

Tehnična sredstva

Tematski sklop Tehnična sredstva je v učbeniku in delovnem zvezku zastavljen tako, da ga bomo najlažje obravnavali v obliki projekta. Z učenci se prvo uro odločimo za izdelek iz elektrotehnike, najbolje izdelek narejen s konstrukcijsko zbirko. Kakšen naj bo ta izdelek nas obvezujejo cilji in standardi znanja. Če hočemo te cilje doseči, mora naš izdelek vsebovati naslednje elemente:

- imeti mora vir napetosti
- vsebovati mora elektromotor
- spremeniti mu moramo hitrost vrtenja, torej mora imeti zobniška gonila ali reduktor
- gibati se mora v obe smeri, kar dosežemo, če ga krmilimo z menjalnima stikaloma

Takih primerov lahko naštejemo učenci kar nekaj: model železniške zapornice, garažna vrata, radarska antena, dvoriščna vrata, viličar. Za kateri izdelek se boste odločili je v veliki meri odvisno od konstrukcijskih zbirk, s katerimi razpolagate.

Skozi problemski pouk naj sami ugotovijo, katerih znanj še nimajo. Tabela v delovnem zvezku (str. 29) je prirejena za model zapornice. Če se odločite za katerikoli drug model, bo vsebina tabele ostala enaka, saj naj bi vsi modeli imeli podobne karakteristike. V delovnem zvezku so shematsko prikazane faze uporabljene strategije. Ugotovitev, katera znanja nam še manjkajo za gradnjo modela naj bo motivacijski element na poti do cilja – gradnja modela, ki bo vseboval vse te elemente. Posamezne vsebine tematskega sklopa Tehnična sredstva torej ne obravnavamo na zalogo, temveč v sklopu projekta.

Sama gradnja modela bo na koncu težko potekala v obliki projektne naloge, saj bodo učenci težko iskali ideje za izdelek, izbirali najustreznejšo idejo, gradili prototip..., kar so glavne značilnosti projektne naloge. Zato smo za sam izdelek izbrali strategijo **konstrukcijske naloge**.

Na fotografijah v učbeniku in DZ je doma narejena zbirka, kar je za šolo najceneje, za učitelja pa predstavlja kar nekaj dodatnega dela. Zbirko za elektrotehniko z vsemi potrebnimi elektrotehničnimi elementi za pouk tehnike in tehnologije od 6. do 8. ponuja podjetje IZOTECH.

Če pa nimate na razpolago nobene sestavljanke iz elektrotehnike, pa lahko z učenci simulirate električna vezja s programom Edison. Na tej zgoščenci sta vam na voljo kar dve različici Edisona: 3.0 in 4.0. Programa sta sicer v angleščini, v obeh verzijah pa se zraven vezja sproti riše tudi električna shema. Slike v učbeniku in DZ so narejene v verziji 3.0. V tej verziji je prikazana tudi zgradba stikal in učenci po položaju stikala ugotovijo, kdaj je krog sklenjen in kdaj ne oziroma utrdijo vlogo in pomen stikala v električnem krogu. Obe verziji sta prosto dostopni na internetu.

Električni tok in viri

Za obravnavo snovi o električnem krogu in virih imajo učenci že določeno predznanje. Predlagamo, da (z ustreznimi vprašanji) najprej ugotovite, koliko so si učenci zapomnili o električnem krogu in stikalih iz 4. razreda. Verjetno jih večina pozna pojme vir, porabnik in vodnik.

Pridobivanje električne energije obravnavajmo na izkušnjah in znanju učencev. Pri delitvi elektrarn na hidroelektrarne in termoelektrarne je potrebno poudariti, da je tudi jedrska elektrarna termoelektrarna, le da vodo segreva na drugačen način.



Pri obravnavanju alternativnih virov je prav, da katerega tudi v resnici spoznajo. Najenostavneje je, če jim pokažemo sončno celico. Na nekaterih šolah imajo pri fiziki sončno celico z elektromotorjem, dobite pa jo tudi v nekaterih trgovinah (npr. Conrad, kjer lahko na naslovu <http://www.e-trading.si/conrad/conrad.asp> naročate tudi preko interneta). Če nimate v učilnici dovolj svetlobe, lahko uporabite grafoskop.

Na fotografiji je del sončne celice, nabavljene v trgovini Conrad.

Če imate na voljo dostop do interneta in projektor, lahko pokažete zanimive strani o alternativnih virih, naslove pa najdete na zgoščenki med zanimivimi povezavami.

