



Praktické pedagogické postupy na vyučovanie a učenie sa s deťmi a mladými ľuďmi v tvorivom priestore Makerspace

Výsledok projektu 3 – September 2023



www.makeredu.info



Spolufinancovaný
Európskou úniou



O projekte

Poslaním projektu MakerEDU je využiť potenciál tvorby na transformáciu vyučovania a učenia.

Pripraviť deti a mladých ľudí na digitálnu budúcnosť našej spoločnosti, pomôcť im rozvíjať ich osobnosť, podporiť ich v získavaní (mediálnych) kompetencií a v tom, aby sa stali zodpovednými občanmi, je dôležitou úlohou odborníkov v oblasti vzdelávania.

Kompetencie pre digitálny svet sú dnes ústredným predpokladom účasti na spoločenskom živote a sú nevyhnutné pre úspešnú vzdelávaciu a profesionálnu dráhu. Učenie a život v kontexte rastúcej digitalizácie a kritickej reflexie budú v budúcnosti neoddeliteľnou súčasťou našej spoločnosti. Jeden z typov "nového" vyučovania a učenia sa, vzdelávanie Tvorcov (Maker Education), preto získava ústredný význam vo všetkých oblastiach života a naprieč generáciami.

Maker Education učí všetky technické, kognitívne, sociálne, občianske a kreatívne zručnosti, ktoré nám umožňujú prístup k tradičným, ale aj novým technológiám a médiám. Týka sa to najmä aktívne tvorivých zručností v digitálnej a mediálnej oblasti.

Tvorivý priestor Makerspace a tvorivé aktivity sú dobrým spôsobom, ako vedome spojiť podporu aktívnych tvorivých kompetencií, prístup k (digitálnym) technológiám a ich využívanie a sociálnu interakciu.

Cieľom projektu je vyškoliť pedagogických pracovníkov v oblasti vzdelávania Tvorcov a poskytnúť im praktické usmernenia a návody.

Táto praktická príručka je tretou časťou trilógie, ktorá **obsahuje tematické a na cieľovú skupinu orientované učebné plány pre pedagogických pracovníkov**, ktorí sa chcú s deťmi a mladými ľuďmi učiť v priestoroch Makerspace. Pre účely tohto projektu, keďže sa zaoberá odborným vzdelávaním a prípravou (OVP) a sústreďuje sa na európsky kreditový systém odborného vzdelávania a prípravy (ECVET), sa zameriavame na učiteľov v školách - **učiteľov v systéme formálneho vzdelávania, neformálnych pedagógov** - školiteľov, ktorí sa venujú pravidelným workshopom a aktivitám v rôznych centrách, knižniciach, FabLaboch alebo mimovládnych organizáciách, tých, ktorí navrhujú a realizujú verejné súťaže, a **pedagógov informálneho vzdelávania** - tých, ktorí pripravujú a realizujú programy pre verejnosť a školy v kultúrnych, vzdelávacích a vedecko-technických inštitúciách, vedeckých centrách, múzeách, galériách, organizujú tematické programy pre verejnosť v laboratóriách (interaktívne výstavy a predstavenia, vedecké show, súťaže, putovné podujatia, festivaly vedy, či podujatia maker fairs).

Túto praktickú príručku vypracovali odborníci na vzdelávanie zo štyroch krajín s rôznymi skúsenosťami, ale so spoločnou víziou. Sme medzinárodný tím odborníkov s hlbokou vášňou pre tvorbu a vzdelávanie. Veríme, že vzdelávanie tvorcov má moc zmeniť vzdelávacie skúsenosti každého dieťaťa.

Snažili sme sa zozbierať a zhrnúť najlepšie myšlienky a skúsenosti z oblasti priestorov Makerspace, Tvorby a vzdelávania Tvorcov, ktoré sú potrebné na to, aby sa naša vízia naplnila.

Tím MakerEDU



E&G PROJEKT AGENTUR GMBH
(KOORDINÁTOR/ NEMECKO)



ŠKOLA DOKORÁN
(SLOVENSKO)



POMOC DECI
(SRBSKO)

POMOĆ DECI



TECHNOLAB LEIDEN
(HOLANDSKO)

Autori: Chantal Goes, Eva-Maria König, Katarína Panikova, Miroslav Sklenka, Katarína Teplanová, Mike van de Geijn, Ljiljana Vasic

Redakcia: Chantal Goes, Eva-Maria König, Katarína Panikova, Miroslav Sklenka, Katarína Teplanová, Mike van de Geijn, Ljiljana Vasic

Webstránka: <https://makeredu.info>

Ref. číslo projektu: 2021-1-DE02-KA220-VET-000032956



Spolufinancovaný
Európskou úniou

„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“



Obsah

O projekte	2
Úvod	5
Ako čítať a implementovať plan vyučovacej hodiny.....	6
Podíme na to	9
Riešenie problémov & vynaliezanie	9
Upcyclácia & Tvorba.....	9
Kódovanie & robotika, digitálne médiá	9
Dizajn & 3D tlač	9
Zdroje	10
01 Preteky autíčok na chodbe	11
02 Budujeme guľôčkovú dráhu	18
03 Školský projekt plávajúcej loďky.....	24
04 Založme si upcyclačný podnik	29
05 Nech sa to počíta	33
06 Život z kociek Lega	38
07 Hračka s lanovou brzdou 1.....	44
08 Hračka s lanovou brzdou 2.....	49

Úvod

Učiť svoju prvú hodinu vzdelávania tvorcov môže byť celkom vzrušujúce. Videli ste niekoľko inšpiratívnych videí na Youtube, ktoré vás pre Tvorbu nadchli, alebo ste na internete našli plán vyučovacej hodiny, ktorý chcete využiť v praxi. Možno ste už začali zhromažďovať rôzne materiály. Alebo ste sa o tejto téme rozprávali v skupine v triede. Ako však od týchto nápadov prejsť k dobre premyslenej vyučovacej hodine, pri ktorej sa vám podarí zvládnuť vyučovanie a zabezpečiť, aby všetky deti dosiahli požadované vzdelávacie ciele? Kľúčom k tomu všetkému je dobre zostavený plán vyučovacej hodiny. Písomný súhrn všetkých krokov, ktoré vyučovacia hodina obsahuje. Ako učiteľ už samozrejme ako v rámci vyučovacej hodiny postupovať a ako zvládnuť triedu, ale máte pri sebe aj dokument obsahujúci všetky dôležité informácie, ktoré vás v priebehu hodiny usmernia. Tieto kroky bývajú (v dobrých učebných plánoch) dobre premyslené a overené v praxi z hľadiska zvládnuteľnosti, realizovateľnosti a vekovej skupiny.

Nezáleží na tom, či by chcete začať realizáciou hodiny typu Ready-to-go, aby ste si najprv vyskúšali atmosféru na vopred dobre premyslenej hodine. Alebo či už sršíte nápadmi a hľadáte praktické nástroje na ich premenu na aktívne vyučovacie hodiny. V tejto príručke nájdete oboje.

- Ponúkame vám 8 učebných plánov zo štyroch rôznych tém, ktoré vypracovali odborníci na vzdelávanie z programu MakerEDU, v ktorých
 - nájdete vopred premyslené a otestované vyučovacie hodiny, zamerané na dizajn a výskum, do ktorých sa môžete pustiť so svojou triedou bez akýchkoľvek predchádzajúcich vedomostí alebo skúseností s Tvorbou
 - plán vyučovacej hodiny, ktorý vás krok za krokom prevedie celým procesom
 - jasne formulované ciele vyučovacej hodiny
 - tipy na rozšírenie vyučovacej hodiny pre iné vekové kategórie
 - praktické informácie o usporiadaní a vybavení triedy
 - môžete sa inšpirovať jednotlivými témami, získať predstavu o tom, ako vyzerá kreatívna vyučovacia hodina, a postupne začať ponúkať tento typ vzdelávania vo vašom zariadení.

Tieto praktické návody by ste nemali vnímať ako pevné útvary v zmysle sledovania postupu "krok za krokom", ale mali by vás vyzývať k tomu, aby ste ich tvorivo a samostatne rozširovali a upravovali. Vyrábať veci a postupovať podľa návodu dokáže každý, ale skutočným cieľom Tvorcu v priestore Makerspace je naučiť sa majstrovat', stavať a experimentovať. Cieľom je objavovať a skúšať nové veci a rozvíjať svoje zručnosti (učiť sa). Vždy je tu pre vás ako učiteľov priestor na vaše vlastné nápady.

Tento tréningový manuál je napísaný tak, aby ste mohli začať realizovať svoje vlastné učebné plány zamerané na tvorivé učenie bez akýchkoľvek predchádzajúcich znalostí (o vzdelávaní Tvorcov). Ak sa však chcete najskôr oboznámiť s tvorbou v triede alebo v priestore Makerspace a dozvedieť sa viac o príslušných vzdelávacích teóriách a modeloch, preštudujte si Výsledok projektu 1 - Príručka pre pedagogických odborníkov ku vzdelávaniu formou Tvorby (Maker Education) na webovej stránke <http://www.makeredu.info/>.

Ako čítať a realizovať plán vyučovacej hodiny

Existuje mnoho rôznych typov a štýlov úpravy plánov vyučovacích hodín. Pre účely tejto príručky vytvoril tím MakerEDU špeciálny formát plánu vyučovacej hodiny vzdelávania Tvorcov (zameraného na činnosť). Tento formát plánu vyučovacej hodiny je voľne prístupný a môžete ho bezplatne používať.

Nájdete ho na webovej stránke: <https://makeredu.info/makeredu/project-results/templates/>.

V tejto časti príručky vám vysvetlíme, ako je štruktúrovaný formát plánu vyučovacej hodiny MakerEDU a aké sú najdôležitejšie zásady pri práci s ním.

Praktické pedagogické postupy na vyučovanie a učenie sa s deťmi a mladými ľuďmi v tvorivom priestore Makerspace

Téma dielne
Např. médiá,
programovanie,
kódovanie, výroba
prototypov,
Tvorba,
up-/re-cyklácia,
dizajn, 3D tlač,
podnikanie,
riešenie
problémov,
kombinácie

Jasné vysvetlenie
učebného plánu v 2-3
vetách
Zhrnutie procesu
v 6-8 obrázkoch.
Poradové číslo
kroku a pár slov
na jeho opisanie

Corridor Car Racers Problem solving and Inventing

Introduction/ Summary

In this lesson students will invent their own toy car from waste materials. They will race to see what design is the fastest and use the process to solve problems and make better iterations of their design.



3. Brainstorming



4. Building materials



4. Prototype making



4. Making wheels



5. 1st race



7. Improve design



8. 2nd race



10. Winners race



11. Evaluate

Before the lesson start

1. Think about group formation. This lesson is designed to work with groups of 2 or 3 students. Based on material budget, room for building and the experience of the students with working together; divide the students into groups.
2. Divide the materials for 30 students into Corridor race car kits for the number of groups you will have. per group:
2 balloons, 4 skewers, 8 caps, 4 clothespins, 4 straws, 8 popsicle sticks, 4 elastic bands, 1 piece of cardboard of approximately 15 x 15 cm, 1 hot glue gun, 2 spare hot glue sticks, 1 scissor, 1 Stanley knife / boxcutter, 1 cutting mat, 2 pair of gloves and one ruler.
3. Think about safety. Will there be a designated area for the hot glue guns, or can students use it at their table. Same goes for working with the box cutter.
4. Set up a place for back up materials. Students will pick up materials by themselves in building round 2 and 3 (step 7 and 9). Make it visible how many materials the student can take from each material group (for example, 2 balloons per round)
5. Make a straight, 4 meter long race track with 5 lanes in the corridor or classroom. You can do this with duct tape or painter's tape. Make a start and finish line.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Age: 10-12 years

Group: 6, 7 or 8

Level of difficulty: ●●●○

Preparation time: 30 minutes

Lesson time: 3 hours

Pedagogical goals:

After this lesson the student...

- is able to make a mechanical working toy car with wheels, axle, frame and 'engine' for movement
- can by accurate measuring make a frame which is straight
- can observe what improvements their car can still make.
- students know in practice how to reduce and detect friction
- make a division of labour to work effectively with 2 people

Materials for 30 students:

For implementation:

- 30 balloons
- 120 screws
- 150 bottle caps
- 60 clothespins
- 120 straws
- 180 popsicle sticks
- 90 elastic bands
- 30 pcs of 15 x 15cm cardboard
- 15 hot glue guns
- 45 hot glue sticks
- 30 scissors
- 15 cutting mats
- 15 box cutters/ Stanley knives
- 30 pair of safety gloves
- 15 rulers
- 60 A4 sheets
- 10 blocks of post its = +-450 separate
- 30 pencils
- 1 roll of duct/painter's tape

For follow-up:

- 6v electric dc motors
- Microbit car
- Basic gear ratios

Vhodný vek

Rozdelenie do skupín

Úroveň náročnosti

1. bez predchádzajúcich znalostí
2. stavia na predchádzajúcich základných znalostiach nástrojov alebo zručnostiach
3. potrebné základné znalosti, zručnosti a skúsenosti s danou oblasťou/ témou
4. mierne pokročilá úroveň
5. expertná úroveň

Potrebný čas na prípravu triedy
Odhadovaný čas trvania dielne

Dobre zadefinované pedagogické ciele:

- majú sa splniť
- opisujú úroveň porozumenia např. slová ako: vie, dokáže opísať, vyrobiť, vymenovať, má skúsenosť s...
- sú špecifické pre niekoho, pre koho je daná téma nová

Špecifické materiály a ich množstvo pre x žiakov

Môžu to byť recyklované materiály, pomôcky, nástroje, pracovné listy, odkazy na webstránky

Všetko, čo je potrebné pripraviť pred začiatkom dielne.

Môže to zahŕňať:

- materiály a ako ich pripraviť v miestnosti (ideálne s obrázkami)
- užitočné témy na skupinovú diskusiu
- materiály, ktoré majú zozbierať/zrecyklovať žiaci
- potrebná pomoc pre učiteľa (tútori, viacerí učители, rodičia)
- rozdelenie do skupín
- bezpečnostné opatrenia
- potrebné predchádzajúce znalosti

Aké materiály sa môžu použiť na nasledujúcej hodine, ako sa dá diela spraviť náročnejšou.

Corridor Car Racers

Problem solving and Inventing



Užitočné informácie pre učiteľa, vďaka ktorým sa dozvie viac o danej téme (webstránky, videá, pojmy)

Jasné vysvetlenie učebného plánu v krokoch. Môže obsahovať:

- inštrukcie k cvičeniam
- názorné príklady procesu/ kroku
- inštrukcie pre učiteľa ohľadom vysvetľovania/ vedeia cvičenia
- poznámky k pedagogickým cieľom
- bezpečnostné upozomenia

Step 1: Introduction (5 minutes)

Goal: enthuse

Ask the students who ever hold a race with toy cars. Tell the students that they are going to participate in a race today. And not just any race: It is going to be a corridor car race with their own designed and invented cars.

Tell the students that there are going to be 3 races along a racetrack in the corridor. During the lesson they will design and test their racecar to make it as good as possible. Like real inventors, they will adapt and improve their design after each racing round.

Show the students the materials they are going to be working with. Take a moment for every item and amount that they get.

