke preporučuje se jezično i vizualno urediti u editoru uređaja.

Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju preslike radnih materijala, one trebaju biti uvećane. Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne valja inzistirati na tome da prijeđu sve elemente planirane nastavnom jedinicom,

nego treba odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih. Tijekom ove nastavne jedinice treba inzistirati na uključivanju u aktivnosti usmenim putem, a na taj način i provjeravati znanje.

Primjerice ishod

- nacrtati shemu strujnog kruga koristeći se simbolima te opisati i sastaviti jednostavan električni strujni krug

zamijeniti ishodom:

- opis jednostavnoga električnog strujnog kruga.

Učenicima s intelektualnim teškoćama treba prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale i sadržaje u skladu s obrazovnim programom prema kojem se školuju. Važno je odrediti nekoliko ključnih i jednostavnijih pojmova koji će učeniku olakšati da usvoji tri izdvojena odgojno-obrazovna ishoda. U radu s učenicom treba se koristiti elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu strujnog kruga što više povezati sa svakodnevnim životom. Tekstove o Thomasu Alvi Edisonu, Nikoli Tesli i povijesti razvoja fizike treba sažeti i jezično pojednostavniti.

Svakako se treba koristiti elementima nastavne jedinice koji su popraćeni ilustracijama (primjerice grijaća ploča). Ako su pojedini pojmovi i dalje prezahtjevni učenicima, oni se mogu smanjiti tako da učenik dobije zadatak nabrojiti sve uređaje u školi koji se koriste sklopkom te ih zapisati ili pronaći njihove fotografije/cртеže na internetu. Težinu odgojno-obrazovnih ishoda treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama, za neke će učenike možda biti dostatno da nabroje električne uređaje, definiraju bateriju i vrste prekidača te njihove primjere u okolini.

Kod *učenika s poremećajem pozornosti* potrebno je voditi računa o jasnoj strukturi tijekom predstavljanja nastavne jedinice. Kad se prelazi s jednog zadatka na drugi treba provjeriti je li učenik spreman za idući zadatak te ga na njega i usmjeriti. Upute treba ponoviti kadgod je potrebno. Zanimanje učenika za nastavnu jedinicu moguće je održati postavljanjem pitanja koja su povezana s njihovim osobnim iskustvima te je važno da učenik dobije aktivnu ulogu tijekom sata.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je uvećati tekstove i odabrati odgovarajući font u izborniku koji se nalazi u sadržaju. Upute uvijek treba pojednostavniti, posebice za učenike s jezičnim teškoćama. Važne informacije ili ključne riječi potrebno je istaknuti pointerom za vrijeme prikaza sadržaja ili učenicima skrenuti pozornost na njih (primjerice jednostavni elementi strujnog kruga, vrste izvora električne struje, baterija, akumulator i fotonaponska ćelija, otvoreni i zatvoreni strujni krug itd.).

Ako je moguće, u tekstu o Thomasu Alvi Edisonu potrebno je na jednom dijelu umjesto nabiranja podatka jednog za drugim podatke razdijeliti na redove u editoru uređaja:

„...Najvažniji su mu izumi:

mikrofon za telefon (1876.)

fonograf (1877.)

telegrafski aparat

kinematograf

alkalijski (tzv. čelični) akumulator

žarulja s ugljenom niti

osigurač s taljivom žicom i drugi.“

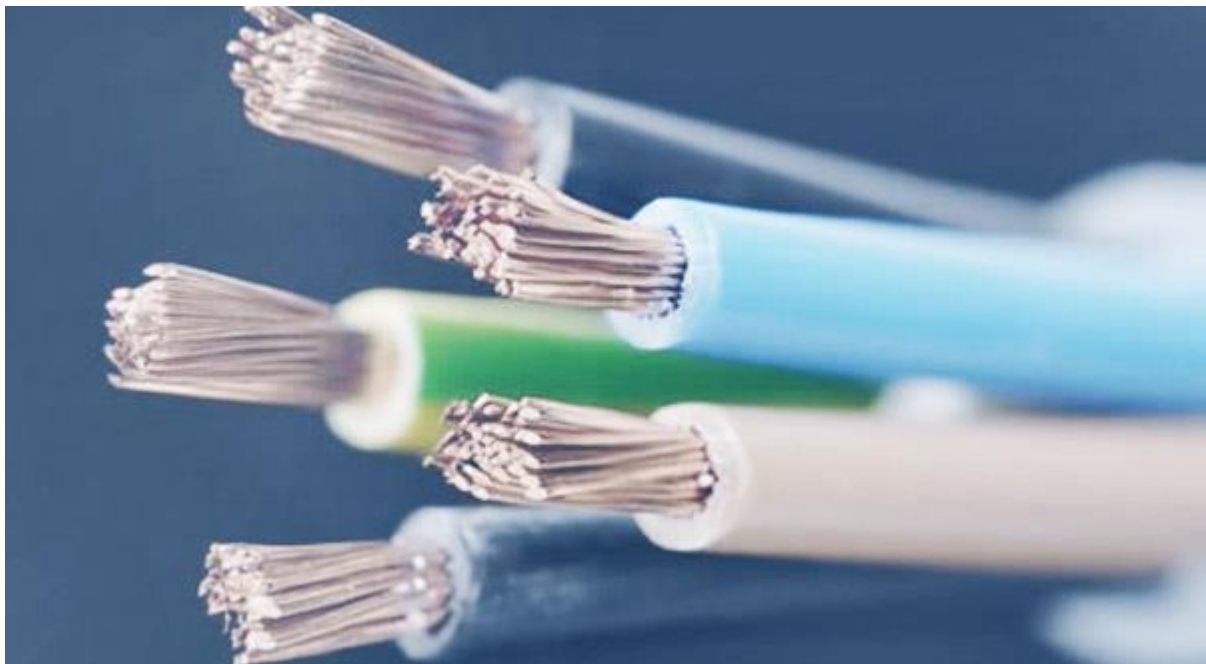
Općenito se u tekstovima o Thomasu Alvi Edisonu i Nikoli Tesli, osim poravnanja teksta, preporučuje podebljati ključne riječi (u editoru uređaja) kao što je to u sljedećem primjeru.

„Nikola Tesla rođen je u Smiljanu, 10. srpnja **1856**. Studirao je u Grazu i Pragu. Nakon odlaska u SAD radio je kratko zajedno s Edisonom, da bi nakon toga osnovao **vlastiti laboratorij**. U vlastitom laboratoriju ostvario je najvažnija otkrića. Njegov doprinos na području **elektrotehnike** je golem. Čovječanstvo je naučio kako koristiti **izmjenične struje, indukcijski motor, princip rotirajućih magnetskih polja**. Uz njegovo ime vezuje se više od **700 patenata**, od neonske rasvjete, bežičnog prijenosa energije, radiotehnike, do postupaka vakumiranja. Bavio se i strujama visoke frekvencije. **Mjerna jedinica** gustoće magnetskoga toka, odnosno **magnetske indukcije** nazvana je njemu u čast tesla, oznaka **T**.“

Za učenike s poremećajima u ponašanju važno je osigurati aktivno sudjelovanje u nastavi putem nekih drugih aktivnosti, primjerice izrada plakata ili prezentacija u PowerPointu o otkrićima određenog fizičara. Nakon završetka nastavne jedinice učenika treba pohvaliti za sva primjerena ponašanja, ali se ne preporučuje kritizirati ga i uspoređivati s drugima ako se nije primjereno ponašao.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti vizualnu potporu tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi putem slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati temu strujnog kruga s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Nastavnici su obično obaviješteni o opisanim interesima učenika. Primjerice, ako je učenik oduševljen pametnim telefonima, računalima i tabletima, on može dobiti zadatak da pronađe više podataka o Nikoli Tesli ili Thomasu Alvi Edisonu i podijeli ih s ostalim učenicima. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma, uz teškoće razumijevanja očekivanja drugih osoba, ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se jezično prilagoditi i grafički urediti tekstove o Nikoli Tesli, Thomasu Alvi Edisonu i povijesti fizike onako kako je opisano kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja. Važno je voditi računa o eventualnoj senzoričkoj preosjetljivosti učenika na tekstone, mirise, zvukove te prikupiti potrebne informacije o učeniku prije provedbe pokusa/vježbi.

