


Projektna nastava u predmetnom kurikulumu Tehničke kulture



Doc. dr. sc. Damir Purković, prof.
Sveučilište u Rijeci
damir@uniri.hr

Važno!!!

(NN 7/2019 (22.1.2019.), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tehničke kulture za osnovne škole u Republici Hrvatskoj)

- *Početak primjene ove Odluke stavlja se izvan snage:*
 - *Nastavni plan i program za osnovnu školu koji se odnosi na predmet Tehnička kultura objavljen u »Narodnim novinama«, broj: 102/06.*
- *primjenjuje se za učenike 5. razreda od školske godine 2019./2020.,*
- *za učenike 6. i 7. razreda od školske godine 2020./2021.*
- *za učenike 8. razreda od školske godine 2021./2022.*

- *... školski sustav i škole kao institucije osiguravaju primjerene prostorne i materijalne uvjete. Učitelj osigurava ozračje za učenje raznovrsnim aktivnostima ...*

- *Nastava Tehničke kulture organizira se u dvosatu ...*

- *... nastavu organizirati u skupinama do 15 učenika. Tijekom jednoga dvosata učitelj vodi učenje i poučavanje za najviše 15 učenika.*

Prilika za...

- Opremanje radionice-praktikuma-laboratorija
- Formiranje više grupa – povećanje norme,
- Suvremeni pristup realizaciji nastave!
- NA VRIJEME UPOZNATI UPRAVU ŠKOLE!

Ipak ...

- Vrijeme je i dalje ograničavajući čimbenik,
- Ishodi se ne mogu realizirati parcijalno,
- Više ishoda se realizira tijekom aktivnosti!
- Središnji dio kurikuluma - PROJEKTNO UČENJE I POUČAVANJE !!!

Kriteriji projektnog učenja i nastave:

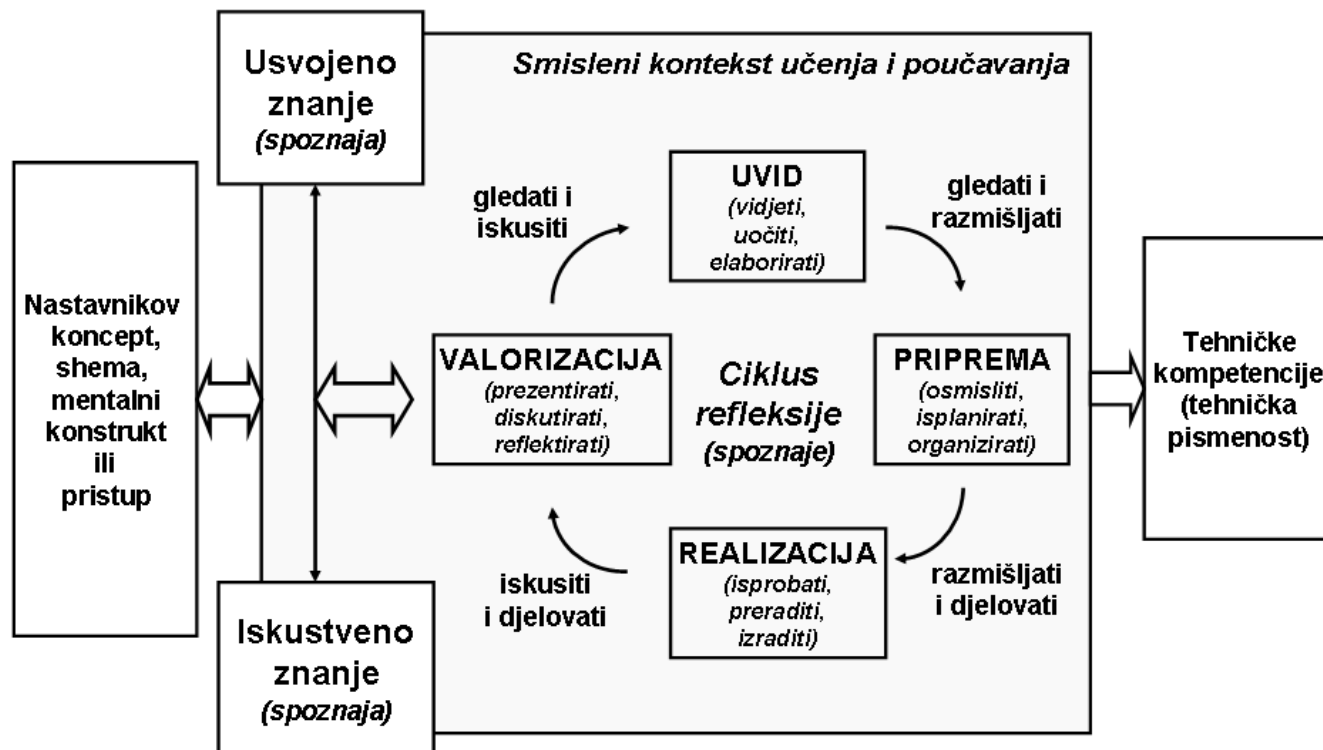
- zauzima **središnje mjesto u kurikulumu**;
- problemskim zadacima vodi učenika ka **glavnim konceptima i načelima** područja nastave;
- sadržava konstruktivna i često multidisciplinarna istraživanja učenika – potreban **izniman mentalni napor** za uspješnu realizaciju;
- visoka razina **autonomije i odgovornosti** učenika za realizaciju projekta te studentima;
- pruža **nužan osjećaj izvornosti** (autentičnosti) kojom se povezuje školovanje i „stvarni svijet“ – daje smisao učenja.

