



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Ključ do globalnega življenja,
Digitalna sprememba narave



Skupno trajanje: 1 teden



Starost študenta: 12-18 let



- Področje uporabe:
- elektronsko recikliranje,
- Oblikovanje, Tehnologija,
- CAD oblikovanje,
- znanost o materialih,
- matematika.



Ključne besede: recikliranje, elek-
tronika, ponovna uporaba, obliko-
vanje, recikliranje, ekonomija pret-
vorbe, ocena življenjskega cikla



E5 - Naredi sam stroj za
meglo



- modul
- onesnaževanje okolja
- Globalno segrevanje

E5 - Slovenska verzija

Materiali:

(Pokvarjeni) elektronski gospodinjski predmeti

Ročno orodje (sponke, klešče, izvijač,...)

Spajkalna postaja

Programska oprema za 2D oblikovanje (npr. ink-
scape)

Programska oprema 3D CAD (npr. fusion360, tinker-
cad, siemens nx, onshape,...)

Delujoč stroj za meglo

Izbirno: digitalni stroji za izdelavo delov za trenutni
predmet ali stroj



- Opombe:
- Elektronski odpadki vsebujejo veliko komponent, ki so po okvari naprave uporabne. Zaradi nevednosti pogosto zavržemo celotno napravo, medtem ko je lahko vir uporabnih delov.
- Veliko električnih naprav vsebuje plemenite kovine in druge dragocene surovine.
- Pri odpiranju naprave vedno delajte varno, nosite zaščitna očala in pravilno uporabljajte pravo orodje.



@digitalchangeon

Uvod

Elektronski odpadki. Zaradi hitrega razvoja tehnologije in potrošniške družbe gre veliko elektronike v odpad. Na primer, nizozemsko gospodinjstvo, ki ga sestavljata dva starša in dva najstnika, ima doma v povprečju štiri pametne telefone, računalnik, tablico, dva prenosnika, dva televizorja in pripomočke za povezavo s tiskalnikom, pri čemer gospodinjski aparati niso vključeni. Kam gre vsa ta oprema, ko je na koncu življenjskega cikla?

Ko odvržemo elektronske naprave, ustvarjamo e-odpadke!

E-odpadki so izraz, ki se uporablja za opis zavržene elektronske naprave ali izdelka, ki vsebuje elektronske komponente. To vključuje vse, kar uporablja elektriko, bodisi iz vtičnice ali baterije.

Nepravilno odlaganje e-odpadkov na odlagališčih ali drugih mestih brez odlagališč resno ogroža trenutno javno zdravje in lahko onesnažuje ekosisteme za prihodnje generacije. Ko se elektronika neustrezno odvrže in konča na odlagališčih, se sproščajo strupene kemikalije, ki vplivajo na zemeljski zrak, prst, vodo in navsezadnje na zdravje ljudi.

E-odpadki vsebujejo veliko različnih materialov, ki vplivajo na vpliv e-odpadkov na okolje, vključno z:

- Kovine
- Umetne mase
- Ogljikovodiki
- Drugi toksini

Naslednjo tabelo lahko uporabite kot referenco izrazov, za katere želite, da se učenci naučijo in razumejo.

Accumulate	Build up over time
Consumer demand	The amount of a product that people want to buy
Decompose	Go rotten and break down
Electronic	An electrical item than includes computer chips, like a mobile phone, tablet, laptop or TV
E-waste	Old electronic items that are thrown away
Landfill	Waste that is buries in the ground
Metal	A solid, conducting material like copper, steel or gold
Natural resource	Materials found in nature that are used for energy or to make things
Plastic	An insulating material, made from oil, that can be molded into different shapes
Pollution	A harmful or poisonous substance in our environment
Recycle	Collect waste and turn it into new things
Re-use	Use an old item again
Toxin	A poisonous substance

