



Avtorja gradiva: Martin Knuplež, Mateja Ploj Virtič  
Institucija: Univerza v Mariboru, FNM

## Katamaran skozi projektno delo

Strategija dela:

Aktivno vodeno in samostojno delo učencev

Starostna skupina:

Učenci 7. razreda OŠ

Medpredmetne povezave:

- Naravoslovje: Spoznavanje naravnih in umetnih snovi ter njihove lastnosti
- Matematika: Izračun cene izdelka

Kompetence, ki jih učenci ob izdelavi izdelka razvijajo:

a. Generične:

- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost interpretacije,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- prenos teorije v prakso,
- prilagajanje novim situacijam,
- razvoj ustvarjalnih idej,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- varnost,
- skrb za kakovost,
- verbalna komunikacija in
- medsebojna interakcija.

b. Predmetno specifične:

- sposobnost analiziranja delovanja tehniške naprave,
- sposobnost preizkušanja in razvrščanja umetnih snovi,
- sposobnost ekološko nespornega ravnanja z odpadki iz umetnih snovi,
- zmožnost predstavitve zamisli s skico, podatki, informacijami,
- sposobnost samostojnega načrtovanja tehniške dokumentacije,
- zmožnost preizkušanja tehnoloških (obdelovalnih) lastnosti gradiv in ugotavljanje primernosti gradiv za delovni proces,
- sposobnost izbiranja ustreznih tehnoloških postopkov za obdelavo umetnih snovi,
- sposobnost presojanja kvalitete orodja za varno delo,
- zmožnost izdelave katamarana z vnaprej postavljenimi kriteriji za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje končnega izdelka,



- sposobnost presojanja ekološke ustreznosti različnih načinov pridobivanja električne energije,
- poznavanje zgradbe električnega kroga in vloge stikal,
- sposobnost uporabe različnih načinov vezav stikal za krmiljenje električnega motorja,
- sposobnost uporabe znanja s področja električnih krogov za krmiljenje in pogon katamarana,
- sposobnost presoje ustreznosti tehničnih rešitev na modelu katamarana in predlogi izboljšav,
- kritično vrednotenje lastnega dela in dela drugih v okviru faz delovnega procesa,
- razumevanje in sposobnost samostojnega izračuna cene izdelka v zaključni fazi projektnega dela,
- oblikovanje pozitivnega odnosa do učenja in rezultatov dela in
- prevzemanje različnih vlog pri delu skupine, upoštevanje delitve dela in upoštevanja varnosti pri delu.

#### Umestitev v učni načrt:

Predlagano gradivo v učnem načrtu TIT za 7. razred devetletke obsega naslednja sklopa:

- Gradiva in obdelave – Načrtovanje in izdelava predmeta iz umetnih mas in
- Tehnična sredstva – Električni krog in krmiljenje

#### Način evalvacije:

- Učitelji evalvatorji izpolnijo evalvacijski list (priloga 1) na podlagi svojih opažanj pri izvedbi projektnega dela in
- Test za učence (priloga 2) izpolnijo
  - o učenci, ki so sodelovali pri izvedbi gradiva in
  - o učenci, ki niso sodelovali pri izvedbi gradiva – t.i. kontrolna skupina.

#### Uporabljena literatura:

1. Učni načrt : program osnovnošolskega izobraževanja. Tehnika in tehnologija [[pripravila ] Predmetna kurikularna komisija za tehniko in tehnologijo
2. Amand Papotnik ... [et al. ] : uredila Zvonka Labernik, Dušan Flere] – 1. natis – Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport : Zavod RS za šolstvo, 2002
3. Papotnik A.: Generične in predmetno – specifične kompetence na področju tehnike in tehnologije, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, 2009
4. Papotnik A.: Strategije vzgojno – izobraževalnega dela v funkciji odkrivanja in razvijanja generičnih in predmetno – specifičnih



kompetenc na področju tehnike in tehnologije, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, 2009

5. Tuning Methodology For Curriculum Design,  
<http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/> (junij 2010).

## NAVODILA IN SMERNICE ZA UČITELJA

Gradivo je namenjeno uporabi v 7. razredu, kjer učni načrt TIT 7 predvideva učna sklopa *Načrtovanje in izdelava predmeta iz umetnih mas* in *Električni krog*. Z izvedbo projekta Katamaran želimo dodatno motivirati učence 7. razreda za dopolnitev znanja s področja umetnih snovi in elektrotehnike. Učenci ne pridobivajo znanja na zalogo, ampak iz potrebe za izvedbo projekta. Katamaran izdelujejo postopoma tako, da sproti usvajajo učne cilje, ki jih zahteva učni načrt.