Za risanju shem je dodana tabela elektrotehničnih znakov, ko jih potrebujejo za risanje preprostih shem. Še vedno ostaja odprta dilema, ali označuje pri znaku za galvanski člen + priključek daljša ali krajša črtica.



V učbeniku in DZ je uporabljen prvi način označevanja. Enak način označevanja (+ je daljša črtica) je naveden v Priročniku za elektrotehniko, ki se sklicuje na sprejete standarde.

Preučevanje električnega kroga pri baterijski svetilki in kolesu predstavlja za učence bolj ponovitev snovi iz 4. razreda. Ko učenci sestavijo najpreprostejši električni krog z baterijo žarnico in vodniki, uporabijo to vezavo za ugotavljanje prevodnosti snovi. Tu je uporabljena nekoliko drugačna terminologija: **snovi, ki ne prevajajo električnega toka, imenujemo izolanti, izolatorji pa so predmeti, ki so narejeni iz teh snovi** (npr. cevi za električno napeljavo, plašči vodnikov).



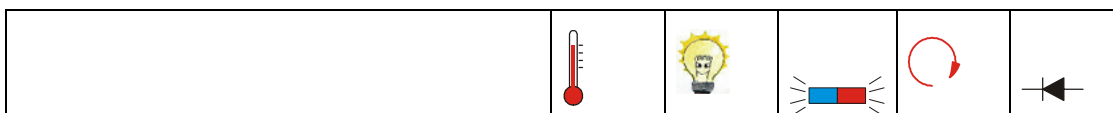
Primer narisanih tokokrogov pri kolesu

Tudi pri uporabi pojma **napetost** moramo biti previdni, saj je za njih to novi pojem, katerega podrobnejšo razlago in pomen bodo spoznali pri fiziki. Poznavanje pojma električna napetost ne najdemo med standardi znanj, podano je le kot cilj (Napetost spoznajo kot lastnost baterije in imenujejo enoto zanjo). Ker si napetost težko predstavljajo, je prav, da naredimo primerjavo med električnim in vodnim krogom, s katerim pa že imajo določene izkušnje. Tako bodo spoznali, da ima napetost v električnem krogu enako vlogo, kot jo ima tlak pri vodnem krogu. Pri definiranju enote za napetost (V) vzemimo to kot lastnost in se izognimo fizikalnim pojasnilom, ker za njih preprosto ne bo časa. Primerjavo električnega in vodnega toka lahko navežemo na primerjavo stikala in ventila v učbeniku (Učbenik, stran 49).

Električni krog	Vodni krog
teče električni tok	teče voda
vodniki	cevi
generator (vir)	črpalka
napetost	tlačna razlika
stikalo	ventil

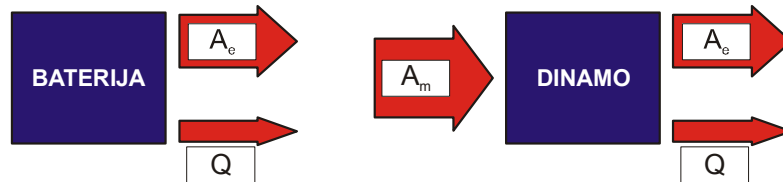
Primer primerjave med električnim in vodnim tokom.

Pri učinkih električnega toka ne mešajmo kemičnih, lahko jih le omenimo. Spodnja tabela znakov je le naš dogovor in ne standard. Zaradi lažjega razumevanja smo magnetne učinke razdelili na »statične« (zvočnik, transformator...) in tiste, pri katerih se nekaj zavrti (pralni stroj, električni brivnik...).



Pri posameznih napravah lahko električni tok povzroči več učinkov (žarnica, sušilnik za lase, pralni stroj..)!

Pri izpolnjevanju energijskih shem naj učenci poiščejo podatke v učbeniku. Vsaj za kolesarski dinamo. Fizikalnim definicijam teh količin se izognimo, ker jih učenci ne bodo razumeli. Lahko pa posplošimo, da bomo namesto, da vir **oddaja električno energijo**, rekli, da **oddaja električno delo** (A_e), saj nam tudi števec v stanovanju šteje, koliko smo »porabili« električnega dela in ne električne energije. Ostalo prepustimo fiziki.



Da spremenimo dinamo v elektromotor, obrnemo proces. S tem se spremeni tudi energijska shema. Priporočamo, da za pogon dinama uporabite ŠMI (šolski malonapetostni izvir) in napetost **6 V ~**.