Premisleki

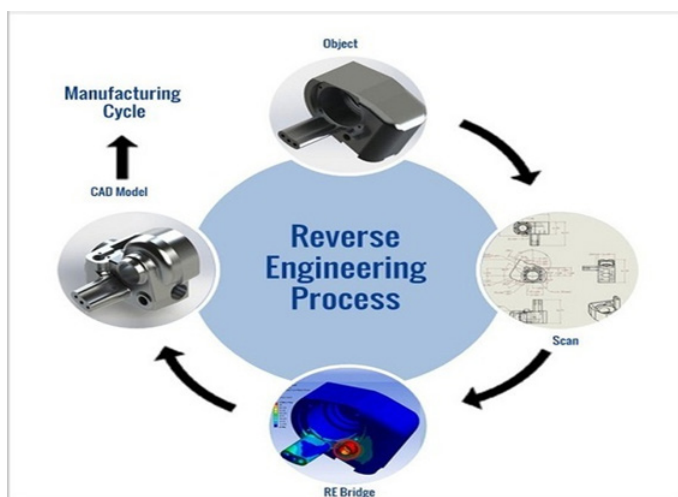
- Elektronski odpadki vsebujejo veliko komponent, ki so po okvari naprave uporabne. Zaradi nevednosti pogosto zavržemo celotno napravo, medtem ko je lahko vir uporabnih delov.
- Veliko električnih naprav vsebuje plemenite kovine in druge dragocene surovine.
- Pri odpiranju naprave vedno delajte varno, nosite zaščitna očala in pravilno uporabljajte pravo orodje.

Cilj dejavnosti

- Spoznati problem elektronskih odpadkov
- Razumeti pomen e-odpadkov
- Vedeti, kako lahko e-odpadki onesnažujejo okolje in povzročajo težave
- Vedeti, da je neželena elektronsko blago mogoče namesto tega ponovno uporabiti ali reciklirati
- Biti motiviran za praktične korake za ponovno uporabo ali recikliranje neželenega elektronskega blaga in imeti osebno vlogo pri preprečevanju e-odpadkov
- Sodelovati pri ustvarjalnem izzivu ustvarjanja delujoče naprave s hekanjem in/ali združevanjem zavrženih strojev.
- Spoznati obratno inženirstvo in se naučiti uporabljati postopek načrtovanja obratnega inženiringa
- Rekonstruirati delovanje naprav z obratnim inženiringom.
- Delovati iterativno po ciklu oblikovanja.
- Opredeliti varstvo okolja
- Pojasniti pomen ponovne uporabe in recikliranja ter varovanje okolja.

Proces dejavnosti

Pred aktivnostjo



Slika 1. Postopek obratnega inženiringa

- Diskusija:
- Z učenci razpravljajte o različnih načinih za zmanjšanje e-odpadkov in razmislite o »umetnosti iz smeti« kot o možnosti za podaljšanje življenjske dobe naprav in dajanje delov drugačne funkcije ter o načinu ozaveščanja o problemu e-odpadkov.
- Z uvedbo principov obratnega inženiringa lahko učitelj učencem omogoči, da odkrijejo, kako združiti dele za večkratno uporabo, da naredijo nove stvari in nove delovne naprave.
- Učitelj lahko začne tako, da učencem dovoli zbiranje in razstavljanje zavrženih naprav ter jim dovoli, da razvrstijo dele po vrsti. Nato so učenci pozvani, naj oblikujejo koncept, ki ga želijo narediti s temi predmeti.
- Pred izdelavo učitelj predstavi izhodiščne



Kaj je obratno inženirstvo (RE)?

Povratni inženiring (RE) je postopek, ki identificira lastnosti fizičnega predmeta z izvedbo celovite analize njegove strukture, funkcij in operacij. Meritve celotne geometrije površine predmeta se izvajajo ročno ali z različnimi 3D merilnimi tehnologijami, da se ustvari 3D digitalna predstavitev predmeta.

RE je sistematičen postopek za analizo potrošniškega blaga ali sistemov na destruktiven način. Proizvajalcem omogoča, da razumejo, kako je bil del zasnovan, da bi ga lahko posnemali ali izvedli spremembe ali izboljšave.

Povratni inženiring je znan tudi kot povratni inženiring. Ker ekipe za obratno inženirstvo delajo "nazaj" od prvotnega procesa načrtovanja; začnejo s končnim rezultatom, dekonstruirajo izdelek ter izvajajo ocene in meritve, da bi pridobili informacije o fizični zasnovi.

S študenti raziščite različne vidike obratnega inženiringa. Spodaj podajamo nekaj napotkov, o katerih lahko razpravljate.



Aplikacije povratnega inženiringa. RE ločimo v 2 veliki skupini.

- V abstraktnem svetu kodiranja in algoritmov (programska oprema)
- Predmeti in izdelki.



Oblikovanje protiukrepov:

Kot veliko stvari se RE najprej uporabi v vojski za namen oblikovanja protiukrepov, kot je plinska maska ali neprebojni jopič. Na srečo to ni bilo vedno zaradi krutih namenov, ampak tudi zaradi reševanja življenj.



