



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

DIGITALNI LABORATORIJ

- kurikulum -

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

SADRŽAJ

Uvod.....	3
Izvođenje.....	4
Cilj aktivnosti.....	4
Sadržaj aktivnosti.....	5
Opis aktivnosti.....	6
Ishodi učenja.....	7
Metode rada.....	8
Obveze učenika.....	9
Vrednovanje.....	9
Literatura.....	9

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

1. UVOD

Pojam STEM jedan je od najčešće spominjanih pojmova u svijetu obrazovanja u 21. stoljeću. Poznato je da je STEM akronim satkan od početnih slova četiriju područja koja obuhvaća – science, technology, engineering i mathematics (znanost, tehnologija, inženjering i matematika). Često se ovim područjima pridružuje i područje umjetnosti, odnosno dizajna pa onda govorimo o akronimu STEAM (Art).

STEM područja u čitavom svijetu bilježe veliki rast popularnosti kada govorimo o odabiru studija, odnosno budućeg zanimanja. Države koje prednjače u razvoju i ulaganju u STEM područja su Kina sa čak 4 700 000 diplomiranih studenata STEM područja te Indija s njih čak 2 600 000 (podaci iz 2016.)

Razlog tome je svakako činjenica da se u današnje vrijeme mnoga vrlo tražena zanimanja baziraju na obrazovanju iz područja STEM- a: robotika, umjetna inteligencija, neuroznanost, molekularna biologija...

Posebno je važno naglasiti područje umjetne inteligencije koje je u strelovitom razvoju i sve smo bliže budućnosti u kojoj će strojevi preuzeti većinu današnjih poslova. U nekim područjima rada, automatizacija je već uzela maha. Kao kod svake dosadašnje tehnološke inovacije u ljudskoj povijesti, važno je naći način prilagodbe promjenama. Svaka prilagodba društva tehnološkim promjenama počinje s promjenama u odgoju i obrazovanju, pa tako i STEM obrazovanje potiče neke dosad pomalo zanemarene, a vrlo važne vještine poput inovativnosti, suradnje, kreativnosti i kritičkog mišljenja te priprema učenike da budu ne samo izvršitelji, nego i kreatori poslova budućnosti.

2. IZVOĐENJE

Vrsta aktivnosti: izvannastavna aktivnost

Predviđeni uzrast učenika: od 1. do 4. razreda srednje škole

Nastavnici nositelji aktivnosti: nastavnici STEM područja

Predviđeni broj nastavnih sati: 35

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

3. CILJ AKTIVNOSTI

Upoznati učenika sa STEM područjima, digitalnim alatima koji se koriste u STEM- u, tehnikama izrade i printa 3d modela te načinima izrade elektroničkih projekata pomoću Arduina. Koristeći tehnologije i alate kojima se postiže povratna veza učenika i njegovih aktivnosti na nastavi, glavni cilj je motivirati učenika na daljnji rad u području STEM- a.

4. SADRŽAJ AKTIVNOSTI

Preporučene izvedbene jedinice (teme) i njihovo trajanje	<p><u>1. Teorijska podloga STEM područja (3 sata)</u></p> <p>Što je STEM? Zašto STEM? STEM područja STEM i STEAM</p> <p><u>2. STEM i digitalni alati (5 sati)</u></p> <p>GeoGebra Desmos ChemSketch Chemix Space Telescope Designer GoLab Portal</p> <p><u>3. Izrada i print 3D modela (9 sati)</u></p> <p>Predstavljanje alata za digitalno crtanje, 3D modeliranje i printanje- Blender, Autodesk Sketchbook, Cura 3D, Tinkercad</p> <p>Primjeri dobre prakse 3D modeliranja i printanja</p>
---	--

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

	<p>Postavljanje projektnog zadatka/ problema</p> <p>Izrada i uređivanje 3D modela u Tinkercadu</p> <p>Priprema i ispis 3D modela pomoću alata Cura 3D</p> <p><u>4. Od ideje do proizvoda- Arduino projekt (9 sati)</u></p> <p>Predstavljanje platforme Arduino</p> <p>Primjeri uspješnih Arduino projekata</p> <p>Postavljanje projektnog zadatka/ problema</p> <p>Rješavanje problema/ zadatka pomoću Arduina</p> <p><u>5. Izrada modela (9 sati)</u></p> <p>Osmišljavanje i izrada završnog učeničkog rada na temelju stečenih znanja i vještina</p>
--	--

5. OPIS AKTIVNOSTI

Pri izvedbi svih aktivnosti Digitalnog laboratorija bilo bi preporučljivo uzeti u obzir dvije stvari: predznanje učenika u području STEM- a te sklonost učenika pojedinim područjima (npr. robotici). U skladu s time, sve aktivnosti mogu se prilagoditi učeničkim i nastavničkim željama i potrebama.

Priručnik koji će pratiti aktivnosti Digitalnog laboratorija služi kao kratki okvirni putokaz, radna bilježnica i podsjetnik na preporučeni tijek aktivnosti te je preporučeno ovisno o predznanju i sklonostima učenika te zadatke pojednostavniti ili ih zamijeniti složenijima.

U prvom dijelu Digitalnog laboratorija učenici će se upoznati sa STEM područjem, njegovim sastavnicama i specifičnostima. Također će osvijestiti važnost praćenja novosti u STEM području te upoznati ulogu umjetnosti, čitanja i pisanja u STEM- u (STEAM i STREAM).