Za obravnavo vpliva elektrarn na okolje in alternativnih virov električne energije naj učenci uporabijo učbenik. Priporočamo pa tudi, da si ogledate naslednje spletne strani:

- http://www.sneznik.info/ehn_energija_vetra.htm
- <http://www.icjt.org/tech/jesvet/jesvet.htm>
- <http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/plima.htm>
- http://www.kvarkadabra.net/index.html?/vprasanja/teksti/plim_elektr.htm

Na njih boste našli tudi izdelane projekte za vetrno elektrarno v Sloveniji, ki pa do danes še ni bila realizirana in ne predstavljena javnosti.

Vezja z več stikali

Učenci morajo ugotoviti potrebo po zaporedno vezanih stikalih oziroma, v nadaljevanju, po vzporedno vezanih stikalih., saj vlogo enega stikala v električnem krogu že poznajo. V uvodnem delu jih s problemskimi vprašanji vodimo do te ugotovitve. Naštejejo naj čim več primerov uporabe dveh stikal v praksi. Nekaj primerov najdejo v učbeniku.

Z zaporedno in vzporedno vezavo imajo malo izkušenj. Prav je, da jih opozorimo, da oblika tokokroga pri tem nima nobene funkcije. Pri bolj zapletenih vezjih bomo včasih težko takoj ugotovili, če sta stikali vezani zaporedno ali vzporedno. V takem primeru naj velja poenostavitev: če potujemo (s svinčnikom) po električnem krogu in ima tok le eno možno pot, so elementi vezani zaporedno, če pa ugotovimo, da ima dve možni poti, sta stikali vezani vzporedno.

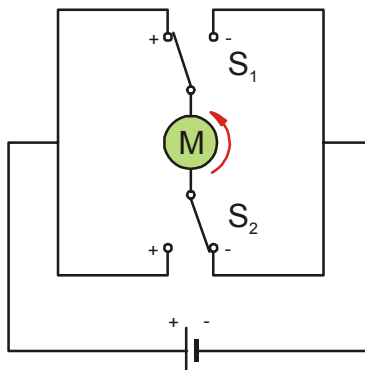
Če imate na šoli kakršen koli stroj z dvema stikaloma, si ga naj učenci ogledajo in s tem praktično ugotovijo potrebo po dveh stikalih v električnem krogu. Za zaporedno vezavo stikal je primerov dovolj, primerov vzporedno vezanih stikal pa imamo bistveno manj.

Po poročanju skupin naj naredijo še primerjavo rezultatov z izpolnjeno tabelo v učbeniku.

Vezja z več električnimi krogi

Pri spreminjanju smeri vrtenja elektromotorja z zamenjavo priključkov na viru so učenci spoznali preprost način krmiljenja elektromotorja. Nekoliko trši oreh imamo, če želimo motorček, namesto z menjavo priključkov na viru, krmiliti s stikali. Potrebujemo, namreč, dve menjalni stikali.

Za izpolnjevanje tabele stanj ne more več veljati dogovor, da 1 pomeni vklopljeno 0 pa izklopljeno stikalo. Menjalno stikalo je v obeh položajih vklopljeno, torej v položaju 1 (DZ, vaja 4, stran 32).



Iz sheme je razvidno, da je v enem položaju stikalo priključeno na + pol vira, v drugem položaju pa na - pol vira. Zato naj velja sedaj dogovor, da 1 označuje položaj stikala, priključenega na pozitivni pol vira, 0 pa na negativni pol vira.

Zlahka bodo ugotovili, da pri stanjih 0 0 in 1 1 motorček miruje, saj sta oba priključka vezana na isti pol vira. Vrta se torej le pri stanjih 0 1 in 1 0, torej, **ko je en priključek elektromotorčka priključen na + pol, drugi pa na – pol napetostnega vira**. V katero smer se vrta, pa je odvisno od tega, kateri priključek elektromotorčka smo priključili na + in kateri na – pol vira.

Če priključka zamenjamo, se bo vrtil v drugo smer. To naj učenci tudi storijo, če imajo dovolj časa.

To vajo naj opravijo temeljito, saj jim je osnova za krmiljenje zapornice.