Izboljšanje obstoječih izdelkov:

Oddelek za raziskave in razvoj v podjetju dela dve stvari: izumlja nove predmete ali izdelke in optimizira delovanje obstoječih predmetov. Ko želi skupina oblikovalcev izboljšati svojo vizijo predmeta, ga razstavi in analizira vsak korak in del izdelka. Na ta način ekipa inženirjev zbira nova spoznanja. To večinoma počne nova ekipa oblikovalcev, ki ni razvila prvega predmeta.



Ustvarjanje dodatkov:

Če želi proizvajalec izdelati nova orodja ali dodatke za obstoječe izdelke (vodna cev na pipi, ekspresne blazinice za ekspres aparat). Ključno je, da se vsak izdelek popolnoma prilega in da ni vseh izdelan od istega proizvajalca. Oblikovalci novega izdelka bodo objekt, kamor naj bi se dodatek prilegal, PRENOVILI. Ni pomembno le v industrijskem kontekstu, ampak tudi v skupnosti izdelovalcev. Na primer, če izdelovalec izdeluje pripomoček za nekoga s posebnimi potrebami, je pomembno izmeriti dimenzijo orodja in osebe. Na ta način se bo dodatek popolnoma prilegal.



Določite položaj na trgu:

Pomembno je, da podjetje opredeli svoj položaj na trgu in skrbno analizira izdelke svojih konkurentov, saj gre za sivo liso, ki jo lahko razumemo kot plagiat.



Recikliranje:

V trenutnih razmerah je zelo pomembno, da izdelke in komponente recikliramo. Če želite dele ali izdelke reciklirati ali ponovno uporabiti, je zelo pomembno, da veste, iz katerih materialov so izdelani. Ne le za namene recikliranja, ampak tudi za ponovno uporabo določenih komponent. Edini način, da to odkrijete, je, da RE objekte ali kodo.

**Modeliranje predmeta proste oblike:**

Vse, kar je narejeno, je najprej zasnovano na računalniku. To se imenuje model CAD (računalniško podprto načrtovanje). Za inženirja je to vsakodnevno delo. Če pa gre za ekološki proizvod, ga je zelo težko narisati na računalnik. Nato je običajna metoda ročna izdelava modela (glina, les, pena,...) in 3D skeniranje, ki oblikovalcem zagotovi datoteko CAD, ki jo je mogoče urejati. Avtomobilska industrija to metodo uporablja precej pogosto.

**Povratni inženiring za izdelovalce:**

Izdelovalec ne more vedno izdelati ali oblikovati celotnega izdelka. Včasih je treba uporabiti dele drugih predmetov. Kot izdelovalec ni vedno smešno in poučno analizirati vsak del sistema ali predmeta, vdirati v predmete in jih zlomiti, vendar je to v bistvu tisto, kar izdelovalec počne. V široki razlagi besede je to obratni inženiring.

Začnimo

1**Pripravljalna faza:**

Dijaki bodo izdelali delovni stroj iz delov odpadnih elektronskih naprav. Kot primer lahko preberejo ali preizkusijo vadnico Od sušilnika za lase do stroja za dimljenje

Preverite dokument:Sušilec za lase za dimni stroj

Pripravljalna faza je sestavljena iz dveh delov. V prvem učitelj učencem skozi diskusije in enostavne raziskovalne naloge predstavi problem e-odpadkov. Cilj je omogočiti jim, da se osebno odzovejo na izziv e-odpadkov. V drugem delu pripravijo in izdelajo kreativno zasnovo (inženiring). Izdelava naprave ali umetniškega dela iz zavržene elektronike je izziv.

Začnite razpravo in pustite študentom, da opravijo nekaj raziskav z vodilnim vprašanjem: "Katere elektronske predmete imamo?"



1. Naj učenci anketirajo svoje vrstnike ali družino in količinsko opredelijo, katere predmete imajo, in po želji, kako se jim zdi recikliranje. Naj svoje ugotovitve predstavijo v stolpčnem grafikonu ali kot seštevke. Da bi študentom pomagali ugotoviti, kaj lahko vključujejo njihove ankete, predlagajte:

Naštejte ali preštejte, koliko elektronskega blaga imajo (npr. tako, da vsaka oseba odkljuka ali obkroži predmete na seznamu)

Kateri so najpogostejši priljubljeni predmeti?

Kateri od teh elementov bi lahko najpogosteje zamenjali?

Raziščite stališča in razumevanje (npr. z vprašanji z da/ne ali vprašanji na lestvici, kjer vsaka oseba obkroži številko, da pokaže, kako močno se strinja ali ne strinja s trditvijo)

Kakšen je odnos družin dijakov do recikliranja e-odpadkov?

Za katere predmete učenci menijo, da njihove družine najbolj potrebujejo spodbudo za ponovno uporabo ali recikliranje?