Tell the students the rules of the race:

1. You car must have its own 'engine' that moves it forward. It is not allowed give the car a starting push.
2. It is not mandatory to stay on your own lane, but it is probably the fastest!
3. The first car that crosses the finish line wins. If no car finishes, the car that came furthest wins.

Ask if there are any questions before you move on to step 2.

Step 2: Group Conversation (5 minutes)

Goal: Activate prior knowledge

Start a group conversation with the following quest

- What are the most important parts of a toy car?
 - Frame / chassis
 - Wheels and axle
 - Engine
 - Steering wheel
- The racetrack you are going to race on later today is straight. Is an steering wheel necessary if the car only has to drive forward? → No, our car can do without one.
- How can you move a car forward when instead of a engine you have elastic bands and balloons?

Learn more:

- Youtube titles:
 - Cardboard - Balloon or Rubber Band powered car CONVERSION
 - Cardboard - Balloon or Rubber Band powered car SHORTENED
 - How to make a Rubber Band powered Car - Air Car
 - Young Engineers: The Best Rubber Band Car - Hands-On Engineering Project for Kids and Middle School
 - 1st place Mousetrap Car Ideas- using SCIENCE
- Usefull websites:
 - <https://www.scientificamerican.com/article/build-a-rubber-band-powered-car/>
 - <https://stevespangler.com/experiments/balloon-powered-race-car/>
- Background information about prototyping with kids:
 - <https://www.funkids-live.com/learn/theres-got-to-be-a-better-way/its-all-about-prototypes/>

Tip: Do you have access do a digiboard? Watch one of the youtube video's above as introduction.



Photo credits: ...



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Tipy, ktoré pomáhajú žiakom alebo učiteľovi

Pod'me na to

Ako štartovacia sada bola vytvorená zbierka ôsmich učebných plánov. Sú rozdelené do 4 kategórií s postupne zvyšujúcimi sa požiadavkami na materiály a vybavenie. Počnúc recyklovanými materiálmi, ktoré by inak skončili ako odpad, až po mikrokontroléry a 3D tlačiarne.

Informácie o vekovej skupine, pre ktorú sú lekcie vhodné, nájdete priamo na jednotlivých učebných plánoch.

Riešenie problémov & vynaliezanie

- 01 Preteky autíčok na chodbe
- 02 Budujeme guľôčkovú dráhu

Upcyclácia & tvorba

- 03 Školský projekt plávajúcej loďky
- 04 Založme si upcyclačný podnik

Kódovanie & robotika, digitálne médiá

- 05 Nech sa to počíta
- 06 Život z kociek Lega

Dizajn & 3D tlač

- 07 Hračka s lanovou brzdou časť 1
- 08 Hračka s lanovou brzdou časť 2

Zdroje

How To Create STEM Lesson Plans & STEM Activities

<https://www.steampoweredfamily.com/stem-lesson-plans/>

How to Successfully design STEM lessons

<https://www.edweek.org/leadership/opinion-how-to-design-a-successful-stem-lesson/2016/09>

Authentic Learning, The Glossary of Education Reform.

<https://www.edglossary.org/authentic-learning/>

7 World of Technology

<https://www.ptvt.nl/kennisbank/de-7-werelden-van-techniek>

Student teaming tips

<http://www.middleweb.com/wp-content/uploads/2015/06/Student-Teaming-Tips-AJolly.pdf>

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



Úvod / Zhrnutie

Na tejto hodine si žiaci vymyslia vlastné autíčko z odpadových materiálov. Budú sa s nimi pretekať, aby zistili, ktorá konštrukcia je najrýchlejšia a použijú tento postup na riešenie problémov a vylepšenie svojho návrhu.



1. Brainstorming



2. Pomôcky



3. Tvorba prototypov



4. Výroba kolies



5. Prvé preteky



6. Zlepšenie návrhov



7. Druhé preteky



8. Finále



9. Vyhodnotenie

Zdroj fotografií: Technolab Leiden, Mike van de Geijn

Pred začiatkom hodiny

Popremýšľajte o tvorbe skupín. Táto hodina je vhodná na prácu so skupinami po dvoch či troch žiakoch. Rozdeľte ich do tímov podľa rozpočtu na materiál, priestoru na tvorbu a skúseností žiakov so vzájomnou spoluprácou.

1. Rozdeľte materiál pre 30 žiakov do súprav na aktivitu Preteky autíčok na chodbe podľa počtu skupín, ktoré vytvoríte.
Na jednu skupinu:
2 balóny, 4 špajdlí, 8 viečok, 4 štipce na bielizeň, 4 slamky, 8 nanukových paličiek, 4 gumičky, 1 kus kartónu s rozmermi približne 15 x 15 cm, 1 tavnú lepiacu pištoľ, 2 náhradné tavné lepiace tyčinky, 1 nožnice, 1 zásuvný nôž/rezačku na kartón, 1 podložku na rezanie, 2 rukavice a jedno pravítko
2. Zamyslite sa nad bezpečnosťou. Budete mať vyhradený priestor na tavnú lepiacu pištoľ, alebo ich budú žiaci používať na svojej lavici? To isté platí pre prácu s rezačkou na kartón.

Vek: 10-12 rokov

Počet žiakov: 6, 7 alebo 8

Úroveň náročnosti: ● ● ● ○ ○

Čas na prípravu: 30 minút

Trvanie lekcie: 3 hodiny

Pedagogické ciele:

Po tejto hodine žiak dokáže:

- vyrobiť funkčné mechanické autíčko s kolesami, nápravou, karosériou a „motorom“;
- pomocou presného merania vyrobiť karosériu, ktorá bude rovná,
- vypozerovať, aké zlepšenia sa dajú na jeho autíčku urobiť,
- prakticky zistiť, ako znížiť a odhaliť trenie,
- rozdeliť prácu tak, aby dokázal efektívne spolupracovať s dvomi ľuďmi

Materiál pre 30 žiakov:

Na realizáciu:

- 30 balónov
- 120 špajdlí
- 150 uzáverov fliaš
- 60 štipcov na bielizeň
- 120 slamiek
- 180 nanukových paličiek
- 90 gumičiek
- 30 ks kartónu 15 x 15cm
- 15 tavných lepiacich pištoľí
- 45 tavných lepiacich tyčínok
- 30 nožníc
- 15 podložiek na rezanie
- 15 rezačiek /zasúvacích nožov
- 30 párov ochranných rukavíc
- 15 pravítok
- 60 listov formátu A4
- 10 samolepiacich bločkov = +450 samostatných lístočkov
- 30 ceruziek
- 1 kotúč inštalátorskej lepiacej či maliarskej pásky

Na nadväzujúce činnosti:

- 6V elektrické jednosmerné motory
- autíčko Micro:bit
- Základné prevodové pomery



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



3. Vytvorte miesto na materiál do zásoby. Žiaci si materiál vyzdvihnú sami v druhom a treťom kole tvorby (7. a 9. krok). Vizualne naznačte, koľko materiálu si môže žiak vziať z každej skupiny materiálov (napríklad dva balóny na jedno kolo).
4. Vytvorte rovnú pretekársku dráhu s dĺžkou 4 metre s piatimi dráhami na chodbe či v triede. Môžete to urobiť pomocou inštalátorskej či maliarskej lepiacej pásky. Vytvorte začiatočnú a cieľovú čiaru.

1. krok: Úvod (5 minút)

Cieľ: *Vzbudiť nadšenie*

Opýtajte sa žiakov, kto už niekedy usporiadal preteky s autíčkami.

Povedzte im, že sa dnes zúčastnia pretekov. A nebudú to hocijaké preteky: budú sa konať na chodbe s autíčkami, ktoré si sami navrhnu a vymyslia.

Oznámte žiakom, že na chodbe prebehnú tri kolá pretekov na pretekárskej dráhe. V priebehu hodiny si navrhnu a otestujú vlastné pretekárske autíčko tak, aby fungovalo čo najlepšie. Rovnako ako skutoční konštruktéri potom po každom kole pretekov svoj návrh upravujú a zdokonalia.

Ukážte žiakom materiál, s ktorým budú pracovať. Venujte chvíľu každému predmetu a množstvu, aké dostanú.

Povedzte žiakom, aké budú mať preteky pravidlá:

1. Vaše auto musí mať svoj vlastný „motor“, ktorý mu pomôže sa pohybovať. Na štarte nie je dovolené autíčko postrčiť dopredu.
2. Nemusíte zostávať vo vlastnej dráhe, ale bude to pravdepodobne najrýchlejšie!
3. Vyhráva prvé auto, ktoré prekročí cieľovú čiaru. Ak žiadne autíčko nedokončí preteky, vyhráva to, ktoré sa dostalo najďalej.

Kým prejdete na druhý krok, opýtajte sa, či sa niekto nechce na niečo opýtať.

2. krok: Skupinový rozhovor (5 minút)

Cieľ: *Aktivácia doterajších znalostí*

Vyvolajte rozhovor v skupine pomocou týchto otázok:

- Ktoré časti autíčka sú najdôležitejšie?
 - Karoséria/podvozok
 - Kolesá a nápravy
 - Motor
 - Volant
- Pretekárska dráha, na ktorej sa bude dnes pretekať, je rovná. Budete potrebovať volant, ak sa má autíčko pohybovať iba dopredu? → Nie, naše autíčko sa zaobíde aj bez neho.

Zdroje ďalších informácií

- **Názvy na YouTube:**
 - [Cardboard - Balloon or Rubber Band powered car CONVERSION](#)
 - [Cardboard - Balloon or Rubber Band powered car SHORTENED](#)
 - [How to make a Rubber Band powered Car - Air Car](#)
 - [Young Engineers: The Best Rubber Band Car - Hands-On Engineering Project for Kids and Middle School](#)
 - [1st place Mousetrap Car Ideas](#)
- **Užitočné internetové stránky:**
 - <https://www.scientificamerican.com/article/build-a-rubber-band-powered-car/>
 - <https://stevespangler.com/experiments/balloon-powered-race-car/>
- **Základné informácie o tvorbe prototypov s deťmi:**
 - <https://www.funkidslive.com/learn/theres-got-to-be-a-better-way/its-all-about-prototypes/>

Tip: Máte k dispozícii digitálnu tabuľu? Pozrite si na úvod jedno z vyššie uvedených videí na YouTube.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



- Ako sa dokáže autičko posunúť vpred, ak máte namiesto motora gumičky a balóny?

3. krok: Vymyslíte si autičko – Brainstorming pomocou samolepiacich papierikov (20 minút)

Rozdelte triedu do skupín po dvoch či troch členoch. Dajte každej skupine súpravu na Preteky autíčok na chodbe.

→ Pozrite sa na časť „Pred hodinou“ tohto plánu hodiny, kde nájdete zoznam materiálu.

Dajte každej skupine chvíľku na to, aby sa mohli pohrať s materiálom. Zároveň dajte každej skupine:

- Ceruzku pre každého žiaka
- Dostatok samolepiacich papierikov
- 4 listy papiera formátu A4

Vysvetlite žiakom, že ak chcú navrhnuť skvelé pretekárske auto, musia začať s množstvom rozličných nápadov. Vymýšľanie čo najväčšieho počtu rôznych nápadov v krátkom čase sa nazýva „brainstorming“.

Povedzte žiakom, že budú používať techniku, ktorá sa volá:

„Brainstorming pomocou samolepiacich papierikov“, aby vymysleli tri časti autička na preteky na chodbe.

- Kolesá a nápravu
- Motor
- Karosériu/podvozok

Prebehne to takto:

1. Učiteľ položí otázku týkajúcu sa návrhu.
2. Žiaci si zapisujú a nakreslia svoje nápady či riešenia na samolepiace papieriky. Na každom lístočku bude iba jeden nápad. Nápad nalepia na papier, ktorý leží uprostred, a povedia svoj nápad nahlas. Na poradí nezáleží, nie je potrebné ho dodržiavať.
3. Zdôraznite žiakom, že čím viac budú mať nápadov a čím budú bláznivejšie, tým lepšie. Povzbudzujte ich, aby rozvíjali nápady ostatných: aby sa nechali inšpirovať, spájali nápady a doladovali ich, aby získali čo najoriginálnejšie výsledky.

1. kolo brainstormingu – Kolesá a náprava (3 minúty)

- Čo by sa dalo urobiť z materiálu, ktorý leží pred vami, aby ste vytvorili kolesá a nápravu *alebo ... aby sa autičko dalo do pohybu*

2. kolo brainstormingu – Motor (3 minúty)

- Zapište si čo najviac nápadov, ako prinútiť autičko, aby sa pohybovalo vpred pomocou materiálu, ktorí ste dostali.

3. kolo brainstormingu – Karoséria/podvozok (3 minúty)



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



- Ako by mala vyzeráť karoséria autička, kam pripevníte kolesá a nápravy, ako vyrobíte motor. Vytvorte čo najviac možných variantov.

Pochváľte žiakov za ich schopnosť prichádzať s novými nápadi. Povedzte im, že ste si všimli, že vymysleli dostatok nápadov, takže je čas na ďalší krok: vybrať nápady a vytvoriť základnú myšlienku.

Povedzte žiakom, že:

1. Teraz sa môžu pozrieť na všetky nápady svojej skupiny. Diskutujte o tom, ktoré nápady považujú za najlepšie.
2. Vyberte jeden nápad z každého brainstormingu (alebo zlúčte dva nápady do jedného) a vymyslíte, ako sa tieto myšlienky prepoja pri návrhu celého autička.
3. Vytvorte náčrt, na ktorom bude zobrazený a vysvetlený návrh autička na preteky na chodbe vášho tímu.

4. krok: 1. kolo tvorby (35 minút)

Predtým, ako skupiny začnú nápad realizovať:

- Vysvetlite bežné bezpečnostné pravidlá pri práci s rezačkou na kartón:
 1. Vždy režte materiál na podložke,
 2. nikdy nerezte smerom k sebe,
 3. používajte ochranné rukavice.
- Vysvetlite bezpečnostné pravidlá pri práci s tavnou lepiacou pištoľou:
 1. Nedotýkajte sa horúcej trysky,
 2. používajte ochranné rukavice,
 3. ak sa popálite, prídte k učiteľovi a ochladte zasiahnuté miesto vlažnou vodou.
- Zopakujte žiakom ešte raz, aké budú mať preteky pravidlá:
 1. Vaše auto musí mať svoj vlastný „motor“, ktorý mu pomôže sa pohybovať. Na štarte nie je dovolené autičko postrčiť dopredu.
 2. Nemusíte zostať vo vlastnej dráhe, ale bude to pravdepodobne najrýchlejšie!
 3. Vyhráva prvé autičko, ktoré prekročí cieľovú čiaru. Ak žiadne autičko nedokončí preteky, vyhráva to, ktoré sa dostalo najďalej.
- Ukážte študentom trať, na ktorej sa budú pretekať. Zdôraznite, že je dovolené aj testovanie medzi jednotlivými pretekmi.

Nechajte skupiny začať vytvárať svoje autičko na preteky na chodbe. Nastavte časovač na 30 minút.