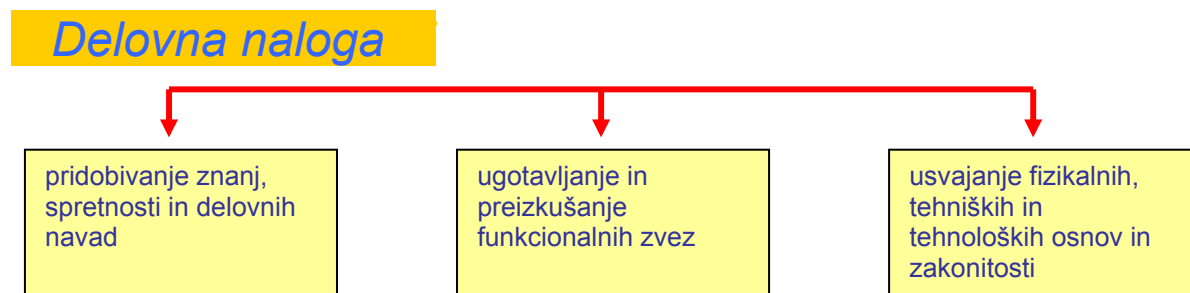
Delovna naloga – elektromotor

Prikaz strategije (povzeto po Papotnik A.: S projektno nalogo do boljšega znanja, Izolit, marec 1998)

Vsebina delovne naloge se povezuje z obravnavo vzgojno-izobraževalne vsebine po običajno oziroma klasični artikulaciji učne ure Vsebina je naravnana na izdelavo uporabnega predmeta v obliki didaktične ali proizvodne vaje. Pri vaji učenci pridobivajo znanja, spretnosti in delovne navade (ugotavljajo in preizkušajo funkcionalne zveze ter fizikalne, tehniške in tehnološke osnove in zakonitosti).

Za delo učitelj posreduje učencem potrebno tehnično in tehnološko dokumentacijo.

Pri tej strategiji je učitelj aktivnejši od učencev.



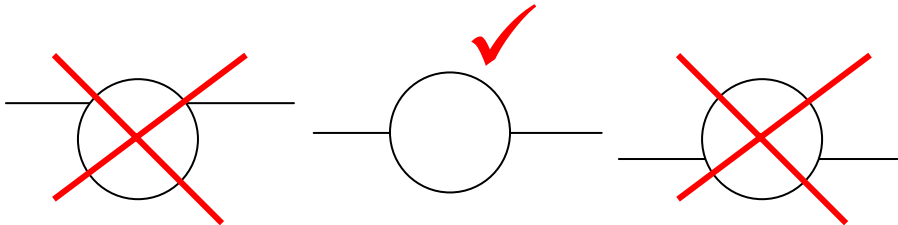
Potek izdelave

Če sledimo navodilom in delo primerno organiziramo, porabimo za izdelavo in preizkušanje elektromotorja 2 uri. Če za preizkušanje uporabljate ŠMI, priporočamo, da enosmerno napetost

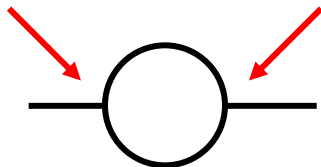
nekoliko zgladite. To dosežete, če med + in – pol priključite kondenzator. **Pazite, da bo kondenzator pravilno obrnjen!**

Nekaj nasvetov

1. Ko učenci navijejo konca tuljavice dva- do tri-krat okrog ovojev, naj bosta konca čim bolj na sredini (v osi tuljavice).



2. Ko imajo konca »usredinjena«, lahko mesta, kjer smo konca ovili okrog tuljavice, zatrdimo z dvokomponentnim lepilom ali silikonskim kitom, da nam tudi pri večkratnem preizkušnju ostaneta na sredini.



3. Izolacijo naj snemajo točno po navodilih v delovnem zvezku.
4. Magnet naj bo čim bližje tuljavici. Prostora naj bo le toliko, da se tuljavica lahko vrti. Če je potrebno, magnet podložimo.
5. Po večkratnem preizkušnju (zlasti, če uporabljamo ŠMI) moramo zaradi iskrenja dele, kjer smo sneli izolacijo, ponovno očistiti.

Spremembe gibanja

Pri tej temi bodo učenci spoznali veliko novih pojmov: gonilna gred, gnana gred, gonilni zobnik, gnani zobnik, zobnika v ubiranju, reduktor, zobniški par... Uporabljena je tudi nekoliko drugačna terminologija – namesto **pogonska gred** in **pogonski zobnik** sta uporabljena izraza **gonilna gred** in **gonilni zobnik**, saj se ta izraz v zadnjem času pogosteje uporablja. Spoznavanje pojma gredi ni zajeto med standardi, pa tudi pri temeljnih ciljih v učnem načrtu ni zajeto. Omenjena je v učnem načrtu za TIT za 6. razred. Prav je, da na začetku tega poglavja opredelimo pojma **os** in **gred** ter na konkretnih primerih poiščejo razlike. Če poenostavimo lahko rečemo, da os miruje, deli pa se vrtijo okrog nje, obremenjena je na upogib, gred pa se vrti z vsemi deli, ki so pritrjeni na njej, obremenjena pa je na upogib in na vzvoj.