Što treba raditi?

- Koncept poučavanja ili mentalni konstrukt učitelja – VAŽAN ZA REZULTATE UČENJA I POUČAVANJA !!!
- Operacionalizacija kurikuluma:
 - Jasan „plan” što se želi postići? kako će se to postići - pristup? Kako će se ostvariti ishodi?
 - Učenicima dati uvid u tehnologiju i odabrane tvorevine i pripremiti ih (usidreno učenje, izolirane praktične aktivnosti, str. ekskurzija ...);
 - Učenicima omogućiti stjecanje iskustava i kreativno suradničko djelovanje – projektni rad;
 - Učenicima osigurati mogućnost predstavljanja vlastitog rada - vrijeme za raspravu i refleksiju.

Prijedlog

Model kontekstualnog učenja i razvoja



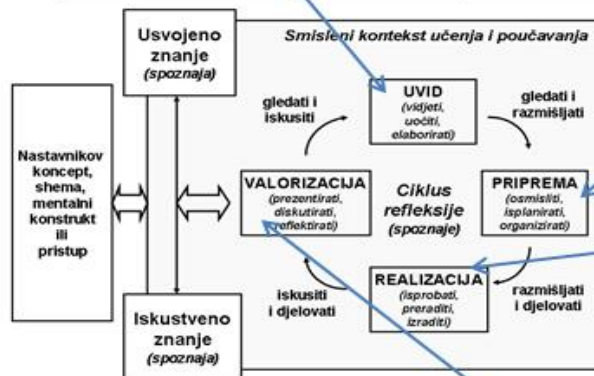
Kako primijeniti model? - primjer za 8. r.

Što?	Koji isходи?
<ul style="list-style-type: none"> - uslojno učenje - prikaz i izvođenje zadataka: primjena i proračun električnih elemenata u električnim instalacijama u stambenom objektu; proizvodnja primjene električnih elemenata u električnim instalacijama u svakodnevnom životu; zanimanjima u tim područjima 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje sustav jednostavne električne instalacije, primjenjuje i proračun električnih elemenata u električnim instalacijama u stambenom objektu; objašnjava ulogu električnih trošila u kućanstvu, navodi i objašnjava primjenu električnih sklopova i uređaja u električnim instalacijama u svakodnevnom životu; opisuje tehničke značajke, primjenu i vrste robota u području automatizacije - opisuje moguću štetnu učinka proizvodnje i mjere zaštite - opisuje postupke zbrinjavanja, utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš - obrazlaže važnost energetske učinkovitosti

Uvid u tehnologiju,
iz stvarnog okruženja,
davanje smisla učenju
4-5 sati

Što?	Koji isходи?
<ul style="list-style-type: none"> - izolirane praktične aktivnosti - izvođenje jednostavnih vježbi analiza i proračuna električnih elemenata u električnim instalacijama u stambenom objektu; sastavljanje električnih instalacija, izrada električnih sklopova i uređaja u električnim instalacijama u svakodnevnom životu; zanimanjima u tim područjima 	<ul style="list-style-type: none"> - razlikuje vrste shema, razlikuje simbole elemenata u elektrotehnici i elektronici, razlikuje materijale prema električnoj vodljivosti i drugim svojstvima, objašnjava značenje i namjenu strujnih krugova u električnim instalacijama, objašnjava svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije, opisuje ulogu računala u automatskom sustavu s povratnom vezom i bez povratne veze, primjenu i vrste robota u području automatizacije, navodi osnovne električne veličine i mjerne jedinice, opisuje svojstva električnih elemenata, mjeri električne veličine, sastavlja električni sklop.