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

Drugi dio Digitalnog laboratorija učenicima nudi upoznavanje s nekim digitalnim alatima koji se mogu upotrebljavati u različitim područjima STEM- a. Područja koja su obuhvaćena ovim digitalnim alatima su GeoGebra i Desmos za područje matematike, ChemSketch i Chemix za područje kemije, Space Telescope Designer za područje astronomije te GoLab Portal koji obuhvaća laboratorije i aplikacije iz svih STEM područja. Za svaki se digitalni alat u priručniku nalaze jednostavni zadaci koji će učenicima pomoći da se upoznaju s funkcijom i sadržajem pojedinog alata, a ovisno o njihovim željama i sklonostima, svaki alat kasnije mogu dodatno istražiti i koristiti. Također je preporučljivo da nastavnik učenike upozna i s drugim digitalnim alatima za koje smatra da bi učenicima mogli biti zanimljivi i korisni u kontekstu STEM područja.

Treća tema Digitalnog laboratorija je izrada i print 3d modela. Učenici će se upoznati s različitim dostupnim alatima za digitalno crtanje, 3D modeliranje i printanje- Blender, Autodesk Sketchbook, Cura 3D i Tinkercad. Prije samostalnog rada bilo bi dobro predstaviti učenicima primjere dobre prakse 3D modeliranja i printanja. Krajnji cilj ovog dijela aktivnosti je samostalan rad učenika- postavljanje projektnog zadatka/ problema, izrada i uređivanje 3D modela u Tinkercadu te priprema i ispis 3D modela pomoću alata Cura 3D ili nekog drugog alata za kojeg nastavnik procijeni da je primjeren za ovaj zadatak. Zadaci u priručniku su polazna točka za rad te se preporuča što veći kreativni angažman učenika uz vodstvo nastavnika.

U četvrtom dijelu Digitalnog laboratorija učenici će se upoznati s Arduinoom i pojmom elektroničkih projekata. Uz pomoć nastavnika i dostupnih online materijala te uz okvirne upute iz priručnika učenici će pokušati postaviti i riješiti projektni zadatak/ problem koristeći Arduino.

Posljednji, peti dio Digitalnog laboratorija ključni je dio aktivnosti jer sadrži isključivo praktični kreativni rad učenika. Učenici osmišljavaju i izrađuju svoj proizvod na temelju stečenih znanja i vještina

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

6. ISHODI UČENJA

1. STUPANJ	
KOGNITIVNO PODRUČJE (ZNAJJE I RAZUMIJEVANJE)	Uočiti i razlikovati područja koja čine STEM. Pronaći i prepoznati digitalne alate namijenjene STEM području. Identificirati alate namijenjene 3d modeliranju.
AFEKTIVNO PODRUČJE (STAVOVI)	Utvrđiti važnost razvoja obrazovanja u STEM području. Utvrđiti važnost upotrebe digitalnih alata u nastavi STEM područja.
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE (VJEŠTINE)	Izraditi korisnički račun u željenom digitalnom alatu. Pripremiti računalo za 3d ispis.
2. STUPANJ	
KOGNITIVNO PODRUČJE (ZNAJJE I RAZUMIJEVANJE)	Prepoznati poveznice između različitih područja STEM- a. Samostalno koristiti digitalne alate namijenjene STEM području. Samostalno koristiti alate namijenjene 3d modeliranju i printanju.
AFEKTIVNO PODRUČJE (STAVOVI)	Usporediti svoja i tuđa gledišta vezana za važnost razvoja obrazovanja u STEM području. Prosuditi razinu primjerenosti digitalnih alata i alata za 3d modeliranje u kontekstu izrade vlastitog proizvoda.
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE (VJEŠTINE)	Skicirati 3d model prema predlošku. Izvesti elektronički projekt prema predlošku.
3. STUPANJ	
KOGNITIVNO PODRUČJE (ZNAJJE I RAZUMIJEVANJE)	Planirati i organizirati izradu vlastitog 3d modela. Planirati i organizirati vlastiti elektronički projekt. Planirati i organizirati izradu vlastitog proizvoda.

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



**Elektrotehnička i prometna
škola Osijek**
Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog
socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

AFEKTIVNO PODRUČJE (STAVOVI)	Argumentirati važnost razvoja obrazovanja u STEM području. Vrednovati i rangirati digitalne alate s obzirom na njihovu primjerenost i korisnost u ovoj izvannastavnoj aktivnosti. Analizirati različite načine rješavanja istog problema.
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE (VJEŠTINE)	Skicirati i kreirati vlastiti 3d model. Izraditi vlastiti elektronički projekt. Povezati 3d model i elektronički projekt u jedinstven i cjelovit proizvod.

7. METODE RADA

a) nastavne metode

suradničko učenje, metoda demonstracije, usmeno izlaganje, rad na računalu

b) metode učenja

rješavanje zadataka, timski rad, projektno učenje

c) metodički organizacijski oblici rada

grupni oblik rada – u paru i timski, individualni oblik rada, frontalni oblik rada

8. OBVEZE UČENIKA

- Redovno pohađanje i praćenje nastave
- Rješavanje dobivenih zadataka
- Izrada modela

9. VREDNOVANJE ISHODA

Izložba učeničkih radova (modela) u školi ili nekoj drugoj instituciji kao manifestacija prikaza primjene stečenih znanja i vještina te ostvarenih svih razina ishoda učenja.

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split



Elektrotehnička i prometna

škola Osijek

Istarska 3, 31000 Osijek
tel: 031/208 400, fax: 031/207-068
www.elpros.net



Projekt je sufinancira Europska unija iz Europskog socijalnog fonda



Projekt
Sve tajne pismenosti
UP.03.2.2.03.0116

10. LITERATURA ZA UČENIKE

- Priručnik (i navedeni izvori iz priručnika)
- Bilješke s nastave
- Priprema nastavnika

Partneri:



Tehnička škola Sisak



Elektrotehnička škola Split