1.2. Električni vodiči i izolatori



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
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- prepoznavanje i razumijevanje povijesne i društvene uloge fizike u znanosti, kulturi, tehnologiji te privatnom i profesionalnom životu
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Razlikovati i objasniti pojmove vodiča i izolatora te navesti njihovu primjenu
- Uz pomoć simulacije strujnog kruga i pokusa odrediti je li određeni materijal vodič ili izolator
- Objasniti pojam elektrolita

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Na početku sata kao motivacijski primjer iskoristite sliku munje i počnite razgovor o tome vodi li zrak električnu struju te kako dovodimo električnu struju do potrošača. Što se događa kada snijeg prelomi žice dalekovoda? Podsjetite učenike na strujne krugove koje su promatrali u jedinici 1.1.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Vodiči i izolatori

Uvodnim razgovorom otvorili ste problem postojanja vodiče i izolatora. To su vrlo intuitivni pojmovi i učenici će odmah odgovoriti koja su obilježja vodiča, a koja izolatora. Znat će nabrojiti i primjere koje su susreli u svakodnevnom životu. Sljedeće problemsko pitanje je zašto neki materijali vode struju, a drugi ne? Neka učenici iznesu svoje pretpostavke, a zatim prikažite neku od ponuđenih simulacija.

Elektroliti

Izvedite pred učenicima pokus s NaCl. Pitajte učenike mogu li objasniti što se dogodilo, a nakon što iznesu pretpostavke, pogledajte zajedno priloženu simulaciju.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete interaktivnu simulaciju koja učenicima omogućuje samoprocjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice može vam pomoći i simulacija:

Elektroliza

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

Vodiči i izolatori

- http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/electric_conductors_insulators.htm

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 neka istraže što su poluvodiči i objasne njihovo ponašanje pri prolasku struje.

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

Učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se uključiti u aktivnosti usmenim putem, a tako i što češće povezivati temu električnih vodiča i izolatora sa svakodnevnim životom, za što su u ovoj nastavnoj jedinici navedeni mnogi primjeri. Kod učenika koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka ne treba inzistirati na tome da prijeđu sve elemente koji su planirani nastavnom jedinicom nego se preporučuje odabrati nekoliko ključnih i pojednostavniti ih (primjerice definirati vodič i izolator s pomoću ilustracije). Učenika treba usmjeriti na mogućnosti uvećanja teksta i promjene kontrasta u sadržaju.

Učenicima s intelektualnim teškoćama treba odrediti nekoliko ključnih i jednostavnijih pojmova koji će im olakšati da usvoje tri izdvojena odgojno-obrazovna ishoda. U radu s učenicom potrebno je koristiti se elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu vodiča i izolatora što više povezati sa svakodnevnim životom. Tekstove o elektrodama, munji treba skratiti i jezično pojednostavniti u editoru uređaja i ne inzistirati na tome da prijeđu sve tekstove u ovoj nastavnoj jedinici.

Ako su pojedini pojmovi i dalje učenicima prezahtjevni, zahtjevi se mogu smanjiti tako da učenik dobije zadatak nabrojiti materijale koji provode električnu struju ili da bude pomagač u izvedbi pokusa s otopinom šećera. Težinu odgojno-obrazovnih ishoda treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama.

Učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je usmjeriti na prilagodbu materijala (odgovarajući font, uvećanje teksta). Upute treba prilagoditi razini jezičnog razumijevanja samog učenika (posebno koji imaju jezične teškoće).

Tekst o poluvodičima savjetuje se jezično pojednostavniti u editoru uređaja ili objasniti učeniku.

Postoje materijali koji se ponašaju i kao vodiči i kao izolatori. Nazivamo ih poluvodičima. Poluvodiči imaju važnu ulogu u elektronici. Oni mogu provoditi električnu struju samo u jednom smjeru ili samo pod određenim uvjetima. Veliku primjenu imaju u računalima i mobilnim uređajima. U elektronici se u tu svrhu koristi silicij.

Isto se odnosi i na tekstove o elektrodama, munji i interaktivnoj simulaciji.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati električne vodiče i izolatore s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma, uz teškoće razumijevanja očekivanja drugih osoba, ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se jezično prilagoditi (u editoru uređaja) i grafički urediti tekstove o elektrodama, munji, zraku, interaktivnoj simulaciji na način kako je opisano kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja.

1.3. Spajanje električnih trošila



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
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati i sastaviti strujni krug s dvije ili više serijski spojenih žaruljica, nacrtati shemu kruga te objasniti ovisnost jakosti struje o sjaju žaruljica u strujnom krugu
- Opisati i sastaviti strujni krug s dvije ili više paralelno spojenih žaruljica, nacrtati shemu kruga te objasniti ovisnost jakosti struje o sjaju žaruljica u strujnom krugu
- Zaključiti o svojstvima serijskog i paralelnog spoja žaruljica te objasniti kako su spojena trošila u kućanstvu
- Primijeniti stečeno znanje na rješavanje zadataka

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

Planirani broj nastavnih sati: **2 sata**

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

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

Uvod i motivacija

Na početku prvog sata za motivaciju počnite razgovor s učenicima o načinu spajanja trošila u kućanstvu, posebno rasvjetnih tijela. Pitajte učenike što će se dogoditi kad pregori jedna žarulja u stanu? Rade li preostale žarulje?

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Jedinica sadržava nekoliko primjera paralelnih i serijskih spojeva trošila.

Problemski je zadatak:

–istražiti sjaj jedne i više žaruljica spojenih serijski, odnosno paralelno

–istražiti što će se dogoditi u svim prijašnjim primjerima ako jedna žaruljica pregori.

Zatražite od učenika da iznesu pretpostavke što će dogoditi u svakoj od navedenih situacija i zatim izvedite pokus.

Učenici neka zapisuju svoja zapažanja. Podijelite učenike u skupine. Svaka skupina treba zajednički oblikovati objašnjenje jednog pokusa i iznijeti ga ostalim učenicima.

Interaktivnu flash animaciju možete upotrijebiti kao sadržaj za vježbanje.

Završetak

Na kraju jedinice su zadatci koje učenici mogu rješavati samostalno u svrhu samoprocjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Zadatak sa žaruljicama za blagdansko drvce možete zadati učenicima kao mali projekt koji provode u skupinama.

Opis zadatka:

- spojite 30 žaruljica paralelno u dvije, tri ili pet grana (svaka skupina radi drugu kombinaciju)
- odgovorite koliko žaruljica neće svijetliti ako jedna pregori
- nađite način kako omotati žice u svakom od tih spojeva ako želimo da nisu jedna do druge žaruljice koje prestanu svijetliti kada jedna pregori.

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 da osmisle kako spojiti u strujni krug žarulju i dva prekidača ako želimo otvaranjem bilo kojeg od prekidača isključiti žarulju, odnosno zatvaranjem bilo kojeg od njih uključiti žarulju. Uputa: korelacija s Tehničkom kulturom (paralelni prekidači).

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

Učenicima s motoričkim teškoćama preporučuje se prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, primjerice posebno za uporabu digitalnih obrazovnih materijala i za pokretanje videozapisa te posebno za sudjelovanje u praktičnom dijelu nastavne jedinice. Tijekom ove nastavne jedinice učenike treba usmeno uključiti u aktivnosti, tako i provjeravati znanje, a sve ishode učenja u kojima se zahtijeva „opisivanje i sastavljanje“ zamijeniti samo „opisivanjem“.