Ako učiteľ:

- prechádzajte po triede, nadviažte kontakt s každou skupinou a sprevádzajte ich pri ďalších krokoch,



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



- overte si, či žiaci porozumeli bezpečnostným pravidlám a dohliadnite, aby ich dodržiavali,
- požiadajte žiakov, aby vysvetlili, ako postupujú, na čom pracujú a prečo to robia práve tým spôsobom. Hrajte nechápavého a nechajte si všetko dôkladne vysvetliť.
- Požiadajte žiakov, aby si autičko otestovali, ak už dospeli do vhodného štádia tvorby,
- usmerňujte skupiny a pomáhajte im pri tímovej spolupráci a pri rozdeľovaní úloh. Zapájajú sa všetci aktívne?
- Pomôžte skupinám, ktoré časovo viditeľne zaostávajú (z hľadiska pokroku). Nie je nutné dospieť k riešeniu (ani nejde o žiaden problém), pretože naučiť sa spolupracovať a rozdeľovať si úlohy je to, čo sa majú žiaci na tejto hodine naučiť. Ale komunikujte s nimi a položte im vhodné otázky.

Po uplynutí 30 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál, vzali si autička a v skupinách prichádzali na pretekársku trať.

5. krok: Preteky autíčok na chodbe (15 minút)

- Nechajte päť skupín (alebo podľa počtu vytvorených dráh) pretekať na trati zároveň. Pri triede s 30 študentmi to budú troje preteky.
- Dajte znamenie na spustenie autíčok, a potom na odštartovanie pretekov.
- Dohliadajte nad priebehom pretekov a vyhláste víťaza.
- Pozrite sa, ktoré autičko skončí ako prvé, ale sledujte aj výkon ostatných autíčok. V ďalšom kroku moderujte skupinové vyhodnotenie pretekov a vyzdvihnite rôzne možnosti konštrukcie a výsledky z hľadiska výkonu.

6. krok: Skupinové hodnotenie (10 minút)

Žiadne odpovede v tomto kole nie sú správne ani nesprávne. Ide o to, aby sa naučili vytvárať predpoklady a otestovať si ich. Nechajte žiakov vysvetliť svoje myšlienky a povzbudzujte ostatných, aby prispeli so svojimi vysvetleniami.

Zahájte skupinové hodnotenie toho, ako prebiehali preteky. Opýtajte sa študentov:

Niektoré autá išli po trati rovnejšie ako ostatné, čím to mohlo byť?

→ Ak je pre študentov ťažké vymyslieť možné vysvetlenie:

1. Požiadajte dve skupiny, aby predstúpili dopredu, jednu s pomerne rovno riadeným autičkom a druhú s autičkom, ktoré uhýbalo na stranu.
2. Ak porovnáme obe autička, vidíme rôzne možnosti konštrukcie? Čo nám to môže prezradiť o podstatných súčiastkach autička, ktoré jazdí rovno?

Niektoré autička zašli ďalej ako ostatné. Čo mohlo spôsobiť skoršie zastavenie autička?

→ Motor: Aké konštrukcie motora ste videli?

→ Zastavovanie: Aké časti spomaľujú autičko?



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názorami autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



Vzorové odpovede (*prebádajte odpovede, ktoré dostanete*):

1. kolesá a či sú vyrovnané,
2. tvar kolies, nakoľko je okrúhly,
3. náprava a schopnosť voľného otáčania,
4. celková hmotnosť.

Akým spôsobom by sa dalo vylepšiť, kam až dokáže autičko dôjsť?

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



7. krok: Rýchly brainstorming a 2. kolo tvorby (25 minút)

Povedzte žiakom, že prebehne ďalšie kolo pretekov autíčok na chodbe. Cieľom tohto kola je zdokonaľiť svoj návrh na základe testov a spätnej väzby, ktorú získali počas pretekov. Možno to bude znamenať prestavbu celého autíčka, ale môžu si ponechať aj súčiastky z prvých pretekov. Ak sa skupina rozhodne auto prebudovať, môže si nový materiál zobrať z miesta, kam ste uložili materiál do zásoby.

Pokúste sa navrhnuť autíčko tak, aby jazdilo rovno a bolo schopné zájsť čo najďalej.

Dajte skupinkám päť minút na brainstorming, čo použijú v ďalšom kole, ktoré prvky konštrukcie chcú zmeniť a ako si rozdelia úlohy.

Potom nechajte tímy, aby začali vytvárať svoje autíčko na preteky na chodbe. Nastavte časovač na 20 minút. Pre učiteľa platí to isté ako v prvom kole.

Po uplynutí 20 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál, vzali svoje autíčko a prichádzali po skupinách opäť na pretekársku trať.

8. krok: Preteky a vyhodnotenie (20 minút)

- Nechajte päť skupín (alebo podľa počtu vytvorených dráh) pretekať na trati zároveň. Pri triede s 30 študentmi prebehnú troje preteky.
- Dajte znamenie na spustenie autíčok, a potom na odštartovanie pretekov.
- Dohliadajte nad priebehom pretekov a vyhláste víťaza.
- Pozrite sa, ktoré autíčko skončí ako prvé, ale sledujte aj výkon ostatných. V ďalšom kroku moderujte skupinové vyhodnotenie pretekov a vyzdvihnite rôzne možnosti konštrukcie a výkonnostné výsledky.

Po pretekoch: zahájte skupinové hodnotenie priebehu pretekov. Opýtajte sa študentov:

- Ak sa podarilo, aby autíčko jazdilo rovnejšie alebo dlhšie: → Čo ste urobili, aby ste k tomu dospeli?
- Aké konštrukcie motorov študenti vyskúšali a aké boli výsledky?
- Aký je najlepší typ motora na preteky na chodbe podľa žiakov? → Nechajte ich pomenovať klady a zápory každého návrhu.

9. krok: Rýchly brainstorming a 3. kolo tvorby (25 minút)

Povedzte žiakom, že prebehne ďalšie kolo pretekov autíčok na chodbe. Bude to už posledné. V tomto kole platí to isté ako v druhom kole.

- Cieľom je vylepšiť vašu konštrukciu na základe spätnej väzby a výsledkov, ktoré ste dosiahli počas pretekov.
- Ak to znamená prestavbu (časti) autíčka, môžu si vziať nový materiál.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Preteky autíčok na chodbe

Riešenie problémov a vymýšľanie



Dajte skupinkám päť minút na brainstorming, čo použijú v poslednom kole, ktoré prvky konštrukcie chcú zmeniť a ako si rozdelia úlohy.

Potom nechajte tímy, aby začali vytvárať svoje autičko na preteky na chodbe. Nastavte časovač na 20 minút. Pre učiteľa platí to isté ako v prvom a druhom kole.

Po uplynutí 20 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál, vzali svoje autičko a prichádzali po skupinách opäť na pretekársku trať na posledné preteky.

10. krok: Záverečné preteky (15 minút)

Nastal čas na záverečné preteky autíčok na chodbe. Preteky budú prebiehať takto:

- Nechajte päť skupín (alebo podľa počtu vytvorených dráh) pretekať na trati zároveň. Pri triede s 30 študentmi prebehnú troje preteky.
- Víťaz každých pretekov získava miesto vo finále
- Tri víťazné tímy sa zúčastnia posledných pretekov o víťazné miesto pretekov autíčok na chodbe. Vyhláste víťazov vyvolávaním: „Tretie miesto získava...“, „Druhé miesto získava...“ a „Prvé miesto získava...“

11. krok: Vyhodnotenie postupu (10 minút)

Zahájte skupinové hodnotenie toho, ako študenti prežívali túto hodinu. Môže to prebiehať v jednej veľkej skupine alebo v menších samostatných skupinkách (ak máte naporúdzi rodiča alebo pedagogického asistenta).

Vyhodnoťte nielen výtvyry, ale aj postup, ako ste k nim dospeli.

Opýtajte sa študentov:

- Niektoré autička zašli ďalej ako ostatné. Aké riešenia objavili žiaci?
- Čo sa žiaci na tejto hodine naučili?
- Aké to bolo pracovať v skupine? Ako sa zvládli rozhodovať, rozdeliť si úlohy a spolupracovať? Majú na základe získaných skúseností tipy pre ostatné tímy?
- Aké najdôležitejšie hľadiská primäli autičko, aby jazdilo rovno?
- Ak by mali možnosť absolvovať túto lekciu znova, čo by urobili inak?

12. krok: Upratovanie triedy (5 minút)

Strávte posledných 5 minút hodiny upratovaním triedy.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Stavba guľôčkovej dráhy

Vymýšľanie a riešenie problémov



Úvod / Zhrnutie

Na tejto hodine si deti navrhnu vlastnú guľôčkovú dráhu. Cesta je cieľom, takže budú hľadať tú najlepšiu dráhu zo štartu do cieľa. Použijú Cyklus návrhu, navrhnu prototyp guľôčkovej dráhy a otestujú si ju.



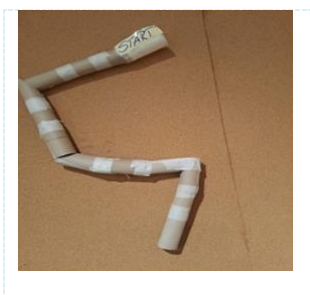
1. Náhradný materiál



2. Nástroje a materiál



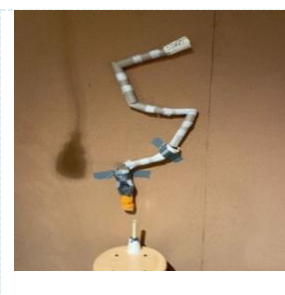
3. Skupinové pracovisko



4. Štart



5. Cieľ



6. Hotová dráha

Zdroj fotografií: E&G Projektagentur

Pred začiatkom hodiny

- 1-2 týždne pred samotnou hodinou požiadajte deti, aby si priniesli aspoň tri rôzne materiály. Jedna časť z nich by mala byť ohybná.
 - Jednoduchá úroveň: Pripravte deti na to, že na hodine budete stavať guľôčkovú dráhu.
 - Náročnejšia úroveň: Deti ešte nevedia, na čo slúži materiál a čo z neho majú postaviť.
- Premyslite si materiál sami a zabezpečte, aby ho bolo dostatok na stavbu guľôčkovej dráhy. Zapojiť by sa mali všetky deti a stavba by sa mala naozaj zrealizovať, aby deti mohli využiť aj váš materiál. Nápady na materiál nájdete na zozname vpravo.
- Rozdeľte pomôcky pre štyri skupiny (nožnice, rezačky, podložky na rezanie, pravítko, ceruzky, ochranné rukavice). Náhradný materiál bude k dispozícii (roztriedený) na jednom mieste.
- Zamyslite sa nad bezpečnosťou. Na tavnú lepiacu pištoľ bude vyhradený zvláštny priestor. Na prácu s rezačkou budú slúžiť špeciálne podložky na rezanie. Vytvorte skupinové staveniská (ohradené). Ochráňte stavenisko pred poškodením vhodným materiálom (napr. korkom, polystyrénom či kartónom).



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Vek:	8-10 rokov
Počet v skupine:	4-6
Stupeň náročnosti:	● ● ● ○ ○
Čas na prípravu:	30 minút
Trvanie lekcie:	3 hodiny
Pedagogické ciele: Po tejto lekcii žiak...	

- postaví guľôčkovú dráhu z materiálu, ktorý si priniesol, a z materiálu, ktorý má k dispozícii, čím sa guľôčka dostane na potrebné miesto, čo vyvolá určitú činnosť,
- dozvie sa o fyzikálnych princípoch a prírodných zákonoch a vyskúša si ich,
- dosiahne cieľ pomocou efektívnej tímovej spolupráce,
- spozoruje, aké vylepšenia by sa ešte dali urobiť,
- bude vedieť rozdeliť prácu tak, aby sa dalo efektívne pracovať v skupine,
- zoznami sa s presným meraním a nájde riešenia,
- rozvinie svoje logické a technické uvažovanie.

Stavba guľôčkovej dráhy

Vymýšľanie a riešenie problémov



1. krok: Rozcvička (10 min)

Ciel: Získanie inšpirácie

Na začiatku hodiny by bolo dobré skupinu trochu rozhýbať. Deti si tak budú môcť na vlastnom tele vyskúšať, čo to znamená, že cesta je cieľom. Budú napodobňovať guľôčkovú dráhu, pričom deti budú vystupovať v úlohe guľôčok.

Rozdeľte deti do štyroch skupín. Každá skupina prejde do jedného kúta triedy. Do stredu miestnosti dáte štyri stoličky. Úlohou skupiniek bude presúvať sa zároveň ako skupina z jedného rohu do šikmého protilaňého kúta. Cestou musí každá skupina obísť dve stoličky, pričom dve skupiny nesmú obchádzať stoličku súčasne.

2. krok: Úvod (5 min)

Ciel: Získanie inšpirácie

Povedzte deťom, že musia presunúť guľôčku z určitého východiskového bodu do cieľa a na konci spôsobiť nejakú činnosť. Použijú na to guľôčkové dráhy, ktoré si sami navrhnu a vymyslia.

Nechajte žiakov, aby ukázali a pripravili si materiál, ktorý si priniesli, aby s ním pracovali. Upozornite aj na svoj materiál, ktorý sa tiež dá použiť. Venujte chvíľu času každej položke a počtu, ktorý ste nadobudli.

Vysvetlite žiakom pravidlá alebo náročné výzvy, ktoré musia vziať do úvahy, aby guľôčka prešla od začiatku až do cieľa.

1. Na ceste zo štartu do cieľa musí guľôčka aspoň štyrikrát zabočiť.
2. Na konci musí guľôčka vyvolať nejakú činnosť, napr. niečo rozoznieť či rozsvietiť.

Kým prejdete na tretí krok, zistíte, či sa niekto nechce na niečo opýtať.

3. krok: Diskusia v skupinkách (5 minút)

Ciel: Zopakovanie doterajších znalostí

Zahajte skupinovú diskusiu nasledujúcimi otázkami:

Aké sú najdôležitejšie súčasti guľôčkovej dráhy?

- Štart / cieľ,
- guľôčka,
- dráha alebo žľaby,
- zákruty a sklony.

Ako by sa dala navrhnuť guľôčková dráha tak, aby sa guľôčka pohybovala od štartu zákrutami až do cieľa bez toho, aby opustila dráhu, a pritom na záver spôsobila danú činnosť?

Materiál:

- 150-200 kartónových roliek
- 10 ohybných plastových rúrok
- 20 plastových rúrok
- 10 ochranná páska / široká lepiaca páska
- 10 úzka lepiaca páska
- 10 tyčinkových lepidiel
- súprava guľôčok (rôzne veľkých)
- 20 hrubých drevených paličiek
- 150 drevených špajlí dlhých / krátkych
- Vhodná stavebná plocha (korok, polystyrén či kartón)
- 3 tavné lepiace pištole
- 15 tavných lepiacich tyčínok
- 25 nožníc
- 10 podložiek na rezanie
- 10 rezačiek
- 30 párov ochranných rukavíc
- 5 pravítok
- 100 listov A4
- 20 ceruziek
- 250 pripínáčikov
- Pomôcky na činnosť (zvonček, plechovka, pohár atď.)

Tip: Nezabúdajte:

Veľký sklon = vysoká rýchlosť



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

4. krok: Vymysli si vlastnú guľôčkovú dráhu – brainstorming (25 minút)

Rozdeľte triedu na štyri skupiny a každej skupine dajte súpravu nástrojov. Zoznam materiálu nájdete v časti tohto plánu lekcie „Pred hodinou“.