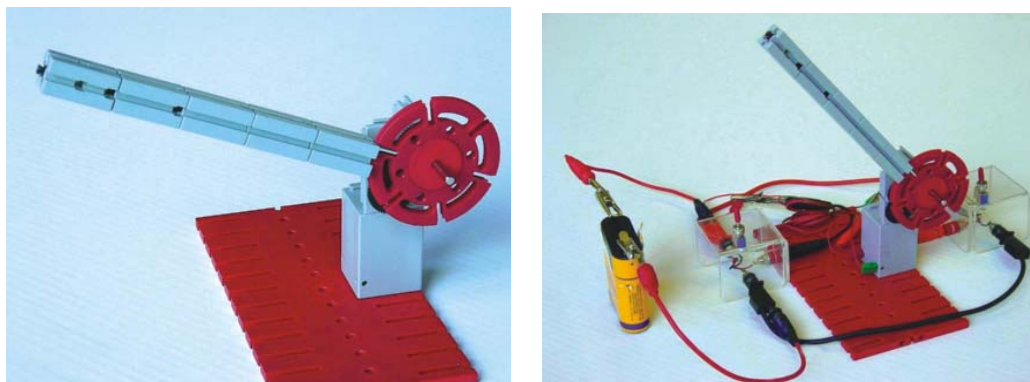
Model zapornice

Model zapornice lahko izdelate s katerokoli konstrukcijsko sestavljanko, ki ima elektromotor s polžastim gonilom (reduktor) in dovolj gradnikov za sestavljanje in zbirko za elektrotehniko, ki ima vsaj dve menjalni stikali.

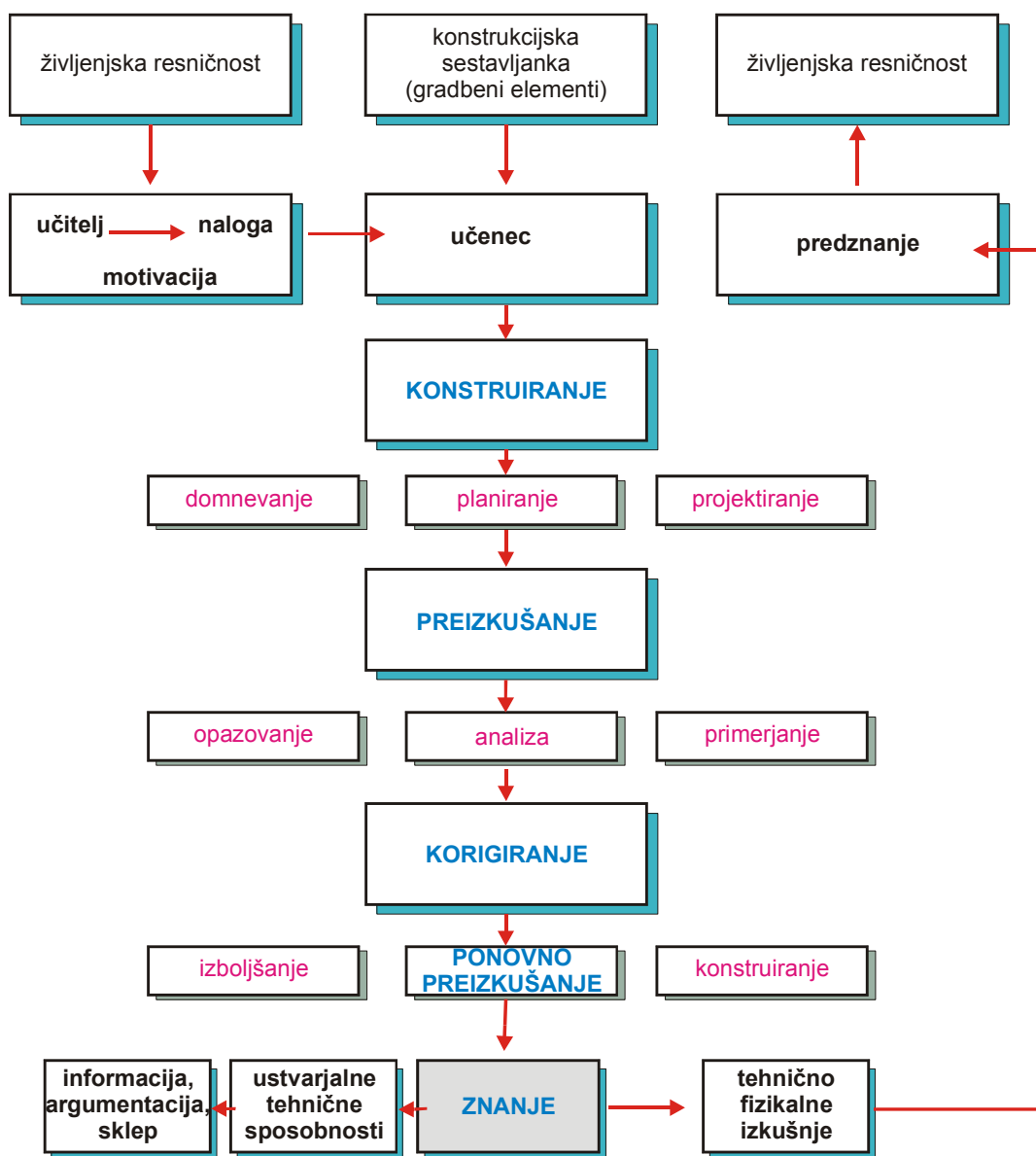
Svetujemo, da učitelj pred sestavljanjem učencev sam sestavi model, priključi stikala in ga preizkusi.