Učenicima s intelektualnim teškoćama važno je izdvojiti nekoliko ključnih i jednostavnijih pojmova koji će im olakšati da usvoje četiri izdvojena ishoda učenja. U radu s učenicom treba se koristiti elementima kao što su ilustracije i fotografije te na taj način temu strujnog kruga što

više povezati sa svakodnevnim životom (sve četiri ilustracije). Učenicima s intelektualnim teškoćama preporučuje se davati jednostavne i kratke upute.

Razinu ishoda učenja treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama. Ako su planirani ishodi učenja prezahtjevni, zahtjevi se mogu smanjiti tako da učenik usvoji praktična znanja o tome hoće li se isključivanjem jednog uređaja automatski isključiti i neki drugi uređaj te kako su spojena trošila u kućanstvu ili kako su spojene žaruljice na blagdanskom drvcu.

Učenike sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je podsjetiti na funkcionalnosti u sadržaju (uvećanje teksta, odabir fontova).

Pojedine dijelove nastavne jedinice preporučuje se jezično pojednostavniti u editoru uređaja ili ih učeniku usmeno objasniti.

„...Ako želite provjeriti koja elektronička komponenta u strujnom krugu ne radi, provjerite serijski spoj trošila. Za serijski spoj trošila potrebno je manje vodiča...“

Za *učenike s poremećajem iz spektra autizma* preporučuje se povezati spajanje trošila u strujnom krugu s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće. Primjerice, ako je učenik oduševljen rashladnim uređajima, onda može objasniti kako su oni spojeni u kućanstvu. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma, uz teškoće razumijevanja očekivanja drugih osoba, ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se jezično prilagoditi dulje i složenije definicije (u editoru uređaja), primjerice:

„...Kada spojimo više trošila u niz, ukupan sjaj žaruljica se smanjuje. Tada je struja koja prolazi kroz žaruljice jednaka. No, ta je struja manja u usporedbi s dvjema spojenim žaruljicama.“

1.4. Učinci električne struje



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
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih mjernih jedinica SI-ja
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Nabrojiti i opisati učinke električne struje
- Prepoznati učinak električne struje u radu određenih uređaja

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

- Suradnja
- Digitalna pismenost i korištenje tehnologija
- Aktivno građanstvo

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

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.

Uvod i motivacija

Nastavni sat počnite motivacijskim primjerom iz ove jedinice u kojem se razgovara o pečenju kolača u električnoj pećnici. Učenici će odgovoriti da za zadnji korak u pripremi kolača, a to je pečenje, trebamo toplinsku energiju koju dobivamo s pomoću električne struje. Vidimo li struju? Ne. Kako onda znamo da električnom pećnicom prolazi struja?

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Razgovorom uvodite pojam učinka električne struje. U ovoj jedinici DOS-a je mnogo primjera učinka električne struje koji učenici mogu prepoznati u svojoj okolini. Počnite toplinskim učinkom. Nakon što učenici navedu primjere, razgovarajte o načinu rada navedenih uređaja.

Neka na isti način učenici prepoznaju svjetlosne i kemijske učinke električne struje i objasne primjere.

Završetak

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

Dodatni prijedlozi

Svaki složeniji primjer iz jedinice možete iskoristiti i kao mali projektni zadatak, npr.

- Istražiti koje oznake postoje na žaruljama i koju informaciju nam daju.
- Opisati i objasniti elektrolizu te istražiti gdje se u metalurgiji primjenjuje.
- Za objašnjenje elektrolize može pomoći i animacija http://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=elkap_disociace&l=hr.

Neka učenici projektne zadatke rade u skupinama, a rezultate iznesu ostalim učenicima koristeći se nekim digitalnim alatom, npr. Genial.ly ili Pitochart.

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 neka opišu i objasne uporabu automatskih i rastalnih osigurača.

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

Za učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se odabrati nekoliko ključnih elemenata jedinice i pojednostavniti ih (primjerice nabrojiti učinke električne struje u svojem domu ili školi).

Učenicima s intelektualnim teškoćama treba prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale i sadržaje u skladu s obrazovnim programom prema kojemu se školuju. Važno je izabrati nekoliko ključnih i jednostavnijih pojmova koji će im olakšati da usvoje dva ishoda učenja. U radu s učenicima treba se koristiti elementima kao što su dvije ilustracije (i dodatne fotografije) te na taj način temu učinaka električne struje što više povezati sa svakodnevnim životom. Neki su tekstovi jezično zahtjevni (primjerice svjetlosni učinak) i potrebno ih je pojednostavniti u editoru uređaja.

Svjetlost u žarulji nastaje protjecanjem električne struje kroz žarnu nit. Nit se sastoji od volframa. Električna struja zagrijava žarnu nit i stvara energiju u obliku svjetlosti. Stakleni balon žarulje ispunjen je plinom (argon). Žarna se nit nalazi na potpornim žicama. Žarulje sa žarnom niti zamjenjuju se novim rasvjetnim tijelima. Nova rasvjetna tijela dulje traju – energetski su učinkovitija.

Ako su pojedini pojmovi učenicima i dalje prezahtjevni, zahtjevi se mogu smanjiti tako da učenik dobije zadatak nabrojiti učinke električne struje u svojem domu ili školi.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je prilagoditi izgled sadržaja, ali i voditi računa o jezičnim prilagodbama. Definicije koje sadržavaju nabranje informacija preporučuje se grafički urediti u editoru uređaja.

Učinci električne struje su:

svjetlosni

toplinski

kemijski

magnetski

i mehanički.

To je primjenjivo i kod skice žarulje s opisanim dijelovima kod koje treba povećati razmak između redova.

Pojedine je definicije također potrebno jezično preoblikovati, primjerice što je učinjeno na primjeru definicije za kemijski učinak.

„...Elektrolit mijenja kemijski sastav kad kroz njega prolazi električna struja.

Ta se pojava naziva kemijskim učinkom električne struje...”

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se uvrstiti njihove interese u sadržaj jedinice. Primjerice, učenik koji je oduševljen brojevima i podacima će unaprijed za sat pripremiti podatke o radnom vijeku različitih vrsta žarulja.

1.5. Električna struja i magnetizam



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
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Opisati svojstva magneta i njihovo međudjelovanje
- Objasniti što su magnetski polovi, magnetsko polje i magnetske silnice
- Opisati magnetsko polje Zemlje
- Opisati magnetsko djelovanje struje te dokazati Oerstedovim pokusom
- Pokusom pokazati da zavojnica kojom prolazi struja djeluje kao magnet te objasniti način rada i primjenu elektromagneta

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

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 te izvođenje pokusa.

Uvod i motivacija

Na početku sata za motivaciju potaknite razgovor o magnetskim ukrasima na hladnjacima i gdje još svakodnevno susrećemo magnete.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Osnovni pojmovi

Na početku sadržaja ove jedinice DOS-a uvedeni su i objašnjeni pojmovi magnet, magnetski polovi, magnetsko polje i silnice magnetskog polja. Pokažite učenicima svojstva magneta, međudjelovanje magneta i postojanje prostora djelovanja magneta (magnetsko polje). Prije svake demonstracije neka učenici iznesu pretpostavke što će se dogoditi. Istaknite da su magnetske silnice zamišljene zatvorene krivulje koje su pomoć u prikazu smjera i jakosti magnetskog polja.

Slijedi problemski zadatak: Kako možete dokazati je li komad metala magnet? Zatražite od učenika da iznesu svoje ideje, a zatim ih isprobajte.

Zemlja kao magnet

Pitajte učenike što znaju o Zemljinu magnetskom polju. Razgovarajte o tome kako radi kompas.

Navigacija s pomoću kompasa može biti tema učeničkog projekta: zadajte dvije točke na zemljopisnoj karti između kojih je ocean. Neka učenici istraže i opišu kako će pomorac s pomoću kompasa ploviti do odredišta.

Pojava polarne svjetlosti navodi se kao primjer utjecaja Zemljina magnetskog polja na Sunčev vjetar.