Dajte každej skupine chvíľku na to, aby sa mohla pohrať s materiálom. Zároveň rozdajte každej skupinke tieto veci:

- jednu ceruzku na dieťa,
- rôzne hárky formátu A4.

Vysvetlite deťom, že ak chcete navrhnúť skvelú guľôčkovú dráhu, musíte začať s množstvom nápadov. Vymyslenie čo najviac rôznych nápadov za krátky čas sa nazýva zber nápadov (brainstorming).

Vysvetlite deťom, že by si mali časti guľôčkovej dráhy načrtnúť:

- štart / cieľ,
- guľôčku,
- dráhu alebo žľaby,
- zákruty a sklony.

Prebehne to takto:

1. Učiteľ zadá otázku týkajúcu sa návrhu.
2. Deti si napíšu a nakreslia svoje nápady či riešenia na papier.
3. Povzbudzujte deti k tomu, aby boli čo najodvážnejšie.

Poradte deťom, aby rozvíjali nápady ostatných: inšpirujte sa, spájajte myšlienky a ďalej ich vylepšujte, aby ste získali čo najoriginálnejšie výsledky.

1. kolo brainstormingu – Štart a cieľ (3 minúty)

Čo by sa dalo vyrobiť z materiálu, ktorý máte k dispozícii na stavbu štartu a cieľa?

2. kolo brainstormingu – Guľôčka (3 minúty)

Napíšte si čo najviac nápadov, ako by sa mohla dať guľôčka do pohybu? Aká veľká by mala byť? A aká ťažká?

3. kolo brainstormingu – Dráha a žľaby (3 minúty)

Ako by mala vyzeráť dráha či žľaby? Kam by sa dali upevniť?

4. kolo brainstormingu – Zákruty a sklony (3 minúty)

Ako by mali vyzeráť zákruty a sklony, a aký materiál by sa dal použiť pri ich navrhovaní?

Pochváľte deti za schopnosť brainstormingu. Povedzte im, že ste si všimli, že nápadov už vymysleli dostatok, takže je čas na ďalší krok:

Vyberte nápady a vytvorte hlavnú myšlienku. Povedzte deťom, aby si:

1. teraz prezreli všetky nápady svojej skupiny a rozobrali, ktoré sú podľa

2. vybrali jeden nápad zo všetkých (alebo spojili dva do jedného) a vymysleli, ako sa tieto využijú pri navrhovaní guľôčkovej dráhy,
3. vytvorili náčrt a vysvetlili fungovanie guľôčkovej dráhy svojho tímu.

5. krok: 1. kolo stavby (35 minút)

Predtým, ako skupiny začnú so stavaním:

- Vysvetlite bežné bezpečnostné pravidlá pri práci s rezačkou:
 1. Vždy režte materiál na podložke.
 2. Nikdy nerežte smerom k sebe.
 3. Noste ochranné rukavice.
- Vysvetlite bezpečnostné pravidlá pri práci s tavnou lepiacou pištoľou:
 1. Pracujte len na mieste vyhradenom na tavnú lepiacu pištoľ.
 2. Nedotýkajte sa horúcej trysky.
 3. Noste ochranné rukavice.
 4. Ak sa deti popália, majú prísť za učiteľom a ochladiť zasiahnuté miesto vlažnou vodou.
- Zopakujte deťom pravidlá stavby guľôčkovej dráhy:
 1. Na ceste zo štartu do cieľa musí guľôčka aspoň štyrikrát zabočiť.
 2. Na konci musí guľôčka vyvolať nejakú činnosť, napr. niečo rozoznieť či rozsvietiť.
- Ukážte deťom ich skupinový pracovný priestor.

Skupinky by mali začať stavať guľôčkovú dráhu. Nastavte jasne viditeľný časovač na 30 minút.

Ako učiteľ:

- Prechádzajte po miestnosti a buďte k dispozícii.
- Dohliadajte na to, aby deti chápali a dodržiavali bezpečnostné pravidlá.
- Požiadajte deti, aby vysvetlili svoj postup, na čom pracujú a prečo to robia práve takto.
- Požiadajte deti, aby si svoju guľôčkovú dráhu otestovali, ak už im to pokrok dovolí.
- Usmerňujte skupiny a pomáhajte im pri tímovej spolupráci a rozdeľovaní úloh. Zapájajú sa všetci aktívne?
- Venujte pozornosť času a pomáhajte skupinám, ktoré výrazne zaostávajú.

Po uplynutí 30 minút požiadajte skupinky, aby odložili všetok materiál.

6. krok: Skúšobné kolo guľôčkovej dráhy (15 minút)

- Všetky deti sa zídu pri stanovisku prvej skupinky, aby si vyskúšali ich guľôčkovú dráhu.
- Prvá skupina predvedie svoju dráhu.

- Potom sa presuniete k ďalším trom skupinám a ich dráham.

V ďalšom kroku povediete skupinové vyhodnotenie skúšobného kola, pričom poukážete na rôzne rozhodnutia ohľadom návrhov a dosiahnuté výsledky.

7. krok: Skupinové hodnotenie (10 minút)

Žiadne odpovede v tomto kole nie sú správne ani nesprávne. Ide o to, aby sa žiaci naučili vytvárať predpoklady a overovať si ich. Nechajte deti vysvetliť svoje myšlienky a povzbudte ostatných, aby prichádzali s vlastnými vysvetleniami.

Začnite skupinovým hodnotením toho, ako prebehlo prvé kolo, a opýtajte sa detí:

- Dodržali sa všetky pravidlá výstavby dráhy?
- Čo si myslíte o konštrukcii hlavnej časti?

Porovnajete jednotlivé dráhy: rozhodovali ste sa ohľadom konštrukcie rozdielne? Čo by nám to mohlo prezradiť o dôležitých prvkoch stavby? Možno sa niektoré guľôčky nedostali do cieľa – čo by mohlo byť príčinou?

- Zákruty: Prehliadol niekto nejaké prekážky?
- Sklony: Je uhol dráhy príliš strmý alebo príliš mierny?
- Dráha: Sú prechody jednotlivých dielov dobre prepojené a umožňujú voľný chod guľôčky?

8. krok: Vylepšovanie a 2. kolo stavania (25 minút)

Vysvetlite deťom, že o chvíľu začne ďalšie kolo výstavby. Jeho cieľom je zdokonaľiť návrh na základe testovania a spätnej väzby. To môže znamenať prestavbu celej dráhy, ale žiaci si môžu ponechať aj súčasti z prvého pokusu. Ak si skupina vyberie celkovú prestavbu, môže si nový materiál zobrať z miesta, kam ste uložili materiál do zásoby. Snažte sa postaviť dráhu tak, aby sa guľôčka dostala do cieľa a vyvolala zaujímavú reakciu.

Dajte skupinám päť minút na premyslenie, ktoré časti konštrukcie chcú zmeniť a ako si rozdelia úlohy.

Nechajte skupiny, aby začali s výstavbou dráhy. Nastavte časovač na 20 minút. Pre učiteľa platí to isté ako v prvom kole.

Po uplynutí 20 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál.

9. krok: Preteky na guľôčkovej dráhe (15 minút)

- Všetky deti sa zase zídu pri stanovisku prvej skupinky pri ich guľôčkovej dráhe.
- Prvá skupina predvedie svoju dráhu.
- Potom sa presuniete k ďalším trom skupinám a ich dráham.

10. krok: Hodnotenie stavby (10 minút)

Začnite skupinovým hodnotením toho, ako deti prežili čas venovaný tejto činnosti. Môže to prebiehať v jednej veľkej skupine alebo v menších samostatných skupinkách, ak máte naporúdzi rodiča alebo pedagogického asistenta.

Vyhodnoťte nielen výtvary, ale aj postup, ako sa k nim dospelo. Opýtajte sa detí:

- Ako sa vám podarilo spôsobiť činnosť v cieľi?
- Čo ste sa naučili na tejto hodine?
- Ako sa vám pracovalo v skupine? Ako sa vám darilo pri rozhodovaní, delbe úloh a spolupráci?
- Máte na základe svojich skúseností nejaké rady pre ostatné skupiny?
- Čo bolo najdôležitejšie, aby sa guľôčka dostala bez problémov do cieľa?
- Keby ste mali možnosť zopakovať si túto hodinu, čo by ste urobili inak?

11. krok: Upratovanie projektovej miestnosti (5 minút)

Záverečných päť minút hodiny venujte upratovaniu miestnosti.

Úvod / Zhrnutie

Na tejto hodine žiaci prebádajú myšlienku upcyklácie a zistia, prečo predstavuje pozitívny a udržateľný spôsob myslenia pri zaobchádzaní s odpadom. Popremýšľajú aj o konzumerizme v modernej spoločnosti a o tom, ako spotrebiteľské správanie ovplyvňuje životné prostredie. Žiaci budú musieť uplatniť princípy upcyklácie a vytvoriť výrobok z odpadových materiálov. Priateľsky si zasúťažajú o to, či výrobok je najkreatívnejší a najfunkčnejší.

Konkrétne si žiaci postavia prototyp loďky z použitých materiálov a na konci hodiny ho otestujú, aby zistili, koľko gramov unesie, a tak zistia, aký materiál najlepšie pláva.



Zdroj fotografií: [Freepik](#)

Pred začiatkom hodiny

1. Popremýšľajte o zložení skupín. Táto hodina je vhodná na prácu so skupinami po troch či štyroch žiakoch. Pred začiatkom úlohy rozdeľte žiakov do niekoľkých skupín podľa rozpočtu na materiál, miestnosti či priestoru, ako aj skúseností žiakov s tímovou spoluprácou.
2. Rozdeľte materiál podľa počtu skupín žiakov. Na jednu skupinu budete potrebovať: 2 plastové fľaše na vodu, kartón, korok, polystyrén, tetrapakový obal, jedálenské paličky, 2 kartónové rúrky (z toaletného papiera), lepiacu pásku, nožnice a fixku. Keďže si na konci hodiny žiaci loďky vyskúšajú, aby zistili, koľko gramov unesú, a tak zistia, aký materiál najlepšie pláva, mali by mať k dispozícii rôzne druhy materiálu.
3. Určite miesto na materiál do zásoby. Žiaci si materiál zoberú sami počas jednotlivých kôl tvorby.

Vek:	10-12 rokov
Počet v skupine:	6, 7 alebo 8
Stupeň náročnosti:	● ● ● ○ ○
Čas na prípravu:	30 minút
Trvanie hodiny:	3 hodiny

Pedagogické ciele:

Po tejto hodine žiak dokáže...

- rozlišovať medzi recykláciou a upcykláciou,
- vyrobiť prototyp (loďku),
- používať cyklus návrhu,
- vypozerovať, aké zlepšenia sa dajú na loďke urobiť,
- rozdeliť prácu tak, aby dokázal efektívne spolupracovať so štyrmi ľuďmi

Materiál pre 30 žiakov:

Na realizáciu:

- 20 plastových fliaš na vodu
- 20 kartónových rúrok
- 20 jedálenských paličiek
- polystyrén
- tetrapakové obaly
- 30 ks kartónu 15 x 15cm
- 15 tavných lepiacich pištolí
- 45 tavných lepiacich tyčínok
- 30 nožníc
- 15 podložiek na rezanie
- 15 rezačiek na kartón / zasúvacích nožov
- 30 párov ochranných rukavíc
- 15 pravítok
- 60 listov formátu A4
- 10 samolepiacich bločkov = +-450 lístočkov
- 30 ceruziek
- 1 kotúč inštalátorskej lepiacej či maliarskej pásky

1. krok: Úvod (10 minút)

Cieľ: Vzbudenie nadšenia a podpora motiváciu

Na úvod sa opýtajte účastníkov / žiakov, či vedia, čo je to upcyclácia.

Tušia to? Možno budete musieť vysvetliť, že pri upcyclácii sa predmety využívajú pomocou kreativity na to, aby vznikli výrobky, ktoré majú vyššiu hodnotu ako pôvodné predmety. Alebo inak: cieľom je, aby sa odpad premenil na hodnotné predmety pomocou vlastnej predstavivosti.

Opýtajte sa študentov:

Využívajú doma upcycláciu? Čo upcyclujú? Využívame v škole upcycláciu?

Porozprávajte sa so žiakmi o znižovaní množstva odpadu, opätovnom používaní, recyklácii a upcyclácii a o tom, ako tieto činnosti pomáhajú životnému prostrediu.

Pokyny

Vysvetlite žiakom, že si z niektorých predmetov, ktoré už nepoužívate, vyrobia prototyp plachetnice. Okrem toho si na konci hodiny priateľsky zasúťažajú a otestujú loďky, aby zistili, koľko gramov unesú. Dozvedia sa tak, aký materiál sa najlepšie nadnáša na vode.

2. krok: Skupinový rozhovor (10 minút)

Cieľ: Zopakovanie doterajších znalostí

Predtým, ako začnete s výstavbou, porozprávajte sa o lodiach.

Napríklad sa spýtajte: „Kde ste videli loď?“

Porozprávajte sa o rôznych druhoch lodí a o tom, ako fungujú. Vysvetlite, že loď pláva tak, že sa spustí do vody a odtlačí vodu nabok, aby vytvorila pre seba miesto. Voda spätne tlačí na dno a boky lode, čím ju udržiava na hladine.

- Aké sú najdôležitejšie časti hračkárskej loďky? Tri potrebné časti lode sú trup (hlavná časť plavidla), navigačný mostík (pomáha pri riadení lode správnym smerom) a strojovňa (poháňa loď alebo jej pomáha sa pohybovať).

Zoznámte žiakov s pravidlami výroby prototypu loďky:

1. Môžu použiť všetok dostupný materiál, ktorý je k dispozícii v krabiciach.
2. Vyhráva loďka, ktorá unesie najviac gramov.

Ukážte žiakom materiál, s ktorým budú pracovať. Venujte chvíľu času každému predmetu a množstvu, ktoré dostanú.

Kým prejdete na ďalší krok, opýtajte sa, či sa niekto nechce na niečo opýtať.

Zdroje ďalších informácií

- *O rozdieloch medzi recykláciou a upcycláciou*
- *Výhody upcyclácie*

Tip: Ak chcete odmeniť víťaznú skupinu, skúste vytvoriť upcyclovanú medailu!

Tip: Zamyslite sa nad bezpečnosťou. Budete mať vyhradený priestor na materiál alebo ho budú žiaci používať na svojej lavici?



3. krok: Vymyslíte si vlastnú loďku – Brainstorming pomocou samolepiacich papierikov (20 minút)

Rozdeľte triedu do skupín po troch či štyroch členoch. Každéj skupine súpravu na výrobu loďky.

Dajte každej skupine chvíľu na preskúmanie materiálu v súprave na výrobu loďky.

Zároveň každej skupine rozdajte: pero, dostatok samolepiacich papierikov, papier s formátom A4.

Vysvetlite žiakom, že pri navrhovaní prototypu loďky musia začať s mnohými nápadi. Povedzte žiakom, že budú používať techniku, ktorá sa volá brainstorming, aby vymysleli tri časti loďky na preteky na chodbe.

Prebehne to takto:

1. Učiteľ zadá otázku týkajúcu sa návrhu.
2. Žiaci napíšu a nakreslia svoje nápady či riešenia. Každý nápad nalepia na papier, ktorý leží uprostred, a povedia ho nahlas. Na poradí nezáleží, nie je potrebné ho dodržiavať.
3. Nápady budú kombinovať a doladovať, aby získali čo najoriginálnejšie výsledky.