Zaporedje didaktičnih vsebin in priporočila glede izvedbe:

1. Opredelitev vsebine projekta:
  - Učenci dobijo dva tedna pred pričetkom izvajanja projekta domačo nalogo, da poiščejo v knjigah, revijah ali spletnih virih podatke o katamaranu. Pri tem izpolnijo delovni list (priloga 3). Rezultate predstavijo pri uvodni uri projekta.
  - razgovor z učenci o plovilih, opis delovanja ob slikah (če je možna povezava z internetom v učilnici, lahko poiščemo gradiva neposredno po zapisanih spletnih naslovih učencev), opredelitev katamarana.
  - napoved izdelave modela katamarana, razgovor o lastnostih gradiv, ki bi bila primerna za izdelavo, vključitev odpadne embalaže.
  - razgovor o pogonu modela, izbira pogona z elektromotorjem.
  - ugotavljanje potrebe po dodatnem znanju s področja umetnih snovi in električnih krogov.
2. Dopolnitev znanja o umetnih snoveh ob sočasnem izdelovanju modela:
  - izdelki in polizdelki iz umetnih snovi,
  - ekologija: reciklaža, odpadki,
  - proizvodnja umetnih snovi,
  - preizkušanje lastnosti umetnih snovi
  - obdelava umetnih snovi:
    - o mehanska obdelava:
      - zarisovanje (paluba, trup, ščitnik elise, ščitnik baterije),
      - žaganje (paluba),
      - brušenje (paluba, elisa),
      - vrtanje (paluba, elisa),
      - rezanje (trup - izdelava zarez, ščitnik elise, ščitnik baterije),
      - izsekavanje (ščitnik elise – izdelava lukenj z luknjačem).
    - o toplotna obdelava:
      - upogibanje (izdelava ščitnika elise),



- globoki vlek (izdelava ščitnika baterije).
- spajanje umetnih snovi:
  - vijačenje (paluba – ščitnik, paluba - enopolno stikalo),
  - lepljenje (paluba – menjalno stikalo).
- 3. Dopolnitev znanja o električnih krogih in stikalih:
  - pogon katamarana - uporaba elektromotorja z eliso v zraku,
  - viri električne energije, električni krog,
  - stikala v električnem krogu,
  - krmiljenje elektromotorja z dvema menjalnima stikaloma,
  - električni krog na katamaranu:
    - shema električnega kroga:
      - z enopolnim stikalom (diferenciacija – nižji nivo),
      - z enopolnim in križnim stikalom (diferenciacija – višji nivo)
    - izvedba električnega kroga:
      - izdelava enopolnega stikala (diferenciacija – nižji nivo),
      - povezava dveh menjalnih stikal v križno stikalo (diferenciacija – višji nivo),
      - vezava baterije, stikal(a) in elektromotorčka.
- 4. Evalvacija:
  - preizkus delovanja,
  - predlogi izboljšav
  - ovrednotenje opravljenega dela, cena.

Za lažje delo pri izdelavi katamarana je priloženo gradivo s podrobnejšimi slikovnimi in pisnimi navodili *Katamaran.ppt*. Pri nekaterih elektronskih prosojnicah so dodane opombe, zato predstavitev najprej prelistajte v pogledu urejanja. Če bodo kakršne koli nejasnosti, lahko pokličete za dodatna pojasnila na 041/673231.

V procesu izvedbe projekta Katamaran bodite pozorni na generične (splošne) in predmetno-specifične kompetence. Na evalvacijskem listu (priloga 1) po opravljenem pouku sproti označujte, katere kompetence so učenci pridobivali.

Test za učence (priloga 2) po zaključku obravnavanih učnih sklopov izpolnijo vsi učenci 7 razredov. Tako učenci, ki so sodelovali pri izvedbi predlaganega gradiva, kot tudi tisti, ki pri izvedbi gradiva niso sodelovali. Učenci, ki pri gradivu niso sodelovali bodo predstavljali t.i. testno skupino.

### **Priloga 1: EVALVACIJSKI LIST ZA UČITELJA**

Z evalvacijo opravljenega dela lahko ugotovimo, v kolikšni meri so učenci usvojili zastavljene kompetence, zato vas prosimo, da izpolnite spodnjo tabelo. Tabelo izpolnjujete sproti in sicer tako, da po posamezni dejavnosti, ki



jo izvedete, v tabeli z x označite, katero kompetenco so učenci dosegli.  
Seznama kompetenc sta priložena pod tabelo.