Magnetsko djelovanje električne struje

Magnetsko djelovanje električne struje prikazano je Oerstedovim pokusom. Pokažite učenicima animaciju u 3D-u, a nakon razgovora o viđenom izvedite pokus prema uputama u ovoj jedinici.

Dano je nekoliko primjera uporabe elektromagneta. Primjer školskog zvona možete iskoristiti kao zadatak za učenički projekt: neka slože strujni krug prikazan u animaciji.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice DOS-a su zadatci s konceptualnim pitanjima za ponavljanje i procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

1. Magnetsko polje ravnog vodiča

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

2. **Kako tekućina utječe na magnet**, na ovoj poveznici je (na engleskom jeziku) opis pokusa ilustriran fotografijama i vdeozapis (YouTube) tog pokusa

<http://coolscienceexperimentshq.com/how-liquid-impacts-a-magnet/>

3. **Silnice magnetskog polja**, interaktivna flash animacija na engleskom jeziku

http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/electricity_electromagnetism_interactive/bar_magnet_magnetic_field_lines.htm.

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 u jedinici je navedena uputa za izradu malog elektromagneta.

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

Učenicima s motoričkim teškoćama preporučuje se pomoć asistenta pri uvećanju zaslona tijekom obrade nastavne jedinice i svakako pri izvedbi pokusa (Oerstedov pokus). Ako se uz nastavnu jedinicu planiraju preslike radnih materijala, one trebaju biti uvećane.

Tijekom ove nastavne jedinice učenike u aktivnosti treba uključiti usmenim putem povezujući magnete i magnetsko djelovanje električne struje sa svakodnevicom. Također im treba skrenuti pozornost na ilustracije. Odabir dodatnih grafičkih simbola (www.arasaac.org) može poslužiti za zadatak grupiranja elemenata koje privlači magnet (zadatak 6.), ali i općenito za približavanje primjera magnetskog djelovanja. Simboli se mogu prikazati u editoru uređaja ili ispisati.

Potrebno je odabrati najvažnije dijelove jedinice i pojednostavniti ih (primjerice definirati magnet i magnetsko polje).

U radu s *učenicima s intelektualnim teškoćama* treba se koristiti ilustracijama i fotografijama te na taj način temu vodiča i izolatora što više povezati sa svakodnevnim životom. Tekstove o elektrodama, munji valja skratiti i jezično pojednostavniti i ne inzistirati na „prolaženju“ svih tekstova u ovoj nastavnoj jedinici (primjerice Maglev vlak).

Učenik se može aktivnije uključiti u nastavu tako da mu se omogući da se s njime unaprijed dogovori neka na nastavu ponese magnete koje ima na hladnjaku u svojem domu. Učenicima valja skrenuti pozornost na ilustracije i grafičke simbole (www.arasaac.org) koji ujedno mogu poslužiti posebno za zadatak grupiranja elemenata koje privlači magnet (zadatak 6.).

Težinu ishoda učenja treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama.

Kod *učenika s poremećajem pozornosti* potrebno je voditi računa o jasnoj strukturi tijekom predstavljanja nastavne jedinice. Zanimanje učenika za nastavnu jedinicu moguće je održati postavljanjem pitanja koja su povezana s njihovim osobnim iskustvima te je važno da učenik dobije aktivnu ulogu tijekom sata (primjerice da podijeli s razredom informacije koje je unaprijed / u dogovoru s nastavnikom pročitao o Zemljinu magnetskom polju).

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja, osim jasnih i jezično pojednostavljenih uputa i prilagodbi materijala, treba pojednostavniti i sadržaj.

Pojedine je definicije i tekstove potrebno jezično preoblikovati, grafički urediti te istaknuti (podebljati) ključne pojmove (moguće u editoru uređaja).

Planet Zemlja je veliki magnet. Zemlja ima geografske polove kao i **magnetske polove**. Zemlja ima:

- sjeverni i južni geografski pol
- sjeverni i južni magnetski pol.

Sjeverni geografski pol je blizu južnoga magnetskog pola. **Južni geografski pol** je blizu sjevernoga magnetskog pola. Kada nam kompas pokazuje smjer sjever, mislimo na geografski pol. U stvarnosti nam položaj magnetske igle pokazuje južni magnetski pol.

Sljedeće dvije tvrdnje treba pojednostavniti.

Magnetske silnice su zatvorene krivulje. One izlaze iz sjevernog pola, a ulaze u južni pol. Na silnicama je strelica koja pokazuje sjever-jug.

Zemljino magnetsko polje nam služi za navigaciju. Ono nas štiti od Sunčeva vjetra. Sunčev vjetar je pun čestica štetnih za živi svijet.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati magnete i magnetsko djelovanje s interesima učenika koji su često jako izraženi ili neuobičajeni. Primjerice, učenik koji raspolaže podacima o glavnim gradovima i državama može unaprijed pripremiti magnete o toj temi. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se jezično prilagoditi i grafički urediti tekstove o magnetskim polovima, silnicama i uputama za pokus na način kako je opisano kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja.

1.6. Električni naboji



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
- Izvesti i razumjeti jednostavne pokuse s naelektriziranim tijelima
- Objasniti pojave koje se događaju u pokusima
- Koristiti se pokusima, animacijama i računalnim simulacijama za razumijevanje fizikalnih pojava i procesa
- Prihvaćanje i usvajanje fizikalnih pojmova i zakonitosti
- Razumijevanje fizikalnih modela
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Imenovati pozitivni i negativni naboj, opisati građu atoma i navesti naboj elementarnih čestica
- Objasniti i opisati elektriziranje tijela na primjerima iz svakodnevnog života
- Objasniti način rada elektroskopa
- Objasniti međudjelovanje naboja te prepoznati privlačnu ili odbojnu električnu silu
- Navesti oznaku za električni naboj, mjernu jedinicu za naboj i njezinu oznaku

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

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.

Uvod i motivacija

Jedinicu počinjemo **motivacijskim primjerom** iz svakodnevnog života, korisno je povezati stvarne vremenske uvjete ili potaknuti učenike da se prisjete sličnih vremenskih uvjeta.

Ako je, unatoč kasnoj jeseni, vani toplo i nema naznake hladnom vremenu i sjevernom vjetru, kratko razgovarati i o klimatskim promjenama.

Motivacijski primjer iz jedinice DOS-a može vam dodatno poslužiti kao odgojni primjer. Učenička komunikacija seli se iz područja stvarnih osobnih kontakata na nepersonalizirana mrežna prijateljstva, gdje sva komunikacija uspostavlja preko različitih mrežnih servisa za razgovore. I na tom motivacijskom primjeru može se utvrditi socijalna struktura razreda.

Dodatno, možete pripremiti nekoliko učenika koji će motivacijski primjer odraditi kao kratki igrokaz.

Motivacijski primjer 2

Primjer sa skidanjem vunenog džempera ili izlazak iz automobila dok vani puše suhi i hladni zrak.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Nakon motivacijskog primjera i uvodnog odgojno-obrazovnog razgovora nastavljamo s jednostavnim pokusima i interakcijama srednje razine koje daju dublji uvid u ono što se događa tijekom izvođenja pokusa.

Interaktivni sadržaj nudi nam mogućnost dubljeg uvida. Pokus je uglavnom makroskopskog karaktera, digitalni sadržaj nije ograničen dimenzijama, prilagodljiv je.

Uporabom interaktivnog sadržaja učenici će steći bolji uvid u ono što se događa u pokusu te će bolje razumjeti fizikalnu pojavu.

Prvim pokusom učenici zaključuju da je dovoljno naelektrizirati barem jedno tijelo.

Drugi pokus pokazuje da osim privlačenja, može postojati i odbijanje naelektriziranih tijela.

Digitalni materijal interaktivnosti srednje razine pogodan je za dublje razumijevanje fizikalnih pojava vezanih za naboje. Učenici mogu dodatno povezati znanje iz kemije s novim spoznajama iz fizike.