Prvé kolo brainstormingu – trup (hlavná časť plavidla), (3 minúty)

Čo by ste mohli vyrobiť z materiálu, ktorý máte pred sebou, aby ste vytvorili hlavnú časť lode?

Druhé kolo brainstormingu – Motor (3 minúty)

Zapíšte si čo najviac nápadov, ako s materiálom, ktorý máte pred sebou, rozhábať loď smerom vpred.

Tretie kolo brainstormingu – navigačný mostík (3 minúty)

Výber nápadov a vytvorenie základnej myšlienky. Povedzte žiakom, že:

1. Teraz sa môžu pozrieť na všetky nápady svojej skupiny. Mali by rozobrať, ktoré z nich sú podľa ich názoru najlepšie.
2. Mali by si vybrať z každého kola brainstormingu jeden nápad (alebo spoja dva nápady do jedného) a vymyslia, ako sa tieto nápady spoja pri návrhu loďky.

4. krok: Prvé kolo stavania (35 minút)

Nechajte skupiny, aby začali vytvárať svoj prototyp loďky. Nastavte časovač na 30 minút.

Ako učiteľ:

- sa prechádzajte po triede,

Tip: Predtým, ako skupiny začnú so stavaním:

Vysvetlite im bežné bezpečnostné pravidlá pri práci s rezačkou na kartón:

1. Vždy režte materiál na podložke.
2. Nikdy nerežte smerom k sebe.
3. Používajte ochranné rukavice.



- overte si, či žiaci porozumeli bezpečnostným pravidlám a dohliadnite, aby ich dodržiavali,
- požiadajte žiakov, aby vysvetlili, ako postupujú, na čom pracujú a prečo to robia práve takto,
- požiadajte žiakov, aby si loďku otestovali, ak už dospeli do vhodného štádia tvorby,
- usmerňujte skupiny a pomáhajte im pri tímovej spolupráci a rozdelení úloh. Zapájajú sa všetci aktívne?
- Pomôžte skupinám, ktoré časovo viditeľne zaostávajú (v pokroku). Nie je nutné dospieť k riešeniu (ani nejde o žiaden problém), pretože naučiť sa spolupracovať a rozdeľovať si úlohy je to, čo sa majú žiaci na tejto hodine naučiť. Ale zapojte sa a položte im vhodné otázky.

Po uplynutí 30 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál, vzali svoju loďku a prichádzali po skupinách k nádobe s vodou.

5. krok: Púšťanie lodiek (15 minút)

- Nechajte skupiny púšťať si loďky v nádobe s vodou.
- Ak máte k dispozícii malé figúrky alebo bábiky, opýtajte sa ich: „Myslíte, že sa loďka udrží na hladine aj s hračkou na palube?“ Nechajte ich, aby si to vyskúšali. Ak je k dispozícii viac ako jedna hračka, povzbudte ich k tomu, aby experimentovali s počtom hračiek, ktoré loďka unesie, kým sa začne potápať.

6. krok: Skupinové hodnotenie (10 minút)

V tomto kole nie sú žiadne pravdivé alebo nepravdivé odpovede. Ide o to, aby sa naučili vytvárať predpoklady a otestovali si ich. Nechajte žiakov, aby vysvetlili svoje myšlienky a povzbudzte ostatných, aby prispeli so svojimi vysvetleniami.

Zahajte skupinové hodnotenie toho, ako prebiehalo púšťanie lodiek. Opýtajte sa študentov:

- Niektoré lode udržia oveľa viac gramov ako ostatné, čím to môže byť?

Porovnajete loďky vyrobené z rôznych materiálov, dajú sa rozlíšiť rôzne konštrukčné možnosti? Čo by nám to mohlo prezradiť o dôležitých častiach plávajúcej lode?

Ako by sa dalo zlepšiť to, aby loďky dokázala uniesť väčšiu hmotnosť?

7. krok: Rýchly brainstorming a druhé kolo stavania (25 minút)

Povedzte žiakom, že sa čoskoro začne ďalšie kolo stavania. Cieľom tohto kola je zdokonaľiť návrh na základe testovania a spätnej väzby, ktorú ste získali v minulom kole. Možno to bude znamenať prestavbu celej loďky, ale môžete si ponechať aj súčasti z prvého kola výstavby. Ak sa skupina rozhodne loďku prebudovať, môže si nový materiál sama zobrať z miesta, kam ste uložili materiál do zásoby.

Dajte skupinkám päť minút na brainstorming, čo použijú v tomto ďalšom kole, ktoré prvky konštrukcie chcú zmeniť, a ako si rozdelia úlohy.

Potom nechajte skupiny, aby začali vytvárať loďku. Nastavte časovač na 20 minút. Pre učiteľa platí to isté ako v prvom kole.

Po uplynutí 20 minút požiadajte tímy, aby odložili všetok materiál, vzali svoju loďku a prichádzali po skupinách k nádobe s vodou.

8. krok: Záverečné púšťanie lodiek (15 minút)

Nastal čas na záverečné púšťanie lodiek.

- Nechajte skupiny púšťať si loďky v nádobe s vodou.
- Otestujte ich loďky, aby ste zistili, akú hmotnosť dokážu uniesť ako náklad, kým sa nepotopia!
- Víťazom sa stane loďka, ktorá unesie najväčšiu hmotnosť. Cenou pre víťazný tím bude medaila vyrobená z upcyklovaných materiálov.

9. krok: Vyhodnotenie postupu (10 minút)

Zahájte skupinové hodnotenie toho, ako študenti prežívali túto hodinu. Môže to prebiehať v jednej veľkej skupine alebo v menších samostatných skupinkách, ak máte naporiadzi rodiča alebo pedagogického asistenta.

Vyhodnoťte nielen výtvary, ale aj postup, ako ste k nim dospeli. Opýtajte sa študentov:

- Niektoré lode unesú väčšiu hmotnosť ako iné. Aké riešenia objavili žiaci? Ktorý materiál nadnáša najlepšie?
- Čo sa žiaci na tejto hodine naučili?
- Aké to bolo pracovať v skupine? Ako sa zvládli rozhodovať, rozdeliť si úlohy a spolupracovať? Majú na základe získaných skúseností tipy pre ostatné tímy?
- Ak by mali možnosť absolvovať túto lekciu znova, čo by urobili inak?

10. krok: Upratovanie triedy (5 minút)

Strávte posledných 5 minút hodiny upratovaním triedy.



Založme si upcylačný podnik

Upcylácia a tvorba



Úvod / Zhrnutie

(Z predchádzajúcej hodiny) už viete, že opätovné použitie je ekologickejšie ako recyklácia. Drobné vylepšenie materiálov po ich použití (upcylácia) namiesto ich úplného zničenia, aby z nich vznikol nový výrobok (recyklácia), vyžaduje menej energie, vody a iných zdrojov, a to je pre prírodu prínosnejšie.

Preto sa mnohí podnikatelia rozhodli, že sa budú snažiť zachovať zdroje, ktoré bežne končia ako odpad. Vidia príležitosť vytvoriť hodnotné produkty tam, kde väčšina vidí iba odpad. Poďme teda preskúmať, ako by ste si mohli založiť vlastný upcylačný podnik, v ktorom sa inšpirujete touto myšlienkou!

Mnohí ľudia si založili úspešné podniky vďaka upcylkovaným výrobkom. Vytvorenie takéhoto podniku je úplne reálna možnosť a predstavuje vynikajúcu príležitosť, ako vdýchnuť starým predmetom nový život starým opätovným použitím vyradených materiálov, z ktorých sa stanú nové výtvyry. Rôzne predmety, napríklad nábytok a oblečenie, sa dajú upcylkovať a predávať.

Vyzvite žiakov, aby diskutovali o tom, ako by sa organizoval podnik zameraný na predaj ručne vyrobených lodičiek z upcylkovaných materiálov, ktoré si postavili na predchádzajúcej hodine.

Pred začiatkom hodiny

1. Popremýšľajte o zložení skupín. Táto hodina je vhodná na prácu so skupinami po piatich či šiestich žiakoch. Pred začatím úlohy rozdeľte žiakov do niekoľkých skupín s ohľadom na miestnosť či priestor, ktorý máte k dispozícii, a skúsenosti žiakov s tímovou spoluprácou.
2. Požiadajte žiakov, aby si pomocou sekundárneho výskumu vyhládali zopár príkladov spoločností zaoberajúcich sa upcyláciou.

Informácie pre učiteľa / vedúceho

Pomáhajte žiakom pri hĺbkových diskusiách, aby ste rýchlejšie zozbierali rôznorodé nápady, určili príslušné kritériá a celkovo naplánovali podnik.

Po tom, ako si študenti navrhnu podnik, ich povzbudte k tomu, aby sa zamysleli nad touto skúsenosťou, zhodnotili, čo sa im podarilo, a určili možné oblasti, ktoré by sa dali v budúcnosti zlepšiť.

Vek: 12-14 rokov

Počet v skupine: 6, 7 alebo 8

Stupeň náročnosti: ●●●○○

Čas na prípravu: 30 minút

Trvanie hodiny: 3 hodiny

Pedagogické ciele:

Po tejto hodine žiak dokáže:

- vysvetliť rozdiel medzi recykláciou a upcyláciou,
- pomenovať rôzne druhy podnikov,
- definovať, čo potrebujeme na podnikateľský nápad,
- vytvoriť plán rozpočtu,
- vysvetliť, ako získať finančné prostriedky,
- vypracovať plán pre podnik,
- odprezentovať akčný plán podniku.

Materiál pre 30 žiakov:

Na realizáciu:

- tabuľa s kriedou alebo flipchart s fixkou (podľa zdrojov)
- karty (dve na skupinu)
- perá
- príbehy o upcylačných podnikoch



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Založme si upcyklačný podnik

Upcyklácia a tvorba



1. krok: Úvod (10 minút)

Cieľ: Vzbudenie nadšenia a podpora motivácie

Na úvod sa opýtajte účastníkov alebo žiakov, či vedia, čo je to upcyklácia.

Predstavte žiakom pojem „podnik“

Definícia – Existujú rôzne definície toho, čo znamená slovo „podnik“. Jednou z nich je napríklad, že „podnik je iniciatíva alebo projekt s konkrétnym cieľom“.

Tento cieľ môže zahŕňať vytváranie zisku, poskytovanie výhod konkrétnej skupine, komunite či životnému prostrediu, prípadne zvyšovanie povedomia o podstatnom probléme. Podnikanie si vyžaduje štruktúrovanú koordináciu rôznych činností.

Upozornite žiakov na to, že podniky môžu mať rôzny charakter a že niekedy môžu spájať aj niekoľko odlišných prvkov. Okrem toho im povedzte, že podniky sa dajú rozdeliť z rôznych hľadísk. Napríklad podľa účelu ich môžeme rozdeliť na:

- *sociálne podniky*: snažia sa priniesť úžitok skupine jednotlivcov alebo komunite, prípadne je ich poslaním zvýšiť povedomie o závažnom probléme,
- *finančné podniky*: zameriavajú sa predovšetkým na zisk,
- *ekologické podniky*: venujú sa uchovávaniu a ochrane životného prostredia, aby si budúce generácie mohli užívať rovnaké výhody ako tá dnešná.

Taktiež im povedzte, že podniky možno zaradiť do rôznych kategórií podľa rozmanitých kritérií, ako sú veľkosť, počet zamestnancov atď.

Pokyny

Oznámte žiakom, že budú musieť pracovať v skupinách a mali by vymyslieť nápady na podnikanie. Pri výbere najlepších myšlienok však musia splniť niekoľko kritérií: kreativita, nízke náklady, ohľad na životné prostredie, upcyklácia (využitie použitých materiálov). Napíšte tieto kritériá na tabuľu či flipchart, aby ich žiaci neskôr mali dobre na očiach.

2. krok: Práca v skupine (30 minút)

Cieľ: Nájdenie myšlienky podnikania

Potom rozdeľte žiakov do skupín po piatich až siedmich členoch a každej skupine dajte dva hárky papiera a pero. Požiadajte ich, aby spoločne využili brainstorming, a tak vymysleli dve myšlienky na podnikanie na každú skupinu. Každý nápad by si mali zapísať na samostatný papier. O chvíľu papiere každej skupiny zozbierajte a nalepte ich na stenu.

Zoskupte všetky rovnaké alebo podobné nápady.

Zdroje ďalších informácií:

- *O rozdieloch medzi sociálnym, finančným a environmentálnym podnikom*
- *Výhody a nevýhody upcyklačného podniku*

Tipy:

Venujte pozornosť prezentácií žiakov, pretože vynaložili značné úsilie a očakávajú, že sa na nich budete úplne sústrediť.

Poradte im, čo by sa dalo zlepšiť. Vždy, keď sa zameriavate na problémy alebo slabé stránky, pokúste sa ich doplniť praktickými návrhmi na zlepšenie. Pomocou príkladov ilustrujte, ako by sa dali rozvinúť ich myšlienky alebo zdokonaľiť jednotlivé prezentácie.

Zachovajte si pozitívny pohľad na vec, aby sa hodnotili nielen oblasti, v ktorých je potrebné sa zlepšovať, ale ste vyzdvihli aj silné stránky skupiny.

Ak máte pocit, že vyhradený čas nestačí, môžete niektoré cvičenia upraviť podľa potrieb a očakávaní skupiny.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Založme si upcylačný podnik

Upcylácia a tvorba



Požiadajte žiakov, aby vybrali jeden nápad na základe stanovených kritérií, pričom 1 bude najnižšie hodnotenie a 10 najvyššie. Na konci skupinovej práce požiadajte žiakov, aby odprezentovali, ktorý nápad na podnikanie si vybrali a prečo.

3. krok: Práca v skupine (40 minút) + 10 minút prezentácie

Rozdeľte triedu do rovnakých skupín ako pri predchádzajúcom kroku.

Požiadajte žiakov, aby sa zamysleli nad tým, čo budú potrebovať na realizáciu vybraného podniku, a pripravili si návrh rozpočtu, v ktorom zohľadnia všetky potreby a možné náklady.

Pomáhajte študentom uviesť na zozname, čo si budú musieť kúpiť (ak si to nemôžu zaobstarať sami), ako aj vyčíslíť výdavky. Vysvetlite im, že sa tomu hovorí rozpočet.

Môžete im ukázať aj niekoľko vzorových rozpočtov, ktoré im uľahčia riešenie zadanej úlohy.

Na konci skupinovej práce požiadajte študentov, aby predstavili svoj rozpočet a dôvody, prečo na ňom uviedli práve tieto položky.

Počas prezentácie ich požiadajte o brainstorming, ako by sa dali získať alebo vyzbierať potrebné financie. Ak si myslia, že sa im nepodarí získať dostatok peňazí, preberte s nimi možnosti poskytnutia finančných prostriedkov alebo iných potrebných vecí.

Môžete im položiť trebárs tieto otázky:

- Je možné získať niektoré z požadovaných položiek zapožičaním? Ak áno, od koho alebo kde by sa dali zadovážiť?
- Existujú náhradné materiály alebo predmety, ktoré dokážu slúžiť na rovnaký účel?
- Sú na zozname nejaké nepodstatné položky, ktoré by sa dali z neho celkom vyškrtnúť?
- Po diskusii požiadajte žiakov, aby v prípade potreby upravili svoje rozpočty.