2. Z učenci razpravljajte o različnih načinih za zmanjšanje e-odpadkov in upoštevajte »umetnost iz smeti« kot možnost za podaljšanje življenjske dobe naprav in dajanje delov drugačne funkcije ter način ozaveščanja o problemu e-odpadkov .



3. Zberite zavržene elektronske naprave in postavite en otok v svoji učilnici za testiranje in analizo obstoječega stroja (za meglo). Ta del izvedite kot skupina.

Zberite zavržene elektronske naprave, zlasti nekatere sušilnike za lase.

Učence razdelite v skupine po njihovih interesih.

Ustanovite delavnico za razstavljanje odsluženi elektronskih naprav.

Podrobno raziščite delovanje enega stroja.

4. Pri seciranju stroja za (meglo) upoštevajte naslednje.

Stroj razstavite, pri tem pa poskušajte ne zlomiti (preveč) kosov. Potrebovali boste kose!

Raziščite. Ko je naprava odprta, preglejte in se pogovorite o vsaki komponenti. Iz katerega materiala je sestavni del? Kako je ta komponenta povezana z drugimi komponentami? Čemu služi?

Nariši. Skicirajte notranjost stroja in zapišite, kakšna je po vašem mnenju funkcija dela.

5. S celotno skupino preglejte, kako lahko vdrete v komponente in jih spremenite v nove stroje. Uporabite vadnico Hacking the hair fen.

6. Prepričajte se, da imate dostop do laserskega rezalnika za rezanje MDF in 3D tiskalnika za izdelavo drugih komponent, ki jih potrebujete za dokončanje vašega novega stroja.

2

Koraki oblikovanja:



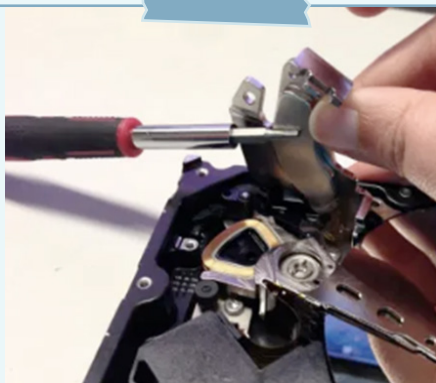
Izziv je ustvariti stroj iz zavrženih elektronskih naprav.



1. Razumevanje delovanja stroja:

Razstavite delovni stroj.

Prepoznavaj in razvrsti dele (slika 2).



Slika 2. Deli delovnega stroja



Slika 2. Razumevanje delovanja stroja



Slika 3. Elektronske naprave



Ko identificirate dele, si v tabelo zapišite naslednje informacije: kaj počnejo, kakšen je njihov odnos do drugih delov in sledite procesu v tabeli, kot je na primer ta, ki je navedena spodaj:

no.	part	description	function
0	push button	(.....)	turning the machine on and off.
1	(.....)	(.....)	(.....)
2	(.....)	(.....)	(.....)
3	(.....)	(.....)	(.....)
4	(.....)	(.....)	(.....)
.....	(.....)	(.....)	(.....)



- **2. Odražaj:**
- *S svojimi besedami zapiši, kako stroj deluje.*
- *Bodite previdni pri odgovoru na to vprašanje: Kateri so bistveni deli, potrebni za delovanje?*
- *Poiščite v internetu, če imate dodatne informacije.*
- *Naredite shematski prikaz delovnega procesa stroja.*



3. Poiščite navdih in pridobite vpoglede:
Izziv z branjem vadnice *Od sušilnika za lase do stroja za dimljenje. Poiščite internetne informacije za navdih in primere (slika 4).*



Preverite dokument:
Sušilec za lase za dimni stroj

- Razmislite s člani svoje skupine in oblikujte, kaj boste zgradili.
- Kot skupina naredite skico/miselni zemljevid/za izbrani dizajn. Izberite dele razstavljenе elektronike in sestavite svoj stroj.
- Ne pozabite, da izbrani dizajn ni nujno uporaben, lahko je tudi okrasni kos. Vendar mora nekaj storiti, npr. ustvariti svetlobo ali zvok.