Simulacija nam "omogućava" vidjeti naboje i što se točno događa tijekom elektriziranja tijela.

Građa atoma i naboj elementarnih čestica

U nastavku se preporučuje komentirati s učenicima njihovo predznanje o molekulama i atomima. Spoznaje iz fizike daju potpunija objašnjenja stvarnosti od onih koje učenici dobivaju na satima Kemije. Nastava Fizike daje potpunije objašnjenje, ali smatramo da je izrazito važno ne zanemariti sadržaj obrađen na satima Kemije.

Učenici trebaju usvojiti činjenicu da fizika uvijek daje dublje razumijevanje pojava iz prirode. Tj. kemija i biologija opisuju pojave iz makro svijeta, koriste se različitim modelima za opisivanje tih pojava, ali su modeli kojima se fizika koristi točniji i precizniji.

Zato predlažemo razmatrati građu molekula i atoma jednostavnim Rutherfordovim modelom atoma. Učenicima je blizak jer su se njime već koristili na satima Kemije. Nakon toga je potrebno kratko objasniti nedostatke tog modela atoma te zašto ga je Bohr pokušao popraviti.

Smatramo da je učenicima izuzetno važno spoznati da fizika stalno napreduje, pronalazi sve bolje i bolje modele – jednostavne matematičke modele stvarnosti, da je svaka znanstvena spoznaja, spoznaja koja se nastavlja na prethodne. Na taj ih se način potiče da sami osmisle modele i popravljaju modele koje su već rabili.

I Bohr je popravljao svoj model, dodavao je nove postulate i slično. Učenicima se cijeloj priči o razvoju modela atoma zapravo govori o načinu na koji znanost općenito funkcionira.

Na kraju predlažemo istaknuti dobre strane Bohrova modela, ali još više njegove nedostatke, te kakvim se još modelima atoma koristimo danas.

Elektroskop

Pri razmatranju rada elektroskopa posebno ističemo jednostavnost tog uređaja. Kao samostalnu aktivnost za učenike predlažemo izradu elektroskopa. Preporučuje se kratko im objasniti najvažnije dijelove uređaja te najvažnije vezano za samu izvedbu, ali učenici ga sami moraju dizajnirati.

Predlažemo da prije izrade učenici naprave skicu ili virtualni 3D uređaj. Za tu se aktivnost mogu koristiti alatom [ANIMATRON](#) ako žele napraviti animaciju ili [SKETCHUP](#) ako žele napraviti model u 3D-u.

Ako posjedujete printer u 3D-u, mogućnosti dizajniranja elektroskopa su neograničene.

Završetak

Na kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice te prijedlog istraživačkog zadatka kojim povežujemo sadržaje iz Fizike s učeničkim okruženjem i interesima.

Završavamo sa zadatcima za samovrednovanje.

Na samom kraju ove jedinice DOS-a su i zadatci s konceptualnim pitanjima za ponavljanje i procjenu usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

1. Elektroskop

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

2. Električno polje I naboji

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

3. Modeli atoma

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

4. Van de Graafov generator

<http://www.neok12.com/video/Science-Experiments/zX7b0a71057e566c61726667.htm>

– videomaterijal na engleskom jeziku

5. Elektroskop

[Jednostavni izradi sam elektroskop](#) – videomaterijal na engleskom jeziku.

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 istražiti pojavu Aurore Borealis i Aurore Australis. Moguće je povezati se i s nastavom Povijesti te napraviti zajednički projekt koji bi istražio slučajeve polarne svijetlosti koja je bila vidljiva i u područjima koja su nam bliža od polarnih.

Učenici se mogu i uključiti u projekt EDU ARTIC [Poveznica na materijal o polarnoj svijetlosti](#), koji se bavi istraživanjem polarnih područja.

Istražiti rad osobe koja je 1928. god. dobila Nobelovu nagradu za fiziku – projektna aktivnost.

Predložiti učenicima da u paru naprave vlastiti elektroskop: [Kako napraviti elektroskop](#) – različite ideje kako od jednostavnih, običnih materijala izraditi elektroskop.

Učenici mogu sami napraviti animaciju elektriziranja tijela s pomoću alata [Microsoft Gif Animator](#) ili alatom [Animatron](#).

Napraviti projekt u suradnji s profesorima Geografije i Povijesti o temi "Jantarni put". Projekt može biti razredni, međurazredni, idealan je kao [eTwinning](#) projekt gdje treba pronaći partnere iz svih zemalja puta.

Izradite uz suradnju s profesorom Tehničke kulture [Van de Graaffov generator](#).

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 predložimo:

Slabovidnim učenicima i onima s oštećenjima vida potrebno je prilagoditi veličinu i oblika fonta te dobar, jasan kontrast pri izradi materijala. Neprihvatljivo bi bilo npr. upotrijebiti svijetložutu boju na svijetlozelenoj podlozi.

Kod učenika s ADHD-om i ADD-om, *učenika s poremećajem pozornosti* treba voditi računa o jasnoj strukturi tijekom predstavljanja nastavne jedinice. Kad se prelazi s jednog zadatka na drugi potrebno je provjeriti je li učenik spreman za idući zadatak te ga na njega i usmjeriti. Upute valja ponoviti kadgod je potrebno. Zanimanje učenika za nastavnu jedinicu moguće je održati postavljanjem pitanja koja su povezana s njegovim osobnim iskustvima te je važno da učenik dobije aktivnu ulogu tijekom sata (primjerice da podijeli s razredom informacije o magičnom broju 7 koje je unaprijed pripremio u dogovoru s nastavnikom).

Učenicima s oštećenjem sluha potrebno je osigurati dodatne slušalice radi boljšega i lakšeg praćenja digitalnih obrazovnih sadržaja koji uključuju naraciju. Preporučuje se unaprijed pripremiti pisani materijal koji će pratiti ključne dijelove nastavne jedinice. Potrebno je uzeti u obzir da će učenici s oštećenjem sluha imati teškoće s razumijevanjem definicija i uputa kao i učenici sa specifičnim teškoćama učenja zbog čega im upute treba pojednostavniti i/ili ponoviti. Posebnu pozornost treba posvetiti pripremi učenika na gledanje videozapisa te se također savjetuje pripremiti predložak na kojem su napisani važniji dijelovi teksta koji će ostali učenici slušati.

Za učenike s motoričkim teškoćama potrebno je odabrati nekoliko ključnih aspekata sadržaja i pojednostavniti ih (primjerice opisati elektriziranje tijela na primjerima iz svakodnevnog života).

Učenicima s intelektualnim teškoćama treba prilagoditi vrijeme izvođenja aktivnosti, nastavne materijale i sadržaje u skladu s obrazovnim programom prema kojemu se školuju.

Odgojno-obrazovne ishode treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama. Ako su pojedini pojmovi i dalje učenicima prezahtjevni, zahtjevi se mogu smanjiti tako da se u sklopu jedinice teži opisivanju elektriziranja tijela na primjerima iz svakodnevnog života.

Učenike sa specifičnim teškoćama učenja važno je usmjeravati na funkcionalnosti u odnosu na povećanje sadržaja i promjenu fonta koje se nalaze u sadržaju. Ključne formule i mjerne jedinice treba ispisati na papiru i postaviti na vidljivo mjesto u učionici.

Učenicima s disleksijom potrebno je prilagoditi veličinu i oblik fonta, govoriti i pisati u kratkim, jasnim iskazima, koristiti se natuknicama i numerirati podatke. Sadržaj uvijek treba biti podijeljen na manje cjeline. Preporučuje se koristiti boju pri isticanju važnijih činjenica, a ne npr. nakošeni uljepšani font.