4. krok: Vypracovanie plánu (40 minút)

Povedzte žiakom, že teraz si vypracujú plán upcylačného podniku zameraného na zvolenú tému či problém. Vysvetlite im, že na to majú 40 minút a potom budú mať desať minút na to, aby svoj plán predstavili zvyšku triedy.

Upozornite ich na to, že prezentácia musí obsahovať informácie o tom, čo plánujú urobiť, ako to chcú zrealizovať, ako si rozdelia úlohy (kto bude za čo



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

zodpovedný), aký bude časový rámec na vykonanie úloh a ďalšie podobné otázky.

Môžete im taktiež ukázať niekoľko príkladov plánov, ktoré im pomôžu bez problémov spracovať danú úlohu.

V priebehu práce okolo nich prechádzajte a pomáhajte im, ak budú mať nejaké otázky.

5. krok: Prezentácia plánov (30 minút)

Po skončení skupinovej práce by mali žiaci svoje plány stručne predstaviť.

Po každej prezentácii vyzvite ostatných, aby im dali spätnú väzbu a opýtali sa na všetko potrebné.

Vysvetlite žiakom, že výsledkom tohto cvičenia sú iba veľmi rámcové plány. Ako trieda sa môžu rozhodnúť, či si chcú vybrať jeden plán podniku pre celú triedu a pracovať na ňom, alebo radšej budú pokračovať v práci v samostatných skupinách a zaoberať sa svojim vlastným podnikom.

6. krok: Vyhodnotenie postupu (10 minút)

Zahajte skupinové hodnotenie toho, ako študenti prežívali túto hodinu.

Vyhodnoťte nielen výsledky či plány, ale aj postup, ako k nim dospeli. Zamerajte sa na to, čo sa žiaci počas hodiny naučili, aké vnímali prácu v skupine, ako sa v rámci nej rozhodovali, či ako si medzi sebou rozdelili úlohy.

Opýtajte sa žiakov:

- Ak by ste mali možnosť absolvovať túto lekciu znova, čo by ste urobili inak?

7. krok: Upratovanie triedy (5 minút)

Strávte posledných 5 minút hodiny upratovaním triedy.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



Nech sa to počíta!

Programovanie a robotika

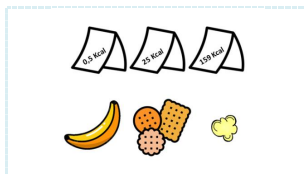


Úvod / Zhrnutie

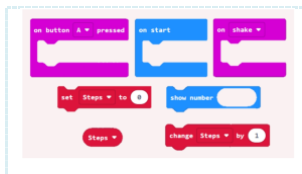
Študenti sa oboznámia s pojmom kilokalória (kcal) a s tým, ako súvisí s rôznymi druhmi cvičenia. Aby zistili množstvo spálenej energie, odladia počítač krokov na mikropočítači Micro:Bit.



1. Úvod



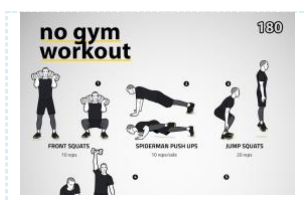
2. Kvíz o kilokalóriách



3. Ladenie krokového počítača



4. Testovanie cvičenia



5. Nech sa to počíta!



6. Testovanie vzájomných nápadov

Zdroj fotografií: Technolab Leiden, Mike van de Geijn

Pred začiatkom hodiny

1. Popremýšľajte o tvorbe skupín. Táto hodina je vhodná na prácu so skupinami po dvoch až štyroch žiakoch. Rozdeľte žiakov do skupín podľa rozpočtu na materiál, priestoru na tvorbu a skúseností žiakov so vzájomnou spoluprácou.

Rozdeľte materiál pre 30 žiakov do súprav na aktivitu Nech sa to počíta podľa počtu skupín, ktoré vytvoríte.

Na jednu skupinu:

- 1 Micro:Bit
- 1 dátový kábel
- 1 notebook
- 1 box na batérie Micro:Bit s nabitými batériami
- 2 gumičky
- 1 stopky

2. Zamyslite sa nad bezpečnosťou. Bude na tréning vyhradený priestor? A bude mať každá skupina vlastné bezpečné prostredie?

3. Vytlačte si pracovný list „Ladenie kódu“ na konci tohto dokumentu.

1. krok: Úvod do témy kilokalórií (5 minút)



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Vek: 9-12 rokov

Počet žiakov: 5-8

Úroveň náročnosti: ● ○ ○ ○ ○

Čas na prípravu: 15 minút

Trvanie hodiny: 105-130 minút

Pedagogické ciele:

Po tejto lekcii žiak dokáže...

- opísať použitie premenných v kóde počítača krokov
- priradiť kilokalórie k pohybu
- zdefinovať pojem kilokalória
- navrhnúť jednoduchý tréningový plán

Materiál pre 2-4 žiakov:

- 1 Micro:Bit
- 1 notebook s pripojením na internet
- 1 dátový kábel
- 1 Micro:Bit box na batérie s 2 batériami AAA
- 2 gumičky
- stopky
- meracie pásmo (skupiny sa môžu deliť)
- pracovný list „Ladenie kódu“ (na konci tohto dokumentu)

Na nadväzujúce činnosti:

- [Pokročilé počítač krokov](#)
- Vytvorte si grafický plán cvičenia
- [Programovanie s premennými](#)

Nech sa to počíta!

Programovanie a robotika

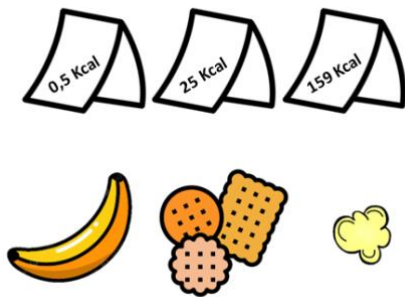


Povedzte žiakom, že dnešná hodina bude o potravinách, zdraví a cvičení. Navrhnu si vlastný tréning a otestujú, nakoľko je zdravý, pomocou malého počítača, ktorý sa volá Micro:Bit. Začnite tým, že sa študentov opýtate: „Prečo potrebujeme jesť či konzumovať jedlo? Čo dodáva nášmu telu?“. Dajte priestor na 3 až 5 rôznych odpovedí.

Záver: Potrebujeme jedlo, aby sme mali dostatok energie (aby sme mohli chodiť, dýchať, rozprávať atď.). Množstvo energie, ktoré potraviny obsahujú, sa vyjadruje v kilokalóriách, alebo pomocou skratky kcal, pričom táto hodnota sa v jednotlivých potravinách líši.

2. krok: Kvíz o kilokalóriách (5 minút)

Vytvorte nasledujúce alebo podobné usporiadanie triedy s potravinami, ktoré máte k dispozícii, a ich zodpovedajúcimi energetickými hodnotami.



Nechajte žiakov hádať, ktorá hodnota kcal patrí ku ktorej potravine, a ak sa budú odpovede výrazne odlišovať, požiadajte ich, aby svoj výber vysvetlili.

Odpovede:

- 1 banán – 159 kcal
- 1 zrnko pukancov – 0,5 kcal
- 1 sušienka – 25 kcal

Prezradte alebo ukážte zodpovedajúce potraviny a ich množstvo kcal.

Povedzte žiakom, že chcete urobiť malý pokus: Teraz vieme, že jedno zrnko pukancov obsahuje 0,5 kcal. Keď vám poviem, postavte sa a začnite prešľapovať na mieste, kým si nebudete istí, že vaše telo „spálilo či spotrebovalo“ všetky kalórie z jedného zrnka pukancov.

Správna odpoveď:

- 1000 krokov je približne 55 kcal
- Takže 10 krokov sa rovná 0,5 kcal = 1 zrnko pukancov

Zdroje ďalších informácií

Pokyny od spoločnosti Micro:Bit

- [Micro:Bit Basic Step Counter](#)
- [Why Micro:Bits are the perfect tool to learn programming](#)

Tip: Ak nemáte k dispozícii potraviny v tomto kroku, určite si vyberte:

1. vysoko kalorický výrobok s obsahom cukru
2. ovocie
3. zdravú pochúťku



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Krok 3a: Zoznámte sa (nepovinné) (25 minút)

Ak s Micro:Bitom pracujete ako trieda po prvýkrát, mohlo by byť vhodné pozrieť si [tento návod](#) od spoločnosti Micro:Bit, kým prejdete ku kroku 3b.

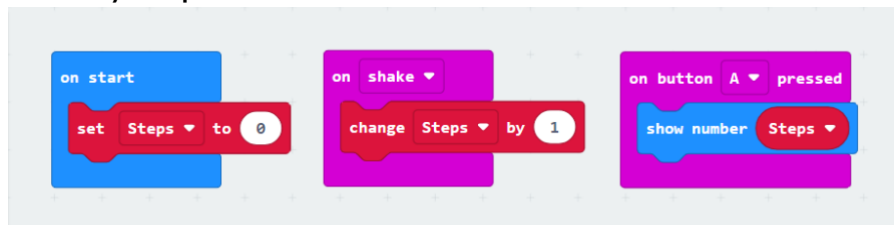
Krok 3b: Odladte počítadlo krokov! (20 minút)

Ladenie je termín, ktorý sa často používa v programovaní na opis postupu hľadania a riešenia problémov v kóde či softvéri. V tejto úlohe budú študenti ladiť „chybný“ kód pre krokové počítadlo Micro:Bit. Tento krok môžete spestriť pre starších či skúsenejších žiakov tak, že im rozdáte len opis kódu alebo iba obrázok odladeného kódu.

Povedzte žiakom, že máte úsek kódu, ktorý, keď sa pripevní na topánku gumičkou, umožní Micro:Bitu počítať kroky. A to je veľmi praktické, pretože to môžeme využiť na posúdenie toho, nakoľko je zdravý náš tréning. Problémom však je, že kód, ktorý ste našli, je porušený a rozpadol sa. Musíte ho odladiť, čiže nájsť a odstrániť problémy. Kód však obsahoval nový popis toho, čo presne má za úlohu urobiť. Dokážu žiaci úspešne odladiť kód a v tímoch ho znovu zostaviť tak, aby počítadlo krokov opäť fungovalo?

Každý skupine rozdajte notebook, USB kábel, Micro:Bit, gumičku a pracovný list „Ladenie kódu“.

Odladený kód počítadla krokov:



Vyzvite žiakov, aby otestovali, či kód správne funguje, a to tak, že ho presunú do Micro:Bitu a vyskúšajú v reálnom živote. Povzbudte žiakov, aby kód vylepšili, ak vymyslia kritériá, aby počítadlo krokov lepšie fungovalo.

Vzorové riešenia:

- Neustále zobrazovanie počtu krokov na obrazovke,
- zobrazenie kcal, na ktoré sa kroky premenia po stlačení tlačidla „b“ (20 krokov = 1 kcal, takže 1 krok = 0,05 kcal).

4. krok: Testovanie (20 minút)

Požiadajte žiakov, aby vymysleli spôsob, ako by sa dalo otestovať, koľko energie sa spáli nasledujúcim cvičením za krátky čas. Mali by vymyslieť dobrý spôsob, ako to otestovať a ako by sa dali prepočítať kroky na kcal.

Nech sa to počíta!

Programovanie a robotika



Tieto cviky si vyskúšajte a zistíte, koľko kcal spálite pri každom z nich. Výsledky by si mali zapísať na papier.

Každú skupinu dajte gumičku na pripevnenie Micro:Bitu k členku, stopky na meranie času cvičenia a zabezpečte priestor, kde sa bude cvičiť.

Cvičenie	Kroky za ... sekúnd	Množstvo kcal
päty k zadku		
skákanie ako panáčik		
chodenie po schodoch		
krátky beh		
... vyplňte sami		

Dajte žiakom 15 minút na priebeh výskumu a potom zvolajte celú skupinu, aby sa žiaci podelili o výsledky. K akým výsledkom dospeli a boli podobné? Ako k nim mohlo dôjsť? Spoločne si dohodnite stále hodnoty pre každé cvičenie. Ak to bude potrebné, urobte ďalšie cvičenie spoločne s celou skupinou, aby ste dospeli k priemeru.

5. krok: Nech sa to počíta! (30 minút)

Deti trávajú priveľa hodín sedením na stoličke. Vytvorte si vlastné menšie päťminútové cvičenie, ktoré by sa dalo robiť cez prestávku.

Pokyny k cvičeniu by mali byť dobre vysvetlené, aby ich dokázal splniť aj ten, kto s cvičením ešte len začína. Ak chcete získať priemerné množstvo spálených kalórií na jeden cvičebný krok, niekoľkokrát každý z nich zopakujte. Určite, koľko kalórií sa spáli pri celom cvičení.

6. krok: Rozhýbte ma! (20 minút)

Vytvorte dve skupiny. Nechajte skupiny, aby si navzájom otestovali cvičenie pomocou tréningového plánu, ktorý si vytvorili v 4. kroku. Požiadajte skupiny, aby si vymenili názory na nasledujúce body:

- jasné pokyny
- intenzita tréningu
- zábavnosť
- originalita

7. krok: Reflexia (5 minút)

Prediskutujte postup so skupinou. Opýtajte sa žiakov, čo ich v tejto lekcii prekvapilo. Vyskúšajte ich z vedomostí o kalóriách a energii. Opýtajte sa žiakov na dojmy z programovania pomocou Micro:bitu a na to, či by malé zariadenie, ktoré dokáže počítať veci, mohlo byť užitočné aj v inej situácii.

Spoločne ukončíte hodinu a potom poupratujte.

Tip: Pri niektorých cvičeniach bude lepšie upevniť počítadlo krokov na ruku, aby bolo možné „jasnejšie“ odhadnúť počet spálených kalórií.