V učbeniku sta namenoma dva različna modela (zapornica in garažna vrata), sestavljena z različnima zbirkama. Pri sestavljanju Fischer Tecnik se poslužujte brošurice s prikazi različnih sestavljenih sklopov, kjer boste našli tudi rešitev za zapornico.

Na fotografijah je prikazana le ena od možnih rešitev.



Konstruktivna naloga za konstruiranje s sestavljanjankami



Skozi pouk, ki poteka po strategiji konstruiranje s sestavljanjkami, se zvrstijo različni postopki, od konstruiranja do preizkušanja.

Na koncu pridobljeno znanje vrnemo kot fizikalno-tehnične izkušnje v življenjsko situacijo, iz katere smo izhajali.

Umestitev izdelka model zapornice v strategijo konstrukcijske naloge za konstruiranje s sestavljanjkami

Učitelj pripravi konstrukcijske zbirke in poišče čim več praktičnih primerov izdelkov, katerih model bi lahko izdelali

Učitelj že prvo uro, ko se odločajo za izdelek, učence navduši (motivira) za izdelavo izdelka in pridobivanja novih znaj in izkušenj. Učenci sami ugotovijo, katera znanja jim še manjkajo za izdelavo izdelka, ki bi ustrezal danim kriterijem.

Učenci sestavijo model zapornice. Pri tem si pomagajo z znanjem in izkušnjami za delo s konstrukcijsko zbirko, ki so si ga pridobili preteklo šolsko leto.

Domnevajo, da bo zobniški par premalo zmanjšal hitrost vrtenja, zato načrtujejo uporabo reduktorja, ki je v zbirki. Ko model sestavijo, priključijo še menjalna stikala in povežejo z virom napetosti.

Model preizkušajo. Opazujejo hitrost dvigovanja in spuščanja, stabilnost modela med mirovanjem in med delovanjem, estetski izgled modela... Med preizkušanjem analizirajo vzroke za morebitna odstopanja. Svoja opažanja primerjajo z danimi zahtevami:

- uporaba ustreznih gradnikov,
- uporaba ustreznih zobniških prenosov,
- enakomerno gibanje v obe smeri
- ...

Po potrebi model popravijo, da izboljšajo stabilnost modela, funkcionalnost in estetski izgled... Model nato ponovno preizkušajo. Če ni možno korigiranje, izdelek ponovno konstruirajo. S tem pridobivajo znanja, tehnične in fizikalne izkušnje, spretnosti in navade.

Po opravljenem preizkušanju modelov skozi vodeni razgovor ugotavljajo drugačne možnosti izdelave in naštejejo čim več primerov uporabe. S tem aplicirajo pridobljena znanja v življenjski resničnosti, v katero se vrnemo po preizkušanju.

Skozi pouk, ki poteka po strategiji konstruiranje s sestavljanjkami, se zvrstijo različni postopki, od konstruiranja do preizkušanja.

Na koncu pridobljeno znanje vrnemo kot fizikalno-tehnične izkušnje v življenjsko situacijo, iz katere smo izhajali.