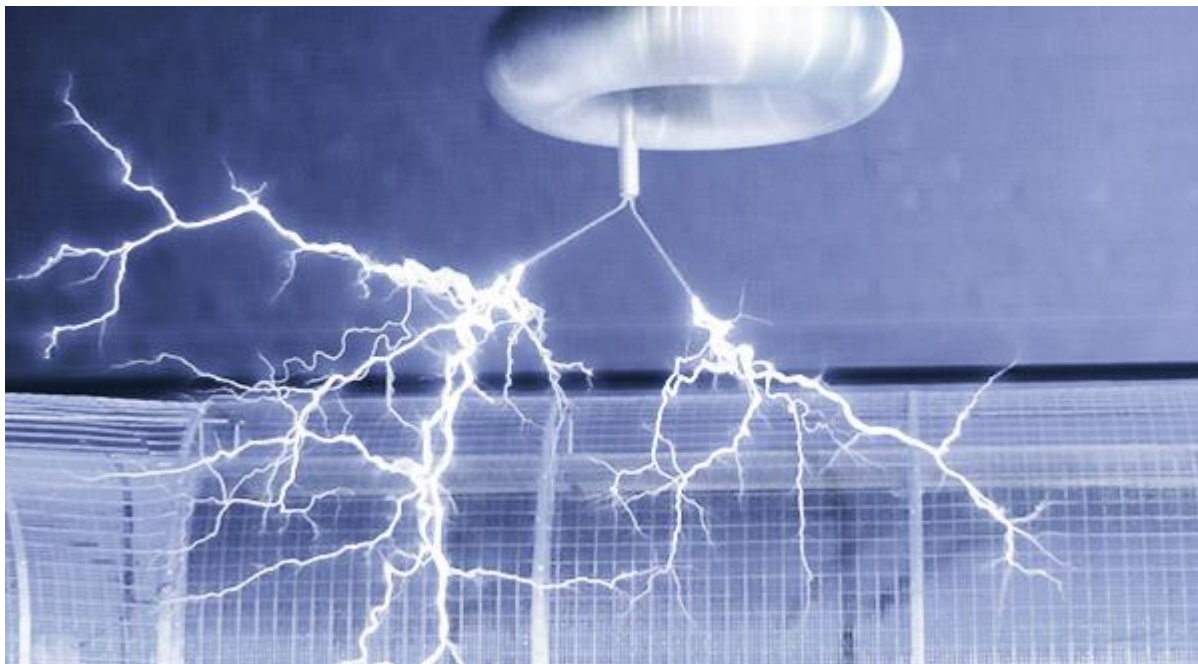
Korisno je i informirati se više o disleksiji na stranicama [Hrvatska udruga za disleksiju](#).

Primjerice rečenicu: "Kažemo da su se plastika I baloni trljanjem naelektrizirali, odnosno poprimili električni naboj." – treba razdvojiti na dvije rečenice. A riječi naelektrizirali i naboj istaknuti podcrtavanjem ili isticanjem markerom (moguće u editoru uređaja).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati električni naboj s njihovim interesima, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće.

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se povezati magnete i magnetsko djelovanje s njihovim interesima, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni. Primjerice, učenik koji raspolaže podacima o glavnim gradovima i državama može unaprijed pripremiti magnete o toj temi. Ako učenik s poremećajem iz spektra autizma ima teškoće jezičnoga razumijevanja, preporučuje se jezično prilagoditi i grafički urediti tekstove o magnetskim polovima, silnicama i uputama za pokus na način kako je opisano kod učenika sa specifičnim teškoćama učenja.

1.7. Kako nastaje električna struja



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
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Objasniti pojam slobodnih elektrona u vodiču te pozitivnih i negativnih iona u elektrolitu
- Navesti dogovoreni smjer električne struje od pozitivnog prema negativnom polu izvora
- Navesti nositelje električne struje u metalima, tekućinama i plinovima

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

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.

Uvod i motivacija

Jedinicu počinjemo **motivacijskim primjerom** iz povijesti. Primjer pokazuje vezu među ljudima koji su živjeli u različito vrijeme na različitim mjestima i u različitim povijesnim dobima.

Govori o univerzalnosti fizike, o tome kako je ukupno znanje koje danas posjedujemo nakupljeno kroz stoljeća, svatko je dao doprinos.

Grci su dali naziv i elektricitetu i magnetizmu, jedan američki predsjednik nije bio samo političar, dao je svoj doprinos razumijevanju elektriciteta. A grčki naziv za jantar pokazuje koliko je važna helenska civilizacija. Sjeme koje su grčki filozofi i mislioci zasijali prije 2500 godina i danas daje plodove.

[O elektricitetu](#) [O Benjaminu Franklinu](#) [O jantaru](#)

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Grđa metala i slobodni elektroni

S učenicima razgovaramo o metalima. Poznato im je da su vodiči u njihovim domovima izrađeni od metalnih žica. Vjerojatno znaju i koje se vrste metala koriste za vodiče. Tu je prilika razgovarati o ekonomskim razlozima zašto se najviše koristi bakar.

Korisno je povezati gradivo Fizike s Geografijom – znaju li možda neki grad u hrvatskoj koji je nazvan po nekome metalu, znaju li gdje su rudnici metala u Hrvatskoj i u ostalim europskim zemljama.

Govoreći o građi metala, govorimo kako unutar metala postoje slobodni elektroni.

Interaktivna animacija daje mogućnost boljeg razumijevanja što se to točno događa u vodiču, odnosno na koji se način gibaju elektroni.

Vrlo je važno dodatno objasniti simulaciju. Učenicima je katkad problematično tumačenje onoga što su sami vidjeli na nekoj simulaciji.

Također je ključno poticati učenike da jedni drugima objašnjavaju što vide na nekoj simulaciji. Tako se još više potiče suradnja i razmjena ideja te uklanjaju pogrešne predkonceptije.

U idealnim okolnostima učitelj postaje moderator rasprave učenika.

Za učenike koji žele znati više

U ovom je dijelu navedeno razmatranje o uporabi različitih modela u nastavi Fizike. Modele učenici trebaju smještati u povijesni kontekst. U kontekst vremena u kojemu su nastajali i u kontekst osoba koje su razvijale nove modele.

O Bohrovu modelu i o Nielsu Bohru podsjetite se na poveznici [O Nielsu Bohru](#).

Električna struja u elektrolitima

Povezujemo gradivo s temama proučavanima na prethodnim satima. Koristimo se interaktivnim digitalnim sadržajem za razmatranje o prirodi čestica, koje su nositelj električne struje u elektrolitu.

Učenici sami zaključuju što sve utječe na povećanje ili smanjivanje vodljivosti elektrolita.

Kao zanimljivost i dodatno znanje kratko su opisani postupak galvanizacije i njegova primjena.

Električna struja u plinu

Koristimo se primjerom iz prirode za objašnjenje električne struje u plinovima.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice DOS-a pronaći ćete podsjetnik na najvažnije dijelove jedinice te prijedlog istraživačkog pokusa, kojim povezujemo sadržaje iz Fizike s učeničkim okruženjem i interesima, te zanimljivim pokusom povećavamo zanimanje za predmet. Učenik pokus treba provesti u paru kod kuće te dodatno snimiti i predstaviti na satu.

Završavamo s nekoliko zadataka za samovrednovanje.

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

1. Poluvodič

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

2. Fluorescentna lampa

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

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

3. Elektroliza u boji

na ovoj je poveznici (na engleskom jeziku) videozapis pokusa

<http://www.neok12.com/video/Science-Experiments/zX455a514c7d75544460580a.htm>

3. Milikanov ekspreiment

na ovoj je poveznici (na engleskom jeziku) simulacija pokusa

<https://www.youtube.com/watch?v=XMfyHag7Liw&feature=youtu.be>

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:

Materijal koji govori kako nastaje munja? [Kako nastaju munje](#)

Materijal je pogodan i kao mala istraživačka aktivnost, aktivnost koju učenici mogu istražiti u paru, a zatim izložiti u razredu.