Tip: Žiaci by mali pomenovať kladné stránky, ako aj to, čom by sa malo zlepšiť.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



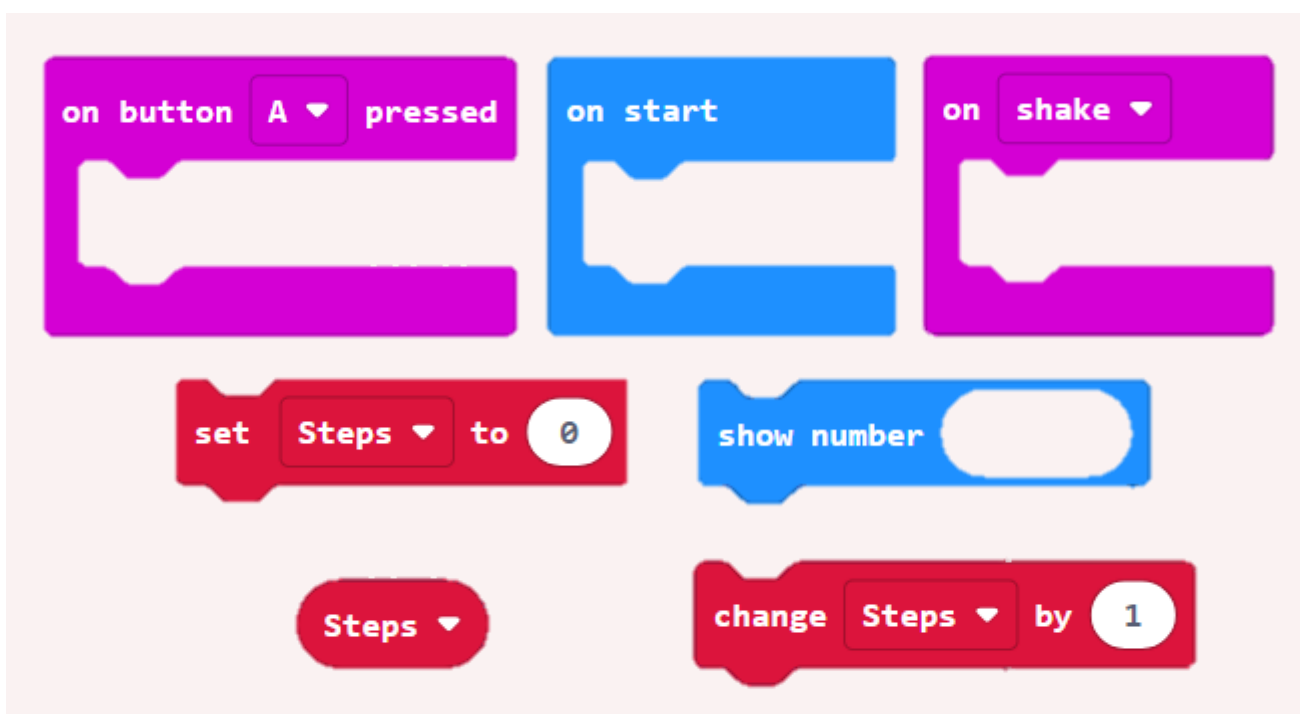
„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Odlad'ite k6d!

Po6itadlo krokov

Micro:bit

No toto! Tento k6d je nefunk6n'ny a rozpadol sa. Aby op6t fungoval, mus'ite ho odladiť a spr6vne zostaviť.



Po6itadlo krokov

Pri spustení je moja premenn6 s n6zvom „Kroky“ nastaven6 na hodnotu „0“. Keď sa zatrasiem, zmením premenn6 „Krok“ o po6et jedna. Po stla6en'í tlačidla A sa zobraz'í po6et krokov, ktor6 som doteraz napo6ital.

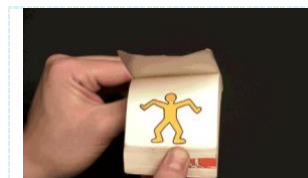
Život z kociek lega

Programovanie a robotika



Úvod / Zhrnutie

Na tejto hodine sa žiaci naučia, ako si vytvoriť film pomocou fázovej animácie – teda kino film. Použijú iPady s aplikáciou na fázovú animáciu a vytvoria si storyboard.



1. Úvod: Kino film



2. Vysvetlenie storyboardu



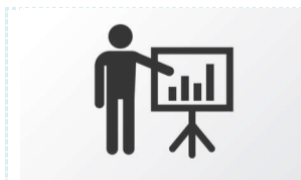
3. Vymýšľanie príbehu a storyboardu



4. Príprava miesta nakrúcania



5. Nakrúcanie pomocou fázovej animácie



6. Premietanie filmov a reflexia

Zdroj fotografií: Technolab Leiden, Mike van de Geijn

Pred začiatkom hodiny

1. Popremýšľajte o zložení skupín. Na tejto hodine odporúčame pracovať so skupinami dvoch až štyroch žiakov. Rozdelte žiakov do skupín podľa dostupného materiálu lega, iPadov a skúseností žiakov so vzájomnou spoluprácou.
2. Zamyslite sa nad rozdelením materiálu a usporiadajte ho. Bude vhodné ho umiestniť uprostred triedy, aby si ho žiaci mohli brať sami.
3. Skontrolujte, či sú iPady úplne nabité. Na iPadoch otvorte aplikáciu Stop Motion Studio a skontrolujte, či je snímková frekvencia nastavená na požadované snímky za sekundu.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Vek: 6-10 rokov

Počet v skupine: 3-6

Stupeň náročnosti: ● ○ ○ ○ ○

Čas na prípravu: 20 min

Trvanie hodiny: 120 min

Pedagogické ciele:

Po tejto hodine žiak dokáže:

- definovať pojem fázová animácia („stop-motion movie“),
- vysvetliť význam slova „snímka“,
- zostaviť storyboard,
- použiť aplikáciu na fázovú animáciu na vytvorenie vizuálneho znázornenia svojho storyboardu.

Materiál pre 30 žiakov:

- 30 ceruziek
- 10 iPadov s aplikáciou: [Stop Motion Studio](#)
- 10 stojanov na iPad, dajú sa vyrobiť aj z Lega
- 20-60 figúrok lega, študenti si môžu priniesť aj vlastné
- 1-3 kg kociek lega
- 10 základných dosiek
- 10 šablón na storyboardsy od MakerEDU (na konci tohto dokumentu)

Voliteľné:

- materiály na vyrábanie
- páska
- modelovacia guma
- nožnice

Na nadväzujúce činnosti:

- [Green screen papers/booths](#)
- [Using manual focus, studio lights](#)
- [Animate Lego faces](#)
- [Editing movies](#)
- [Sounds/voice over](#)
- [Making a flip book](#)

Život z kociek lega

Programovanie a robotika



1. krok: Úvod (7 minút)

Opýtajte sa žiakov, či niekedy videli film. Potom ich požiadajte, aby sa zamysleli nad rozdielom medzi obrázkom a videom. Opýtajte sa triedy (3-5 žiakov), čo im napadlo.

Spoločne si pozrite časť videa na YouTube (odkaz nájdete dole) a potom požiadajte žiakov, aby o tejto otázke ešte popremýšľali. Pozrite si: [Lego Breakfast - Lego In Real Life 5 - By Tomosteen](#)

Teraz povedzte žiakom, že film sa skladá zo všetkých samostatných snímok prehrávaných v rýchlom slede za sebou. Požiadajte ich, aby uhádli, koľko snímok je potrebných na 1 sekundu filmu (5) a koľko na 10 sekúnd (50). Povedzte im, že dnes si vytvoria vlastné filmy pomocou snímok o živote kociek lega. Oznamte žiakom, že to budete robiť pomocou iPadu a [aplikácie Stop Motion Studio](#).

2. krok: Príklad storyboardu (3 minúty)

V tejto fáze už možno máte nejaké nápady na príbeh, ale ako by sa dal vymyslieť film? Použijeme na to storyboard.

Povedzte a ukážte žiakom, že storyboard zachytáva príbeh, ktorý chcete rozprávať, pomocou snímok každej scény. Storyboard obsahuje iba najdôležitejšie momenty z filmu. Prezrite si tento príklad:

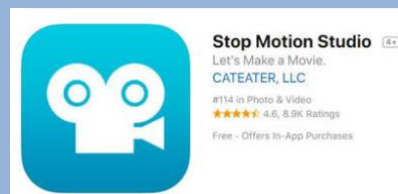


Príklad: Keď hlavná postava objaví niečo mimoriadne, je dôležité, aby divák videl nielen hlavnú postavu, ktorá je nadšená, ale aj to, čo nadšenie vyvolalo. Vďaka tomu môžeme film správne pochopiť.

Ale ako urobiť zo storyboardu film? Storyboard rozpráva príbeh vášho filmu (scenár) a zobrazuje, ako chcete, aby zábery (obrázky) vyzerali. Môžete ho použiť ako sprievodcu pri natáčaní filmu pomocou obrázkov so

Zdroje ďalších informácií:

- [From Storyboard to Animation](#) – (A Pro guide to Stop-Motion) od The Action Brick na Youtube
- **Myšlienka fázovej animácie**
Fázová animácia sa používa na nakrúcanie filmov „snímka po snímke“ (obrázok za obrázkom). Keď sa prehrávajú v rýchlom slede, vyzerajú ako plynulé video. Táto technika sa často vo filme používa na špeciálne efekty a na rozohýbanie neživých predmetov.
- **Snímková frekvencia**
„Snímková frekvencia“ sa nazýva aj „počet snímok za sekundu“ (fps) a predstavuje na počet obrázkov, ktoré vidíme každú sekundu animovanej sekvencie alebo filmu. Ak je fps nastavená na príliš nízky počet, animácia bude pôsobiť trhano, ako keby sa nám jednotlivé snímky zobrazovali jedna po druhej.
- **Aplikácia na fázovú animáciu a predchádzajúca kontrola nastavenia**



Počas workshopu si žiaci vytvoria videá pomocou fázovej animácie na iPadoch v [aplikácii Stop Motion Studio](#).

Pracujete s fázovou animáciou po prvýkrát? Pozrite si tento návod: [01 First Steps - Stop Motion Studio Tutorial](#) od Stop motion Studio



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

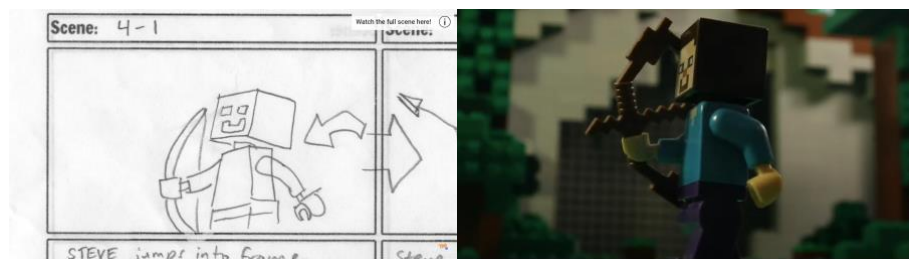
Život z kociek lega

Programovanie a robotika



skutočnými kockami lega.

Prezrite si doplnujúce informácie, kde o tom nájdete podrobné video.

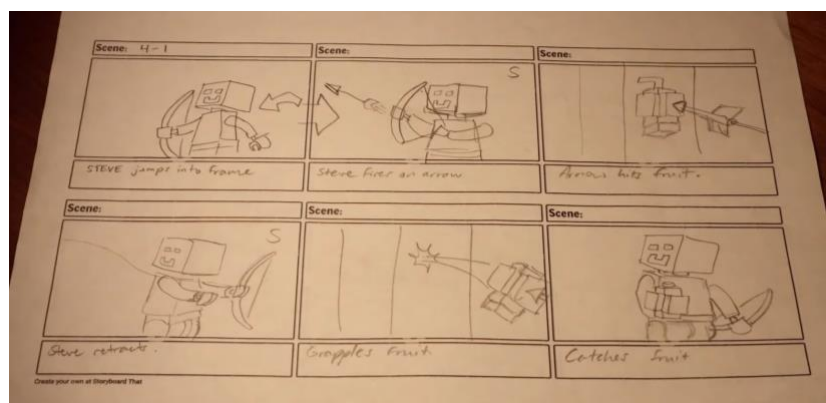


3. krok: Príbeh o živote lega (15 minút)

Žiaci si teraz vo svojich skupinách vytvoria príbeh svojho filmu Život z kociek lega. S mladšími žiakmi (4-6 rokov) by mohlo byť užitočné prebrať niektoré nápady klasicky, aby sa navzájom inšpirovali a vedeli, čo sa od nich žiada.

Môžu pri tom diskutovať, skúšať a vyberať konkrétne figúrky lega, ktoré by sa dali použiť.

Pracovný list na storyboard môžu dostať od učiteľa, keď vymyslia dej svojho filmu. Teraz si budú kresliť obrázky do storyboardu, aby znázornili kľúčové body vo svojom príbehu.



Požiadajte žiakov, aby vám storyboard vysvetlili. Po schválení či dokončení prejdite na 4. krok.

4. krok: Vytvorenie miesta nakrúcania filmu (15 minút)

Žiaci si teraz môžu na film všetko pripraviť. Môžu použiť figúrky či kocky lega a rozostavať doštičky, aby vytvorili prostredie, v ktorom sa bude ich film odohrávať.

Ako učiteľ môžete prípadne poskytnúť ďalšie materiály, napríklad pomôcky na vyrábanie, svetlá či zelené plátna. Keď budú mať hotovo, môžu žiaci prejsť na 5. krok.

Tip: Pracujete so staršími žiakmi? Opätovné vytváranie filmových scén (ako sú Hviezdne vojny, bondovky atď.) by mohla byť skvelá alternatíva, ako nadchnúť vašich študentov pre túto úlohu.



Tip: Použite šablónu od MakerEDU na konci tohto dokumentu.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

5. krok: Nakrúcanie filmu pomocou fázovej animácie (60 minút)

Podľa veku žiakov sa môžete rozhodnúť, že:

a) celej triede vysvetlíte, ako používať iPady, a pozriete si na YouTube návod na Stop Motion Studio alebo všetko vysvetlíte sami pomocou častí odporúčaných návodov:

Jednoduchý návod o základných funkciách: ako otvoriť projekt, urobiť fotografiu či upraviť snímkovú frekvenciu

Nájdite si na YouTube alebo kliknite na: [01 First Steps – Stop Motion Studio Tutorial](#) od Stop motion Studio

Pokročilý návod: o všetkých nastaveniach

Nájdite si na YouTube alebo kliknite na: [Beginners guide to LEGO Stop Motion Animation](#) od Ant Bandit

b) si žiaci zoberú od učiteľa iPad a sami preskúmajú aplikáciu Stop Motion Studio. Skontrolujte, či je aplikácia otvorená a nastavená na päť snímok za sekundu. Môžete sa hlbšie zamyslieť nad tým, aké funkcie či triky žiaci objavili v 7. kroku: urobte reflexiu a rozoberte, aké výhody to prinieslo.

Žiaci teraz začnú pracovať na premene svojho storyboardu na skutočný film. Môžu si vybrať, koľko obrázkov chcú použiť. Ale čím viac obrázkov medzi pohybními figúrok či pozadia vytvorí, tým plynulejší bude konečný výsledok. Povzbudzujte žiakov, aby zhodnotili svoje výsledky v priebehu práce, a prípadne znova nasnímali niektoré fotografie. Ak skončia skôr, môžu natočiť ďalší film alebo pracovať na 2. časti.

6. krok: Premiéra filmu Život z kociek lega (10 minút)

Usporiadajte slávnostné ukončenie hodiny. Požiadajte každú skupinu, aby vysvetlila svoj film pomocou storyboardu. Teraz, keď už vieme, ktoré filmy budú mať premiéru, pozrieme si ich v triede jeden po druhom. Potlesk sa samozrejme cení.

Pozrite si filmy s celou triedou. Dajte žiakom priestor na spätnú väzbu počas prestávok medzi jednotlivými filmami.

7. krok: Reflexia a upratovanie (10 minút)

Popremýšľajte so žiakmi o tom, ako postupovali. Čo žiakov v skutočnosti najviac ohromilo a prečo? Čo dnes objavili? Ako sa spolupracovalo v skupine? Na aké problémy žiaci narazili (vo svojich skupinách)?

Dokončite hodinu a spoločne poupratujte.