Izolirane praktične aktivnosti,
grafičko komuniciranje ...
10 - 11 sati



Tehničke kompetencije (tehnička pismenost)

Što?	Koji isходи?
<ul style="list-style-type: none"> - projektna nastava - složnija projektna aktivnost u malim skupinama, usklađena s interesima i sklonostima učenika; npr., projekt automatizacije ili upravljanja određenim uređajima u kućanstvu, primjena u kućanstvu 	<ul style="list-style-type: none"> - razlikuje vrste shema, razlikuje simbole elemenata u elektrotehnici i elektronici, crta sheme u elektrotehnici i elektronici, objašnjava značenje i namjenu strujnih krugova i sklopova u električnim instalacijama, opisuje svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije, opisuje ulogu računala u automatskom sustavu s povratnom vezom i bez povratne veze, primjenu i vrste robota u području automatizacije, navodi osnovne električne veličine i mjerne jedinice, opisuje svojstva električnih elemenata, mjeri električne veličine, opisuje razliku upravljanja sustavom s povratnom vezom i bez povratne veze, primjenu i vrste robota u području automatizacije, opisuje ulogu računala u automatskom sustavu, izrađuje model automatizirane tvorevine s povratnom vezom, navodi i objašnjava primjenu električnih sklopova i uređaja u svakodnevnom životu i različitim djelatnostima, objašnjava dobrobiti primjene električnih tvorevina, objašnjava postupke pravilne uporabe i potrebu održavanja, razmatra postupke zbrinjavanja, razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš.

Projektna nastava
15 - 17 sati

Što?	Koji isходи?
<ul style="list-style-type: none"> - predstavljanje, refleksija, evaluacija - Predstavljanje vlastitih uradaka i aktivnosti; razgovor (refleksija) o iskustvima; rasprava ili diskusija o stečenim spoznajama; prikaz i izvođenje zadataka: primjena i proračun električnih elemenata u električnim instalacijama u stambenom objektu; proizvodnja primjene električnih elemenata u električnim instalacijama u svakodnevnom životu; zanimanjima u tim područjima - Razgovor, evaluacija i izvođenje zadataka: primjena i proračun električnih elemenata u električnim instalacijama u stambenom objektu; proizvodnja primjene električnih elemenata u električnim instalacijama u svakodnevnom životu; zanimanjima u tim područjima 	<ul style="list-style-type: none"> - objašnjava značenje i namjenu strujnih krugova prikazanih shemama, objašnjava svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije, objašnjava utjecaj električnih elemenata na okoliš, opisuje postupke zbrinjavanja, razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš, obrazlaže važnost energetske učinkovitosti, objašnjava ulogu računala u automatskom sustavu s povratnom vezom i bez povratne veze, primjenu i vrste robota u području automatizacije, navodi osnovne električne veličine i mjerne jedinice, opisuje svojstva električnih elemenata, mjeri električne veličine, opisuje razliku upravljanja sustavom s povratnom vezom i bez povratne veze, primjenu i vrste robota u području automatizacije, opisuje ulogu računala u automatskom sustavu, izrađuje model automatizirane tvorevine s povratnom vezom, navodi i objašnjava primjenu električnih sklopova i uređaja u svakodnevnom životu i različitim djelatnostima, objašnjava dobrobiti primjene električnih tvorevina, objašnjava postupke pravilne uporabe i potrebu održavanja, razmatra postupke zbrinjavanja, razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš.

Predstavljanje aktivnosti,
učeničko istraživanje,
refleksija, rasprava,
evaluacija
4-5 sati

Uvid (*vidjeti, uočiti, elaborirati*)

Što?	Koji ishodi?
<p>- <i>usidreno učenje</i></p> <p>Prikaz i analiza filmskih zapisa o: proizvodnji i prijenosu električne energije; električnim instalacijama u stambenom objektu; proizvodnji i primjeni električnih, elektroničkih, automatiziranih i robotiziranih naprava i uređaja u suvremenoj proizvodnji i svakodnevnom životu; zanimanjima u tim područjima ...</p>	<ul style="list-style-type: none">- opisuje sustav jednostavne električne instalacije,- objašnjava način proizvodnje i prijenosa električne energije,- objašnjava ulogu električnih trošila u kućanstvu,- navodi i objašnjava primjenu elektroničkih sklopova i uređaja u svakodnevnom životu i različitim djelatnostima,- opisuje tehničke značajke, primjenu i vrste robota u području automatizacije,- objašnjava dobrobiti primjene električnih tvorevina,- opisuje moguće štetne učinke na prirodni okoliš i mjere zaštite,- razmatra postupke zbrinjavanja,- razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš,- obrazlaže važnost energetske učinkovitosti