Svaka projektna istraživačka aktivnost ima dodanu odgojnu vrijednost, razvijaju se suradničke vještine, a samo prezentiranje svojeg istraživanja cijelom razredu jača učeničko samopouzdanje te njihove komunikacijske vještine.

Ljudsko tijelo kao vodič električne struje – dodatni rad za učenike koji učenici prezentiraju na satu u kojem se obrađuje zaštita od strujnog udara.

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 predlažemo:

Slabovidnim učenicima i onima s oštećenjima vida preporučuje se prilagoditi veličinu i oblik fonta te jasan kontrast pri izradi materijala. Neprihvatljivo bi bilo npr. upotrijebiti svijetložutu boju na svijetlozelenoj podlozi.

Kod učenika s ADHD-om i ADD-om, *učenika s poremećajem pozornosti* treba voditi računa o jasnoj strukturi tijekom predstavljanja nastavne jedinice. Kad se prelazi s jednog zadatka na drugi potrebno je provjeriti je li učenik spreman za idući zadatak te ga na njega i usmjeriti. Upute treba ponoviti kadgod je potrebno. Zanimanje učenika za nastavnu jedinicu moguće je održati postavljanjem pitanja koja su povezana s njegovim osobnim iskustvima te je važno da on dobije aktivnu ulogu tijekom sata (primjerice, da podijeli s razredom informacije o magičnom broju 7 koje je pripremio u dogovoru s nastavnikom).

Za učenike s motoričkim teškoćama preporučuje se pomoć asistenta pri uvećanju zaslona kad se obrađuje nastavna jedinica i svakako tijekom izvedbe pokusa (puhanje balona). Učenicima koji se školuju prema redovitom programu uz prilagodbu sadržaja i individualizaciju postupaka treba izabrati nekoliko ključnih zadataka i pojednostavniti ih (primjerice opisati elektriziranje tijela na primjerima iz svakodnevnog života).

Za učenike s intelektualnim teškoćama preporučuje se rabiti ilustracije i fotografije te na taj način temu električnog naboja i njihova međudjelovanja što više povezati sa svakodnevnim životom. Odgojno-obrazovne ishode treba prilagoditi sposobnostima učenika s intelektualnim teškoćama. Ako su pojedini pojmovi i dalje učenicima prezahtjevni, zahtjevi se mogu smanjiti tako da se u sklopu jedinice teži opisivanju elektriziranja tijela na primjerima iz svakodnevnog života.

Učenicima sa specifičnim teškoćama učenja potrebno je uvećati tekst, ključne formule i mjerne jedinice ispisati na papiru i postaviti na vidljivo mjesto u učionici. Učenicima s disleksijom treba se obraćati kratkim i jasnim iskazima, upotrebljavati natuknice i numerirati podatke. Sadržaj uvijek treba biti podijeljen na manje cjeline. Preporučuje se koristiti boju za isticanje važnijih činjenica, a ne npr. nakošeni uljepšani font (podsjećati učenika na mogućnost odabira fonta u izborniku).

Korisno je i informirati se više o disleksiji na stranicama [Hrvatska udruga za disleksiju](#).

Za učenike s poremećajem iz spektra autizma preporučuje se koristiti vizualnu potporu tako da se sadržaj jedinice unaprijed najavi putem slika ili natuknica, ali i svaka nova aktivnost unutar jedinice (primjerice videozapis). Preporučuje se povezati električni naboj s interesima učenika, koji su često jako izraženi ili neuobičajeni, u svim zadacima u kojima je moguće.

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, tehnički i proizvodnji
- razvijanje sposobnosti znanstvenog mišljenja i samostalnog rješavanja problema
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja
- usvajanje temeljnih fizikalnih znanja i vještina, te njihova primjena u privatnom, društvenom i budućem profesionalnom životu

Odgojno-obrazovni ishodi

- Nacrtati, spojiti i objasniti jednostavan strujni krug
- Opisati vodiče i izolatore te pokusom dokazati njihovo svojstvo provođenja električne struje
- Nacrtati i objasniti sheme strujnih krugova s dvije (ili više) serijski / paralelno spojenih trošila i njihovu primjenu
- Opisati djelovanje magneta, magnetski učinak električne struje - Oerstedov pokus
- Objasniti elektriziranje tijela i međudjelovanje naboja
- Nabrojati i opisati učinke električne struje te njihovu primjenu

Generičke kompetencije

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

Metodički prijedlozi o mogućnostima primjene sadržaja jedinice DOS-a

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.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Unutar aktivnosti za samostalno učenje je nekoliko zadataka i sadržaja kojima je svrha pomoći učeniku usvojiti sadržaje vezane za prvi modul Elektricitet i magnetizam.

Jednostavni strujni krug, Spajanje trošila u strujnom krugu

Na početku je materijal povezan s jednostavnim strujnim krugom. Dodatno predložimo upotrijebiti pomoćne materijale iz [Pomoćnih interaktivnih sadržaja](#) kojima se upotpunjuje znanje i razumijevanje pojava.

Kao dodatnu zabavno-edukativnu aktivnost predložimo [Igricu sastavljanja strujnog kruga](#) ili igru [Strujni krug](#).

Za učenike koji žele više predložimo rad u [AUTODESK CIRCUITS](#) aplikaciji koja može biti uvod za ozbiljnije ili amatersko bavljenje elektronikom.

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka u kojima učenik može brzo procijeniti razinu usvojenosti sadržaja.

Električni vodiči i izolatori

Kratko su navedena svojstva vodiča i izolatora, predložen je i sadržaj za učenike koji žele znati više, sadržaj o poluvodičima. Sastavljanjem vlastite aparature za provjeru vodljivosti učenici usvajaju istraživački pristup nastavi. Tu aktivnost predložimo izvoditi u paru ili u skupinama. Povećavanjem broja ispitanih materijala njeguje se natjecateljski duh, a uključivanjem učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama u skupine potiče se inkluzija i prihvaćanje različitih među nama.

Kao dodatnu zabavno-edukativnu aktivnost predložimo igricu [Vodiči i izolatori](#).

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka u kojima učenik može brzo procijeniti razinu usvojenosti sadržaja.

Učinci električne struje

Na različitim primjerima učenici vide primjenu učinaka električne struje.

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka u kojima učenik može brzo procijeniti razinu usvojenosti sadržaja.

Magneti i magnetsko djelovanje električne struje

S pomoću animacije učenici se upoznaju s Oerstedovim pokusom. Istaknuta je važnost, povijesno značenje pokusa. Ističući povijesnu važnost pojedinih događaja učenike privikavamo na promatranje fizikalnih otkrića u vremenu u kojem su nastala.

Za učenike koji žele više predložimo izradu jednostavnog magneta te istraživanje feromagnetizma, diamagnetizma i paramagnetizma.

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka u kojima učenik može brzo procijeniti razinu usvojenosti sadržaja.

Električni naboji i njihovo međudjelovanje

Predloženi je pokus učenicima dojmljiv, njime se omogućuje "vidjeti" naboj te osjetiti njegovo djelovanje. Osobno iskustvo učenika na taj se način obogaćuje te se tako povećava zanimanje za nastavni predmet.

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka u kojima učenik može brzo procijeniti razinu usvojenosti sadržaja.

Elektroni, pokretljivi ioni i električna struja

S pomoću kratkog materijala učenici produbljuju znanje o nositeljima naboja u različitim materijalima, to jest u materijalima u različitim agregatnim stanjima.

Uz ovaj dio je nekoliko zadataka bez navedenih odgovora. Najbolje je ako odgovore na pitanja traže u paru ili u skupini te na taj način razvijaju suradničko učenje.

Završetak

Na samom kraju ove jedinice je aktivnost izrade umne mape. Umna mapa je višestruko korisna za učenike. Gradeći umnu mapu učenik sistematizira znanje cijelog modula, sam sebi pomaže te vizualizira poveznice među važnim pojmovima iz modula. Slaganje umne mape je vještina koja se uči, a jednom naučena vrlo je korisna. Slažući mapu učenik uči kako učiti, kako izgrađivati svoje znanje.