Dejavnost učencev:	Generične kompetence*:												Predmetno specifične kompetence**:																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Zbiranje informacij o katamaranu																														
Skiciranje modela katamarana																														
Predstavitev domače naloge																														
Analiza delovanja katamarana																														
Izbira gradiv za izdelavo modela katamarana																														
Analizira možnost uporabe umetnih snovi																														
Spozna ekološko problematiko proizvodnje in uporabe umetnih snovi																														

7

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

8

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.



9

10

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007 – 2013, 3. razvojne prioritete: "Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja", 3.1 prednostne usmeritve "Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistema izobraževanja in usposabljanja" ter Javni razpis za izvajanje projekta naravoslovne kompetence za obdobje 2008 – 2011.

[illegible]



\* Seznam generičnih kompetenc:

Seznam generičnih kompetenc	Zaporedna številka kompetence
Sposobnost zbiranja informacij	1
Sposobnost interpretacije	2
Sposobnost sinteze zaključkov	3
Prenos teorije v prakso	4
Prilagajanje novim situacijam	5
Razvoj ustvarjalnih idej	6
Sposobnost samostojnega in timskega dela	7
Organiziranje in načrtovanje dela	8
Varnost	9
Skrb za kakovost	10
Verbalna komunikacija	11
Medsebojna interakcija	12

\*\* Seznam predmetno specifičnih kompetenc:

Seznam predmetno specifičnih kompetenc	Zaporedna številka kompetence
Sposobnost analiziranja delovanja tehniške naprave	13
Sposobnost preizkušanja in razvrščanja umetnih snovi	14
Sposobnost ekološko nespornega ravnanja z odpadki iz umetnih snovi	15
Zmožnost predstavitve zamisli s skico, podatki, informacijami	16
Sposobnost samostojnega načrtovanja tehniške dokumentacije	17
Zmožnost preizkušanja tehnoloških (obdelovalnih) lastnosti gradiv in ugotavljanje primernosti gradiv za delovni proces	18
Sposobnost izbiranja ustreznih tehnoloških postopkov za obdelavo umetnih snovi	19
Sposobnost presojanja kvalitete orodja za varno delo	20
Zmožnost izdelave katamarana z vnaprej postavljenimi kriteriji za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje končnega izdelka	21
Sposobnost presojanja ekološke ustreznosti različnih načinov pridobivanja električne energije	22
Poznavanje zgradbe električnega kroga in vloge stikal	23
Sposobnost uporabe različnih načinov vezav stikal za krmiljenje električnega motorja	24
Sposobnost uporabe znanja s področja električnih krogov za krmiljenje in pogon katamarana	25
Sposobnost presoje ustreznosti tehničnih rešitev na modelu katamarana in predlogi izboljšav	26
Kritično vrednotenje lastnega dela in dela drugih v okviru faz delovnega procesa	27
Razumevanje in sposobnost samostojnega izračuna cene izdelka v zaključni fazi projektnega dela	28
Oblikovanje pozitivnega odnosa do učenja in rezultatov dela	29
Prevzemanje različnih vlog pri delu skupine, upoštevanje delitve dela in upoštevanja varnosti pri delu	30



## Priloga 2: TEST ZA UČENCE

### 1. naloga

Med naštetimi surovinami obkroži tiste, ki so osnovne surovine za pridobivanje umetnih snovi:

- |   |                 |   |                  |
|---|-----------------|---|------------------|
| A | Nafta.          | D | Premog.          |
| B | Baker.          | E | Uran.            |
| C | Zemeljski plin. | F | Mineralni pesek. |

	3
--	---

### 2. naloga

Iz osnovnih surovin v proizvodnem procesu nastanejo polizdelki. Naštej 3 polizdelke, ki nastanejo v proizvodnji umetnih snovi:

- A \_\_\_\_\_,
- B \_\_\_\_\_,
- C \_\_\_\_\_.

	3
--	---

### 3. naloga

Na embalaži in izdelkih za vsakdanjo rabo srečujemo različne simbole, s katerimi označujemo lastnosti izdelkov. Kaj predstavlja simbol na sliki?



Obkroži črko pred pravilnim odgovorom. Pravilen je samo en odgovor!

- A Označuje embalažo, ki je primerna za recikliranje.
- B Označuje papirno embalažo, ki je za okolje prijazna.
- C Označuje izdelek, izdelan iz naravnih gradiv.
- D Označuje embalažo, ki je izdelana iz umetnih snovi in jo moramo odložiti v zaboj za smeti.

	1
--	---

### 4. naloga

Za izdelavo izdelkov iz različnih gradiv uporabljamo različne obdelovalne postopke.

Obkroži obdelovalne postopke, ki jih uporabljamo za oblikovanje umetnih snovi?