Priprema (*osmisliti, organizirati, planirati*)

Što?	Koji ishodi?
<p>- <i>izolirane praktične aktivnosti</i></p> <p>Provedba jednostavnih vježbi: analiza i crtanje električnih i elektroničkih shema; sastavljanje strujnih krugova, izrada i/ili sastavljanja električnih instalacija, izrada elektroničkih sklopova; sastavljanje automatiziranog ili robotiziranog sklopa.</p>	<ul style="list-style-type: none">- razlikuje vrste shema,- razlikuje simbole elemenata u elektrotehnici i elektronici,- crta sheme u elektrotehnici i elektronici,- razlikuje materijale prema električnoj vodljivosti i drugim svojstvima,- opisuje sustav jednostavne električne instalacije,- objašnjava svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije,- sastavlja model strujnoga kruga iz kućne električne instalacije,- sastavlja elektronički sklop,- navodi osnovne električne veličine i mjerne jedinice,- opisuje svojstva elektroničkih elemenata,- mjeri električne veličine,- sastavlja elektronički sklop.

Realizacija (*isprobati, preraditi, izraditi*)

Što?	Koji ishodi?
<p>- <i>projektna nastava</i></p> <p>Složenija projektna aktivnost u malim skupinama, usklađena s interesima i sklonostima učenika; npr., projekt automatizacije ili upravljanja određenim uređajima, procesima ili poslovima u kućanstvu ili školi (učenicima jasna korist).</p>	<ul style="list-style-type: none">- razlikuje vrste shema,- razlikuje simbole elemenata u elektrotehnici i elektronici,- crta sheme u elektrotehnici i elektronici,- objašnjava značenje i namjenu strujnih krugova prikazanih shemama,- razlikuje materijale prema električnoj vodljivosti i drugim svojstvima,- opisuje sustav jednostavne električne instalacije,- objašnjava svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije,- sastavlja model strujnoga kruga iz kućne električne instalacije,- navodi osnovne električne veličine i mjerne jedinice,- opisuje svojstva elektroničkih elemenata,- mjeri električne veličine,- opisuje razliku upravljanja sustavom s povratnom vezom i bez povratne veze- opisuje tehničke značajke, primjenu i vrste robota u području automatizacije- opisuje ulogu računala u automatskom sustavu- izrađuje model automatizirane tvorevine s povratnom vezom,- navodi i objašnjava primjenu elektroničkih sklopova i uređaja u svakodnevnome životu i različitim djelatnostima,- objašnjava dobrobiti primjene električnih tvorevina,- objašnjava postupke pravilne uporabe i potrebu održavanja,- razmatra postupke zbrinjavanja,- razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš.

Valorizacija (*prezentirati, diskutirati, reflektirati*)

Što?	Koji ishodi?
<p>- <i>predstavljanje, refleksija, evaluacija</i> Predstavljanje vlastitih uradaka i aktivnost; razgovor (refleksija) o iskustvima; rasprava ili diskusija o stečenim spoznajama; modeliranje i sistematizacija spoznaja; procjena uradaka, dokumentacije, prezentacijskih vještina i pokazanog znanja učenika; Razgovor i evaluacija o vlastitom istraživanju zanimanja ...</p>	<ul style="list-style-type: none">- objašnjava značenje i namjenu strujnih krugova prikazanih shemama,- objašnjava svojstva pojedinih elemenata kućne električne instalacije,- objašnjava utjecaj elektrana na okoliš,- navodi i objašnjava primjenu elektroničkih sklopova i uređaja u svakodnevnome životu i različitim djelatnostima,- opisuje automatske sustave i područja automatizacije,- opisuje razliku upravljanja sustavom s povratnom vezom i bez povratne veze,- opisuje tehničke značajke, primjenu i vrste robota u području automatizacije,- opisuje ulogu računala u automatskom sustavu- objašnjava dobrobiti primjene električnih tvorevina,- objašnjava postupke pravilne uporabe i potrebu održavanja,- opisuje moguće štetne učinke na prirodni okoliš i mjere zaštite,- razmatra postupke zbrinjavanja,- razmatra utjecaj proizvodnje električne tvorevine na okoliš,- obrazlaže važnost energetske učinkovitosti,- objašnjava ulogu hrvatskih izumitelja i znanstvenika u razvoju elektrotehnike (4M),- istražuje podatke o zanimanjima ovisno o svojim interesima i sposobnostima koristeći se IKT-om,- istražuje potrebu tih zanimanja u užoj okolini,- ustanovljava ulogu tehnike i tehnologije u željenome zanimanju,- prezentira istražene podatke izlaganjem ili uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije.