Učenik izrađuje umnu mapu iz predloženih pojmova.

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

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

Dodatni prijedlozi

Pri realizaciji ove jedinice mogu vam pomoći i sadržaji:

1. Alat za izradu konceptualnih mapa

<http://www.golabz.eu/content/go-lab-concept-mapper>

2. Alat za izradu konceptualnih mapa iz e-laboratorija

<http://e-laboratorij.carnet.hr/coggle-mentalne-mape/>

3. Naboji i voda

videomaterijal na engleskom jeziku

<http://www.neok12.com/video/Science-Experiments/zX645061641a40097a6c6f6b.htm>

4. O elektronu

videomaterijal na engleskom jeziku

<http://www.sixtysymbols.com/videos/electrons.htm>

5. O paramagnetizmu i diamagnetizmu

videomaterijal na engleskom jeziku

<https://www.youtube.com/watch?v=D-FNdO4tb-M&feature=youtu.be>

6. Simulacija jednostavnoga strujnog kruga

flash animacija na engleskom jeziku

<http://www.falstad.com/circuit/>

7. Simulacija jednostavnoga strujnog kruga

animacija na engleskom jeziku

<http://go-lab.gw.utwente.nl/production/electricalCircuitLab/build/circuitLab.html?preview>

8. O miskoncepcijama u nastavi fizike

O čestim miskoncepcijama vezanim uz elektricitet - učitelj fizike svakodnevno se bori s pogrešno postavljenim modelima

9. O elektricitetu

materijal na engleskom jeziku iz međunarodnog projekta SAILS. Materijal se koristio i testirao u Slovačkoj,

Turskoj, Irskoj i Poljskoj. Pogledajmo kako se ovom cjelinom bave kolege, učimo i dodajmo ono što je dobro u svoju nastavu

http://files.eun.org/scientix/resources/SAILS-unit_Electricity-cc.pdf

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

Izradi elektromagnet. Potreban ti je materijal: baterija, metalni vijak i bakarna žica (električni uređaj koji više nije u funkciji je odličan izvor bakrene žice). Oko vijka je potrebno napraviti 20 – 30 namotaja tanke bakarne žice. Krajeve žice treba spojiti na polove izvora i imamo mali elektromagnet. Privlačnom silom djelovat će na malene predmete koji u sebi imaju željeza. Izradi svoj elektromagnet, snimi kamerom postupak i prezentiraj na satu.

Napravi jednostavni kompas, videomaterijal na engleskom jeziku [poveznica](#).

Napravi izvor struje s pomoću limuna.

Istraži razliku između feromagnetizma, paramagnetizma i diamagnetizma. Kao primjer neka posluži video iz Dodatnih prijedloga. Rezultate istraživanja prikaži na satu, napravi prezentaciju i snimi svoj video.

[AUTODESK CIRCUITS](#) alat je i aplikacija za početno bavljenje elektronikom, počevši od elemenata jednostavnoga strujnog kruga prema složenijim projektima.

Igrice:

[Igrica sastavljanja strujnog kruga](#)

[Vodiči i izolatori](#)

[Strujni krug](#) – igrica u kojoj se učenik koristi svojim znanjem o elementima strujnog kruga za rješavanje istraživačkih problema.

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

U provedbi aktivnosti za samostalno učenje preporučuje se primjenjivati smjernice o prilagodbi okruženja, materijala i/ili sadržaja. Prilagodbe treba odabirati na osnovi specifičnih obilježja učenika s teškoćama.

Moguće prilagodbe materijala i načina poučavanja:

- –ponoviti ili pojednostavniti upute

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

Ako učenik s teškoćama u razvoju rabi asistivnu tehnologiju, treba ju uvrstiti i u aktivnosti za slobodno učenje.

Pojedini postupci primjenjuju se za određene skupine učenika s teškoćama:

- –povezati zadatke sa specifičnim interesima učenika kako bi se osigurala motiviranost, najaviti aktivnosti, osigurati zamjenske aktivnosti, preduhitriti nepoželjna ponašanja (poremećaj iz spektra autizma)
- –smanjiti zahtjeve za pisanje ili prepisivanje s ploče, omogućiti promjenu aktivnosti u trenutcima zasićenosti, uporaba podsjetnika, češće stanke(poremećaj pozornosti)
- –upotrijebiti font sans serif, prilagoditi veličinu slova (najmanje 12 pt), poravnati tekst na lijevu stranu (specifične teškoće učenja)
- –osigurati češće stanke tijekom rada, povezivati sadržaje s primjerima iz svakodnevnog života (intelektualne teškoće)
- –objasniti zadatak usmenim putem, omogućiti uporabu džepnog računala, uvećati radne materijale (motoričke teškoće)
- –ukloniti distraktore, voditi računa o mjestu sjedenja s obzirom na izvor zvuka, osigurati dodatne slušalice (oštećenje sluha) itd.

U osmišljavanju prilagodbi uvijek treba raditi timski i stalno surađivati sa školskim stručnim timom, asistentom i roditeljima. Svim učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama važno je osigurati da aktivno sudjeluju tijekom aktivnosti za slobodno učenje. Ujedno se preporučuje ciljano organizirati učenje u skupinama gdje će učenik imati prigodu surađivati s vršnjacima (uz jasne upute svim članovima skupine).

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula

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
- pravilno upotrebljavanje fizikalnih veličina i pripadnih SI mjernih jedinica
- osmišljavanje jednostavnih pokusa i mjerenja, te prikazivanje i tumačenje njihovih rezultata
- primjenjivanje osnovnih matematičkih znanja u kontekstu fizike
- razvijanje sposobnost promatranja, razumijevanja i planiranja postupka rješavanja

Odgojno-obrazovni ishodi

- Nacrtati, spojiti i objasniti jednostavan strujni krug
- Opisati vodiče i izolatore te pokusom dokazati njihovo svojstvo provođenja električne struje
- Nacrtati i objasniti sheme strujnih krugova s dvaju (ili više) serijski / paralelno spojenih trošila i njihovu primjenu
- Opisati djelovanje magneta i magnetski učinak električne struje - Oerstedov pokus
- Objasniti elektriziranje tijela i međudjelovanje istoimenih i raznoimenih naboja kao električnu silu
- Nabrojati i opisati svjetlosni, toplinski, magnetni i kemijski učinak električne struje te njihovu primjenu
- Primijeniti elektricitet i magnetizam pri rješavanju problema iz fizike, drugih područja i svakodnevnog života

Generičke kompetencije

- Rješavanje problema
- Donošenje odluka
- Metakognicija

Metodički prijedlozi o mogućnostima procjene usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda na razini modula DOS-a

Procjena usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda u modulu 1.0. *Elektricitet i magnetizam* osmišljena je u obliku interaktivnih provjera znanja, vještina i stajališta te učenicima služi za

ponavljanje i daje im povratnu informaciju o točnosti rješenja zadataka o usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda ovog modula. Samovrednovanjem i praćenjem svojega napretka učenik dobiva smjernice za daljnje učenje na temelju osobnih postignuća.

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

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

Pojmovnik

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

Cjeloviti digitalni obrazovni sadržaj (cjeloviti DOS)

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

Darovita djeca

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

Digitalni obrazovni materijal

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

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

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

Digitalni obrazovni sadržaj (DOS)

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

Interakcija

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

E-pristupačnost

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

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

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

Jedinica DOS-a

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

Kognitivne razine postignuća

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

Modul DOS-a

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

Multimedijalni element

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

Nastavni sadržaj

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

Objavljeni obrazovni sadržaj

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

Obrazovni sadržaj

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

Odgojno-obrazovni ishod (ishod učenja)

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

Osoba s invaliditetom

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

Otvoreni obrazovni sadržaj

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

Repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja / 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.