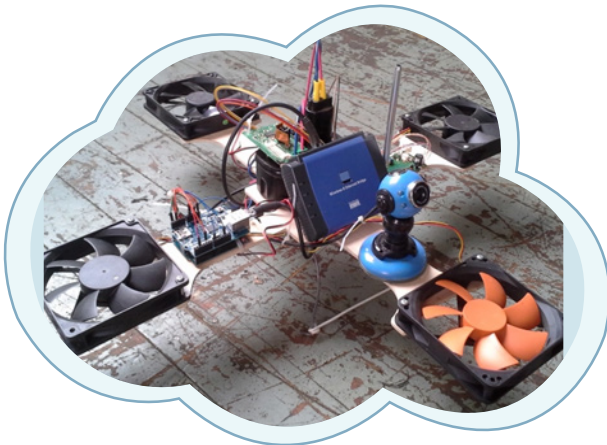
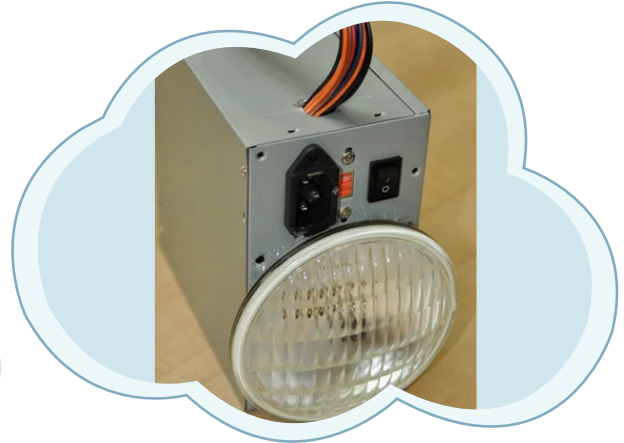
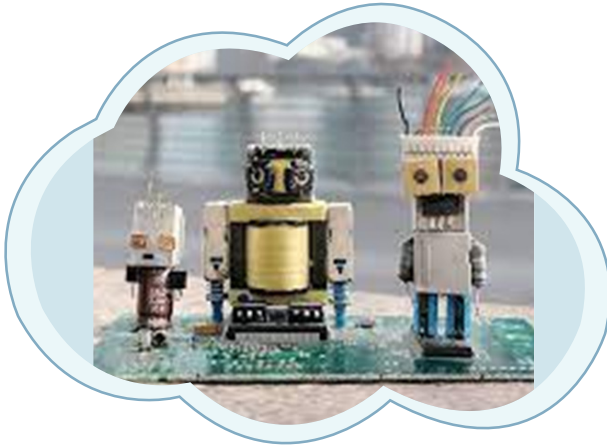


Slika 4. Primeri oblikovalskih kosov

zaključek



- Oblikujte ohišje za stroj in ga izdelajte z laserskim rezanjem ali 3D tiskanjem. Če ta orodja niso na voljo, uporabite običajno ročno orodje ali izdelajte kartonske prototipe (slika 5).
- Zavijte in razstavite stvaritve v šoli.



Slika 5. Primeri prototipov

Evalvacija

Evalvacija

Pričakuje se, da bo ta dejavnost izboljšala sposobnost študentov za vodenje delovne skupine in uporabo korakov cikla inženirskega načrtovanja ter pridobitev samozavesti pri procesu obratnega inženiringa. Učence ocenjujejo učitelj in drugi učenci. Ocenjevanje zadeva naslednje glavne cilje:

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
Understanding the impact of e-waste on environment	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Explaining some risks and problems when e-waste is sent to landfill and identifying steps to prevent e-waste.	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Understanding the many ways in which e-waste can be re-used or recycled	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Listing some ways that a whole item, its parts or materials could be (re-) used	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Self expression	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Join discussion	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Appropriate reporting of collected data (survey of families attitude about e-waste)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Development of the design project	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Appropriate design to the function	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Effectiveness of the presentation	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Total				

Links

- Wikipedia – electronic waste https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_waste
- European Recycling Platform e-waste <http://www.erp-ewaste.co.uk/>
- e-waste's 'toxic mine' (Independent article - consulted december 2022): <https://www.independent.co.uk/news/world/politics/electronic-waste-worth-ps34bn-piling-up-in-toxic-mine-warns-un-report-10187364.html>
- E-waste article from Ethical Consumer - consulted december 2022: <https://www.ethicalconsumer.org/technology/e-waste-toxic-techno-trash>
- E-WASTE QUADCOPTER LIFTS YOUR SPIRITS WHILE KEEPING COSTS DOWN: hackaday.com/2014/04/01/e-waste-quadcopter-lifts-your-spirits-while-keeping-costs-down/
- Smoke machine: <https://bit.ly/mistmachineDIY>
- Hack-A-Lantern: Recycled Computer Power Supply Flashlight: <https://www.instructables.com/Hack-A-Lantern-Recycled-Computer-Power-Supply-Fla/>