Tradicionalna *vs* projektna nastava

□ Tradicionalno

- Setovi standardnih vježbi;
- Rad prema pripremljenoj dokumentaciji;
- Izrada dodatnih tehničkih crteža, izvješća i rješavanje zadataka;
- Evaluacija uradaka i/ili crteža (dokumentacije);

□ Projektno

- Razrada ideje;
- Učeničko istraživanje;
- Planiranje i organiziranje;
- Izrada crteža (konstruiranje);
- Izrada proizvoda;
- Predstavljanje projekta i proizvoda;
- Razgovor, refleksija, sistematizacija,
- Evaluacija uradaka, dokumenata, prezentacije.

Planiranje projektne nastave

- primjer projekta „dvorišna vrata”

MAKRO PLAN – okvir u kojem se izvodi projekt

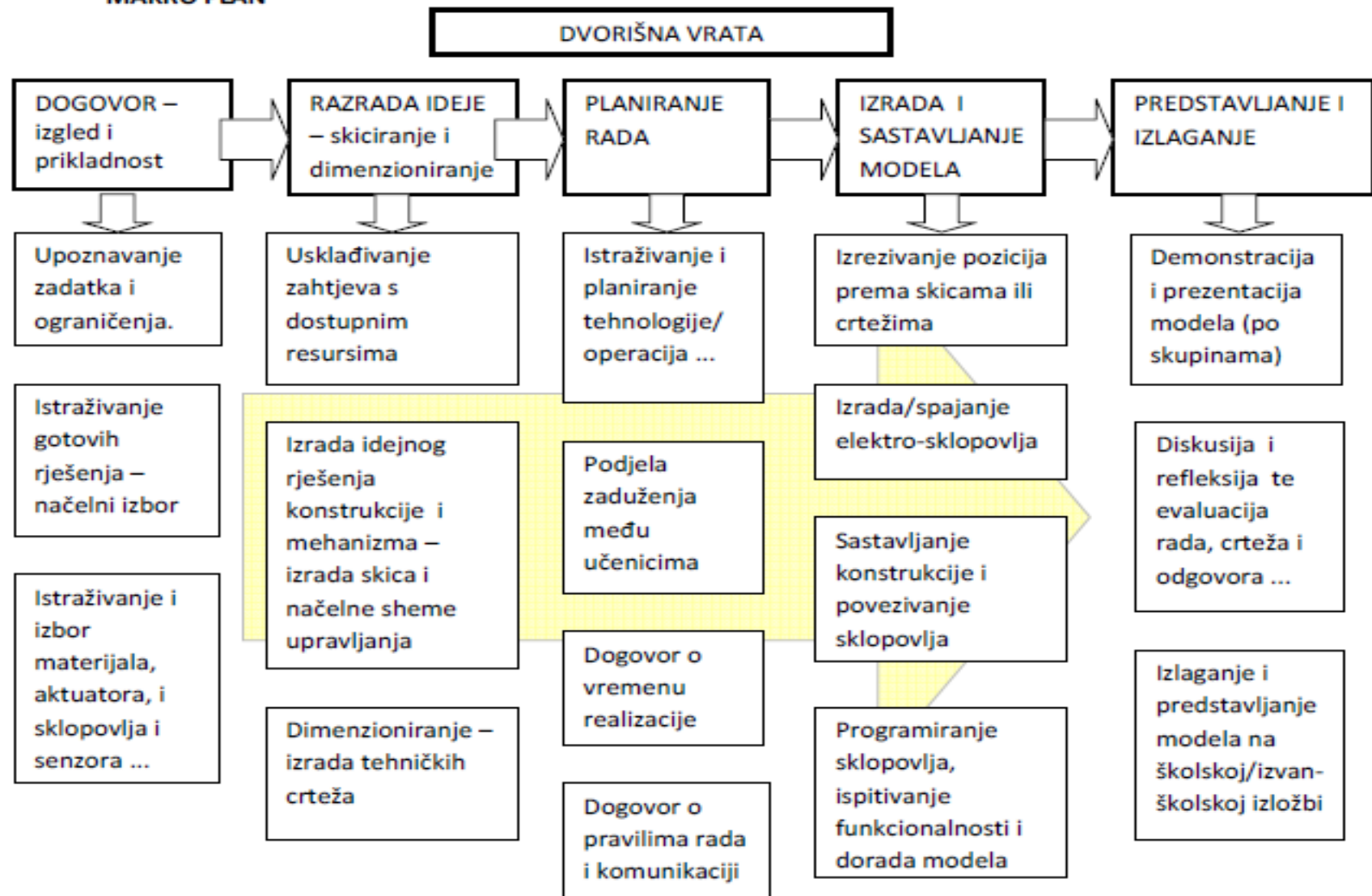
ISHODI/CILJEVI UČENJA:

- 1. Opisati funkciju realiziranog proizvoda, način rada aktuatora i senzora, namjenu korištenog sklopovlja i logiku programa za upravljanje;**
- 2. Raspraviti probleme, ograničenja i mogućnosti primjene materijala, dijelova konstrukcije, sklopovlja i tehnologije korištene za realizaciju projekta;**
- 3. Argumentirati izbor materijala, elemenata konstrukcije, elektroničkog sklopovlja i sučelja, te računalnih aplikacija potrebnih za realizaciju projekta;**
- 4. Sigurno koristiti potrebna sredstva za rad, primijeniti mjere zaštite, izraditi i koristiti projektну (tehničku) dokumentaciju;**
- 5. Dogovarati se o mogućnosti, poslovima i zadacima pri realizaciji projekta u okviru postavljenih mogućnosti i ograničenja;**
- 6. Planirati rad na realizaciji projekta u suradnji s drugim učenicima u timu, nastavnikom i vanjskim partnerima;**
- 7. Predstaviti realizaciju vlastitog projekta, provesti raspravu o problemima, ograničenjima i mogućnostima primjene, te argumentirati značaj rada na projektu za vlastito postignuće i razvoj.**

Planiranje projektne nastave

- *primjer projekta „dvorišna vrata“*

MAKRO PLAN



Planiranje projektne nastave

- primjer projekta „dvorišna vrata”

MIKRO PLAN – detaljna razrada aktivnosti po etapama

	Izgled i prikladnost	Skiciranje i dimenzioniranja	Planiranje rada	Izrada i sastavljanje modela	Predstavljanje i izlaganje
Što?	<ul style="list-style-type: none">- upoznavanje projekt. zadatka;- istraživanje različitih izvedbi vrata;- istraživanje mehanizme za pogon vrata;- istraživanje materijala i sklopova koji se koriste za izradu modela;- izbor izgleda, materijala i sklopovlja od kojih će izraditi vrata.	<ul style="list-style-type: none">- idejni izgled rješenja;- omjeri i veličine s obzirom na materijale i sredstva;- dimenzije modela;- dimenzije dijelova mehanizma;- radionički crteži pozicija koje treba izraditi;- sastavni crtež modela.- elektro-shema.	<ul style="list-style-type: none">- vremenik izvedbe projekta;- podjela poslova i zadataka;- predviđanje materijala i sredstava za izradu;- troškovnik materijala i sredstava;- planiranje izrade/ tehnologije obrade materijala;- operacijski i instrukcijski list.	<ul style="list-style-type: none">- Izrada podloge, zidova i vrata;- Izrada i prilagodba elemenata mehanizma za otvaranje;- završna obrada i zaštita elemenata;- sastavljanje konstrukcije;- spajanje i povezivanje električnih i elektroničkih dijelova;- programiranje mikrokontrolera;- ispitivanje funkcionalnosti i usklađivanje.	<ul style="list-style-type: none">- skupno predstavljanje projekta;- demonstracija funkcionalnosti modela;- individualno predstavljanje pojedinih etapa;- rasprava i odgovaranje na pitanja;- vrednovanje sklopa, crteža i odgovora;- izlaganje sklopa na školskoj izložbi/prostoru/ natjecanju.
Kako?	<ul style="list-style-type: none">- razgovorom o problemu i ograničenjima zadatka;- proučavanjem prilagođenih materijala;- razgledavanjem vrata u vlastitom susjedstvu;- traženjem savjeta od stručnjaka;- međusobnim dogovaranjem.	<ul style="list-style-type: none">- razgovorom o mjerilu i veličini modela;- izradom idejne skice modela;- mjerenjem stvarnih rješenja;- mjerenjem gotovih elemenata i sklopova;- izradom skica i radioničkih crteža pozicija modela;- skiciranjem modela u prostoru;- izradom sastavnog crteža modela;- izradom elektrotehničke sheme modela.	<ul style="list-style-type: none">- dogovorom o vremenu i načinu rada;- dogovorom o raspodijeli poslova;- izradom troškovnika;- istraživanjem sredstava, načina i postupaka obrade materijala;- izradom operacijskog i instrukcijskog lista;- vođenjem učeničkih aktivnosti.	<ul style="list-style-type: none">- primjenom postupaka obrade drva, polimera i metala (piljenje, rezanje, brušenje, bušenje, spajanje, bojanje, lemljenje, narezivanje navoja, bojanje ...);- nastavnikovim pokazivanjem sigurne uporabe alata i pribora;- nastavnikovim pokazivanjem logike programiranja sklopovlja;- suradničkim sastavljanjem i program. sklopa.	<ul style="list-style-type: none">- skupnom prezentacijom rada na projektu;- individualnom prezentacijom pojedinih faza rada- demonstracijom rada sklopovlja;- predstavljanjem projektne dokumentacije;- iznošenjem problema i mogućih unaprjeđenja;- odgovaranjem na pitanja auditorija;- procjenom prema elementima vrednovanja.