- |   |               |   |            |
|---|---------------|---|------------|
| A | Žaganje.      | E | Poliranje. |
| B | Upogibanje.   | F | Kovanje.   |
| C | Globoki vlek. | G | Litje.     |
| D | Brušenje.     | H | Struženje. |



7

### 5. naloga

Spodaj naštete izdelke iz umetnih snovi pravilno razvrsti med termoplaste ali duroplaste tako, da v stolpec poleg izdelka vpišeš:

- T za termoplast ali
- D za duroplast.

A Vrečka za smeti		E Slamica za sok	
B Električna vtičnica		F Grlo žarnice	
C Jogurtov lonček		G Ovitek za zvezek	
D CD plošča		H Teflonska obloga	

8

### 6. naloga

V tabeli so našteti različni elementi, ki se uporabljajo v električnih krogih. Razvrsti jih med vire in porabnike tako, da v stolpec poleg elementa vpišeš:

- V za vir električne energije ali
- P za porabnik.

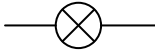

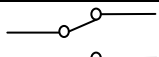
Baterija	
Žarnica	
Generator	
Pralni stroj	
Sončne celice	
Elektromotor	
Akumulator	
Električna pečica	

8

### 7. naloga

Za risanje električnih krogov uporabljamo dogovorjene simbole. Dopolni tabelo tako, da vpišeš pomen simbola, oziroma vpišeš manjkajoči simbol.

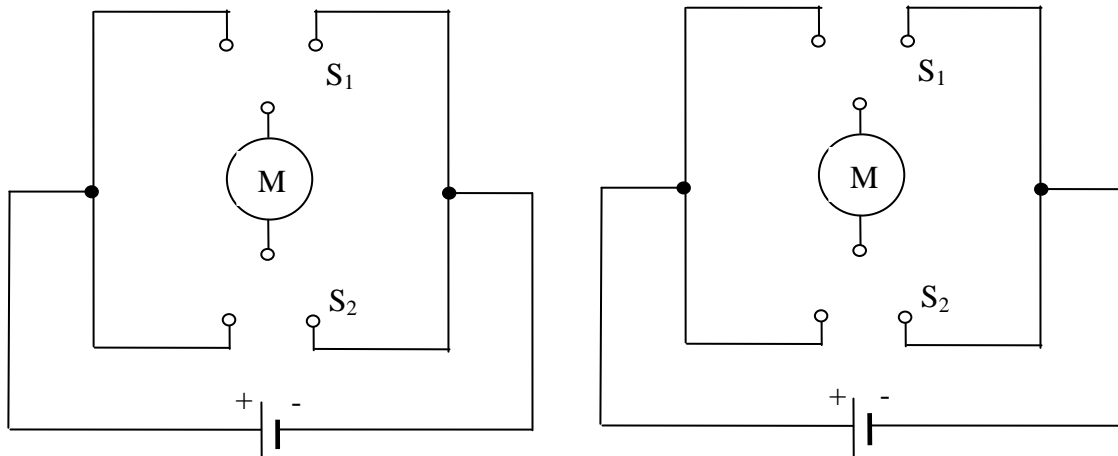


_____	
	Enopolno stikalo
	
	Baterija
	
	Vir enosmerne napetosti
	

7
---

### 8. naloga

a) V električni krog so vezani menjalni stikali S1 in S2, baterija in elektromotor. Na shemi vriši položaja stikal tako, da se bo elektromotor vrtel. Možni sta dve rešitvi, zato vsako vriši v svojo shemo.



b) Ko si vrisal oba možna položaja menjalnih stikal v zgornji shemi, razloži, kaj se pri spremembi položajev stikal spremeni pri elektromotorju?

6
43

### Izpolni učitelj!

Obkrožite črko pred skupino, v katero spada učenec, ki je rešil test:



- A učenec, ki **JE** sodeloval pri izvedbi gradiva
- B učenec, ki **NI** sodeloval pri izvedbi gradiva





### Priloga 3: Delovni list

#### KATAMARAN (domača naloga)

1. V literaturi ali na internetu poišči podatke in značilnosti o katamaranu. Zapiši popolne naslove spletnih strani ali knjig, iz katerih si povzel/a podatke, npr.:

[http://www.benetke.com/prince\\_of\\_venice.php?nodeCode=51433705851](http://www.benetke.com/prince_of_venice.php?nodeCode=51433705851)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

2. Zapiši najpomembnejše značilnosti katamaranov!

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. V naslednjih urah TIT želimo izdelati model katamarana. Kot gradivo želimo vključiti tudi odpadno embalažo. Skiciraj svojo zamisel modela!