Planiranje projektne nastave

- *primjer projekta „dvorišna vrata”*

Gdje?	<ul style="list-style-type: none"> - u učionici; - u susjedstvu; - u radionici za proizvodnju vrata. 	- u učionici;	- u učionici;	<ul style="list-style-type: none"> - u radionici; - u učionici; - kod stručnjaka. 	<ul style="list-style-type: none"> - u učionici; - u školskoj dvorani.
Kada?	rujan 2018.	listopad 2018.	studen 2018.	od prosinca 2018. do travnja 2019.	svibanj/lipanj 2019.
Tko?	<ul style="list-style-type: none"> - nastavnik; - učenici skupno; - stručnjak. 	<ul style="list-style-type: none"> - učenici; - nastavnik; 	- učenici;	<ul style="list-style-type: none"> - učenici (skupno i individualno); - nastavnik. 	<ul style="list-style-type: none"> - učenici (individ. i skupno); - nastavnik; - stručnjaci.
S čim?	<ul style="list-style-type: none"> - s pripremljenim materijalima za učenje i istraživanje; - uz pomoć računala i Interneta; - sa slikama gotovih proizvoda i mehanizama; - s pravim vratima i mehanizmima u susjedstvu i radionici za proizvodnju; - s materijalima od kojih se grade modeli i makete. 	<ul style="list-style-type: none"> - s priborom za tehničko crtanje - s programom za oblikovanje - CAD; - korištenjem mjernih instrumenata za mjerenje gotovog sklopovlja; - s mjernim instrumentima za mjerenje stvarnih izvedbi vrata; - korištenjem slika i crteža gotovih proizvoda. 	<ul style="list-style-type: none"> - uz pomoć primjera i uputa; - pomoću oglednog primjera troškovnika; - oglednim primjerom elementa projektne dokumentacije; - uz pomoć pribora za tehničko crtanje - uporabom CAD programa za oblikovanje; - uporabom računala. 	<ul style="list-style-type: none"> - uporabom materijala (iveral; pleksiglas, čelični lim, pertinaks ...); - uz pomoć ručnog alata i pribora za obradu drva, polimera i metala; - uz pomoć stroja za rezanje drva i polimera; - uređajem za rezanje stropora; - uz pomoć stupne bušilice; - kompletima za narezivanje navoja, lemljenje ...; - priporom za pripremu i bojanje; - uporabom aktuatora (servo motori) i senzora; - uz pomoć mikro-kontrolerskog sklopa; - uporabom računala i razvojnog softvera; 	<ul style="list-style-type: none"> - uz pomoć učeničkih fotografija i video isječaka; - uz pomoć pripremljene prezentacije; - pripremljenom metodologijom demonstracije uratka; - pripremljenim individualnim izlaganjem određenog segmenta (faze); - pripremljenim pitanjima za raspravu; - pripremljenom projektom dokumentacijom; - uz pomoć instrumenata za procjenu uratka, projekta i izlaganja studenata.

Planiranje projektne nastave

- primjer projekta „dvorišna vrata”

Zašto?	<ul style="list-style-type: none"> - zbog poticaja za rješavanje problema; - zbog davanja smisla i značenja projektu; - zbog uvida u proizvod, materijale, mehanizme i sklopovlja; - zbog uviđanja važnosti estetske usklađenosti tehničkih tvorevina s okolišem. 	<ul style="list-style-type: none"> - zbog upoznavanja postupka oblikovanja i konstruiranja proizvoda; - zbog upoznavanja vrsta i načina predočavanja tehničkih tvorevina; - zbog razvoja vještina tehničkog crtanja; - zbog usvajanja vještina uporabe mjernih instrumenata; - zbog razvoja sistemskog pristupa rješavanju problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - zbog razvoja organizacijskih sposobnosti; - zbog razvoja metodičkog pristupa razvoju proizvoda; - zbog upoznavanja tehnologije izrade; - zbog razvoja vještina uporabe vizualizacijskih alata za oblikovanje; - zbog razvoja poduzetničke svijesti. - zbog razvoja komunikacijskih i suradničkih sposobnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - zbog upoznavanja sredstava i tehnologije obrade materijala; - zbog upoznavanja svojstava materijala; - zbog razvoja suradničkih kompetencija; - zbog razvoja vještina sigurne uporabe strojeva, alata i pribora za obradu materijala; - zbog upoznavanja elektroničkog sklopovlja, aktuatora, senzora; - zbog razvoja multidisciplinarnog pristupa razvoju proizvoda; - zbog pravilne primjene gotovih elemenata pri razvoju proizvoda; - zbog razvoja vještina primjene računala i razvojnih platformi ...; 	<ul style="list-style-type: none"> - zbog razvoja prezentacijskih vještina učenika; - zbog razvoja kritičkog i kreativnog razmišljanja; - zbog razvoja suradničkih i komunikacijskih vještina; - zbog razvoja samoreguliranog učenja; - zbog postizanja više razine znanja u određenom području; - zbog utvrđivanja razvojne razine i razine postignuća učenika.
---------------	---	---	--	---	--

Ovo u osnovi treba biti dio razrade ishoda učenja iz kurikuluma:

Zbog kojih ishoda učenja se nešto radi?!

Problemi praktične implementacije

- Predviđeni makro-plan nije moguće dosljedno primijeniti:
 - *Učenike treba stalno poticati kako bi projekt bio dovršen na vrijeme – predvidjeti prijedloge i moguća rješenja!;*
- Teško je ujednačiti angažiranost učenika:
 - *Pojedini učenici će uvijek biti više angažirani od drugih - različiti učenici se različito motiviraju, ali svatko je dobar u nečemu!;*
- Ideje i zamisli učenika ponekad nisu ostvarive:
 - *Inzistirati na ograničenjima projekta (autentičnost), ali uvažavati ideje – pokušati uskladiti ideje sa zahtjevima projekta...;*
- Česte “intervencije” učitelja u realizaciju projekta:
 - *Učitelj treba predlagati rješenja za pojedine probleme, ali odgovornost za donošenje odluka treba prepustiti učenicima;*
- Prostorni i materijalno-tehnički preduvjeti za realizaciju:
 - *Izostanak primjerenog prostora i uvjeta povećavaju angažman učitelja: suradnja + improvizacija = uspjeh! (istraživanja pokazuju kako idealni uvjeti nisu jamstvo uspjeha)*

Zahtjevi i česte predradnje ...

- Potrebno istražiti mogućnosti i izvore te ih prirediti u dostupne materijale za istraživanje i učenje (*didaktička prerada*);
- Pripremiti materijale i sredstva sukladno ograničenima te predvidjeti moguće dopune (*i financijske izvore za to*);
- Predvidjeti točke zastoja u radu (*razrada dizajna, konstrukcija, iznalaženje rješenja ...*) te imati gotove prijedloge kao ponude za rješavanje kritičnih segmenata (*zbog ograničenog vremena*);
- Svaku aktivnost (*uporaba alata i strojeva; programiranje sklopovlja...*) potrebno pokazati (*nekad više puta*) i nadzirati;
- Optimizirati broj članova timova (*optimalno 5-7*) zbog problema ograničene količine alata, strojeva... (*trebaju svi isprobati...*)...

Zaključci

- Veća angažiranost učenika pri radu na projektu u odnosu na tradicionalnu nast.;
- Bolja suradnja između učenika – mogućnost međupredmetne suradnje;
- **PRILIKA I MOGUĆNOST ZA VIŠA POSTIGNUĆA** učenika koji žele i mogu!!!
- Važan IMPULS za daljnji razvoj učenika!

Kraj

□ Poziv na suradnju !!!

- *Istraživanje preferencija učenika prema tehnici i tehnologiji – VAŽNO! ...;*
- *Kratki upitnici za učitelje i njihove učenike;*
- *Učitelji koji su voljni sudjelovati molim da se jave na e-mail: damir@uniri.hr*

□ Pitanja?

□ Hvala na pažnji!