Tip: Ak chcete získať plynulé obrázky, je dôležité, aby boli iPad a pozadie v každej scéne či zábere kamery v nemennej polohe. Môžete ich uchytiť pomocou kúska pásky či modelovacej gumy.



storyboard

movie:

name:

scene:

scene:

scene:

scene:

scene:

scene:



Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



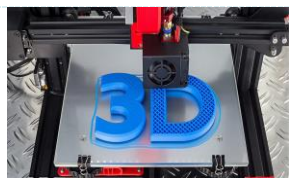
Prehľad prvej dielne z projektu Valček na lane

Stručný popis prvej dielne k dizajnu a 3D tlači

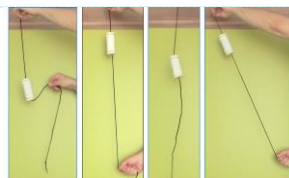
Žiakom predvedieme 3D tlač a jednoduchú ručne vyhotovenú mechanickú hračku, podľa ktorej si budú môcť pomocou 3D tlače vyhotoviť vlastnú hračku. Žiaci sú fascinovaní modernou technológiou. Avšak 3D tlačí musí prechádzať tvorba 3D digitálneho modelu a k tomu potrebujeme mať jasnú predstavu, čo ideme modelovať.

Prvá dielňa je zameraná na odhalenie mechanizmu hračky, ktorú chceme vyhotoviť. Zistíme, že vzor našej hračky funguje ako lanová brzda. Vytvoríme si a odskúšame sériu prototypov hračky. Prídeme na to, že len skúšanie nestačí a spravíme si myšlienkový experiment, na základe ktorého pochopíme ako geometria mechanizmu hračky predurčuje účinnosť brzdenia. Vyzerá to zložito? Keď sa do toho pustíme, tak je to "hračka"!

Kroky



1. Úvod/Naladovanie
Kontext dielne.



2. Pozorovanie/Popis
Demonštrácia hračky.



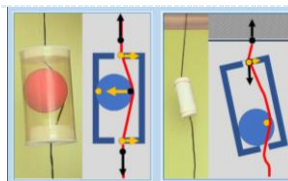
3. Mapovanie/Analógie
Zvláštne a zaujímavé.



4. Špekulovanie
Čo je vo valčeku?



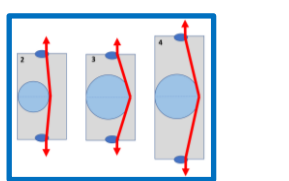
5. Odhalenie
No toto!



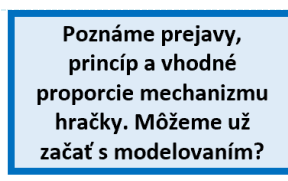
6. Modelovanie
Kreslíme mechanizmus.



7. Skúšanie
Skladáme prototypy.



8. Experimentovanie
Vhodná geometria?



9. Rekapitulácia
Koniec prvej dielne.

Skôr než začne dielňa

Vytvorte si demonštračnú hračku a vyskúšajte si ako funguje. Premyslite si mechanický princíp hračky. Premyslite si ako sa mení výsledná brzdná sila v závislosti od geometrie. Je dôležité, aby si každý žiak vyhotovil aspoň jeden vlastný prototyp hračky.

Pre pokračovanie projektu sú potrebné základné praktické skúsenosti s modelovaním pomocou softvérových nástrojov Tinkercad a PrusaSlicer a s obsluhou 3D tlače.

Vek: 12+ rokov

Individuálna práca a otvorené skupiny.

Úroveň náročnosti: ●●●○○

Doba prípravy: 0-60 minutes

Trvanie dielne: 90-120 minút

Pedagogické ciele:

- Preskúmať a pochopiť mechanizmus hračky.
- Vyhotoviť sériu prototypov rônych parametrov.
- Na základe skúseností s prototypmi stanoviť vhodné podmienky pre fungovania hračky.
- Chápať význam realizovaných krokov v kontexte komplexného projektu.

Pomôcky pre učiteľa

- demo papierovej verzie hračky *lanová brzda* vyhotovenej podľa 5. kroku
- 3D-tlačiareň v chode
- demo modelovania s Tinkercad
- demo práce v PrusaSlicer
- súhrnnú powerpointovú prezentáciu krokov v dielni

Materiál na vyhotovenie prototypov

- nepriehľadné a priehľadné rúrky
- "čiapky" na rúrky
- gumičky na prichytenie čiapok
- guľky do rúrok
- šnúrky, lanká
- papiere na robenie gúl a čiapok
- nožničky, vrtáčky, ihly na robenie dierok
- papiere/skicáre a ceruzky

K ďalším dielňam projektu bude každý žiak potrebovať počítač s prístupom do Tinkercad cez Internet a s nainštalovaným softvérom PrusaSlicer. Potrebná bude 3D-tlačiareň s materiálom na tlač.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



➤ 1. krok: úvod, naladovanie na projekt a prvú dielňu.

V rámci projektu budeme pracovať na tom, aby sme si dokázali navrhovať veci, ktoré je možné vyhotoviť pomocou 3D tlač.

Konkrétne, navrhujeme si mechanickú hračku, ktorá je sama o sebe zaujímavá a jej pochopenie je zaujímavé aj z hľadiska širokého uplatnenia mechanizmu, aj z hľadiska pochopenia fyziky.

Tu je 3D tlačiareň a tu sú softvérové nástroje, s ktorými sa v rámci tvorby hračky naučíme pracovať: 1. 3D-tlačiareň, 2. TinkerCad softvér na digitálne modelovanie vecí, ktorú chceme na 3D-tlačiarňi vytlačiť a 3. PrusaSlicer softvér na simuláciu tlače podľa vytvoreného digitálneho modelu a nastavenie 3D-tlačiarne pre jej tlač.

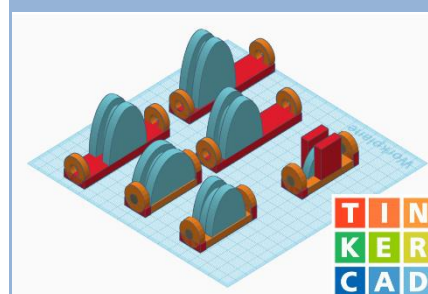
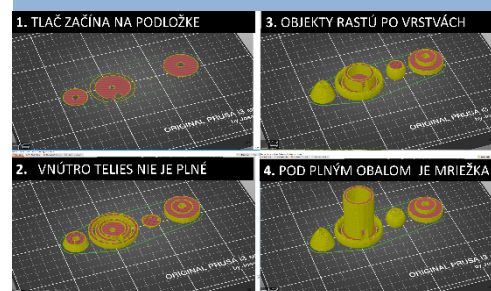
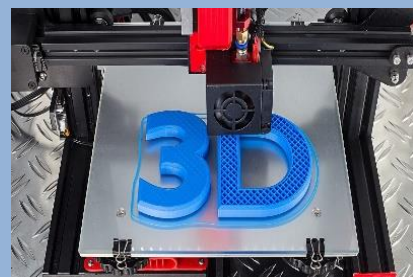
Tip: Nechajte žiakov pozorovať 3D-tlačiareň pri tlači ľubovoľného objektu (iného ako hračka, ktorú si budú vyhotovovať). Požiadajte žiakov, aby ústne popísali, čo vidia. Ako pri 3D tlači rastie objekt po vrstvičkách.

Tip: Ukážte žiakom digitálnu simuláciu tlačeného objektu v softvéri PrusaSlicer: 1. tlač začína na podložke, 2. objekty rastú po vrstvách, 3. vnútro telies nie je plné, pod plným obalom je štruktúra s otvormi.

Tip: Ukážte žiakom demo ako sa z predpripravených plných a prázdnych tvarov, prikladaním a prelínaním, tvorí v modelovacom softvéri návrh objektu.

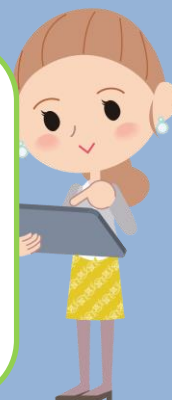
Žiaci získavajú motiváciu k projektu a predstavu:

- o technológii 3D-tlač,ce,
- o nárokoch dizajnu



Tip: Vyzdvihnite aj prednosti digitálneho modelovania:

- jednoduchá výroba kópií a upravených modelov.



Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



2. krok: demonštrácia hračky, prvé pozorovanie a popisovanie.

Predvedte žiakom ručne vyrobenú hračku: valček na lane stojí, ide, stojí. Predvedte hračku žiakom tak, aby mali len malú šancu odhaliť, čo robíte s rukami preto, aby valček na lanku menil pohybový stav.

Žiaci popisujú demonštráciu.

- Ak je lanko uvoľnené vo zvislej polohe, valček sa po lane pomerne pomaly spúšťa dole.
- Ak sa lanko aj vo zvislej polohe natiahne, valček je na lanku brzdený, zastane a pri natiahnutom lanku sa ho drží, aj keď lenkom s valčekom mykáte.
- Ak valček na šnúrke prevrátíme „na hlavu“, hračka funguje rovnako.

Tip: Ukážte študentom sériu paralelných obrázkov a opýtajte sa ich, v akom pohybovom stave bol zachytený valček.

3. krok: mapovanie zvláštností hračky, vytváranie analógií.

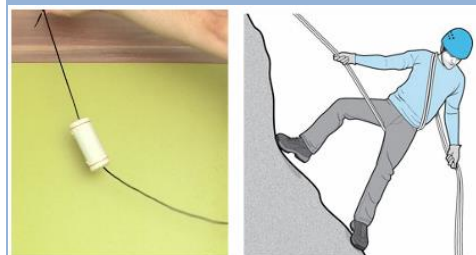
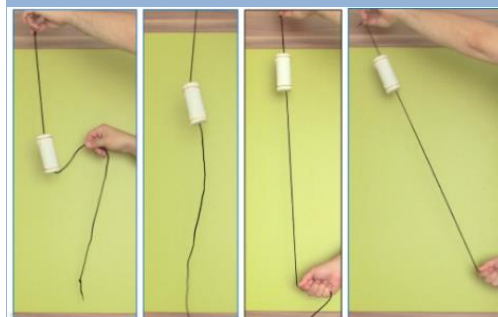
Žiaci si uvedomia, čo je na hračke zvláštne, zaujímavé a môže upútať pozornosť toho, kto hračku nepozná, a navyiac, môže byť aj všeobecne užitočné.

- Ak meníte stav hračky nenápadne, potom sa zdá, že valček prechádza z pohybu do pokoja spontánne.
- Hračka funguje rovnako aj po prevrátení.
- Hračka je atraktívna, pretože vyzerá jednoducho, jej ovládanie je jednoduché a akcia je skvelá.
- AHA! Napnutá šnúrka zabraňuje voľnému padaniu valčeka. Tá hračka je ako lanová brzda!

Žiaci si osvojujú predmet tvorby a popritom rozvíjajú:

- schopnosť pozorovať, hľadať a nachádzať podstatné prejavy vecí,
- laterálne myslenie.

Tip: Najprv nasmerujte pozornosť žiakov na valček a nenápadne a pomerne rýchlo za sebou meňte stavy pohybu.



Tip: Žiaci môžu vymýšľať a vysvetľovať analógie! Veď ten valček na lane je ako...



Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



Žiaci si rozvíjajú:

- schopnosť tvoriť si na základe pozorovaných prejavov, skúseností a poznania realistické modely,
- komplexné tvorivé myslenie.



4. krok: špekulácie, dedukcia podľa síl.

Žiaci sa snažia prísť na to, čo sa nachádza vo valčeku. Pri uvažovaní si pomáhajú náčrtkami a skúsenosťami s brzdením. To natiiahnuté lano sa o niečo oprie, do niečoho tlačí...

Tip: Začnite so silami a skúste si predstaviť, kde tie sily môžu pôsobiť. Predstavujte si komplexný proces: interakcie medzi lanom, valčekom a neznámym objektom vo valčeku.

5. krok: odhalíme „konštrukciu“ demonštračnej hračky vyhotovenej z papierov.

Kto čakal, že vo vnútri je papierová guča? Tá guča je ako guľa! Spolu so žiakmi si objasňujeme mechanizmus hračky.

Tip: Dobre sa pozrite, čo všetko je pre fungovanie hračky dôležité: lano, trubica, klobúčiky, dierky a – GULA.

Zamyslite sa nad tým, ako to všetko spolu funguje.

Sú pre brzdenie valčeka na lane dôležité aj otvory pre lano?

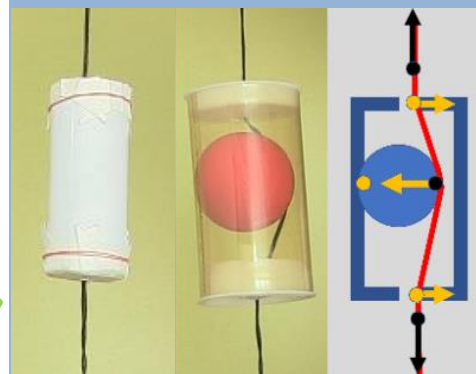


6. krok: kreslíme mechanizmus, objavujeme princíp!

Na akom princípe funguje hračka? Žiaci vysvetľujú princíp brzdenia pomocou vlastných náčrtkov. Cieľom je pochopiť prečo natiiahnutie lana spôsobuje brzdenie valčeka.

Tip: Vyznačte v náčrtkoch body interakcie medzi lanom, valčekom a guľou a naznačte tiež vektory síl, ktoré spolu zaisťujú brzdenie valčeka.

Pre brzdenie valčeka sú rozhodujúce tri (žlté) body. Sú to „body“, v ktorých dochádza k treniu valčeka s lanom, respektíve sprostredkované s guľou, ktorú pritláča do valčeka lano.



Tip: Môžete ísť aj hlbšie do fyziky a objaviť ako sa pri trojbodovom princípe brzdenia valčeka uplatňuje fyzikálny zákon akcie a reakcie!



Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



7. krok: tvorba vlastných prototypov a ich skúšanie.

Každý žiak si vyhotoví z pripraveného materiálu aspoň jednu hračku. Spolu tak získame sadu hračiek s rôznymi parametrami a zaujíma nás, ktoré hračky brzdia lepšie. Dlhšia, alebo kratšia? S pomerne veľkou guľou, alebo s menšou guľou?

Žiaci hračky systematickú skúšajú, porovnávajú. Zdá sa, že na účinok brzdenia majú vplyv vzájomné proporcie valčeka a gule. Ale z pokusov sa nedá jednoznačne určiť ako konkrétne proporcie ovplyvňujú účinok brzdenia. Hraním sa s prototypmi žiaci získajú „cit“ pre hračku, ale porovnávanie kvality prototypov hračky nie je korektné! Nevieme objektívne vyhodnotiť, ako silno ťaháme. Je pravdepodobné, že pri opakovaných pokusoch a s rôznymi prototypmi lano nenaťahujeme rovnako! Tiež záleží na materiáloch.

8. krok: zvažujeme vhodnú geometriu mechanizmu pre našu hračku, urobíme si myšlienkový experiment!

Chceme zistiť aký vplyv má pomerná veľkosť valčeka a gule na účinok brzdenia. Môžeme si spraviť kreslený myšlienkový experiment. Predstavíme si a nakreslíme, že máme vedľa seba mechanizmy hračky s výrazne rozdielnymi pomermi vzájomných rozmerov valčeka a gule a budeme o nich predpokladať, že

- v každom sú použité rovnaké lanká, trubice z rovnakých materiálov, vrchnáky z rovnakých materiálov a s rovnako veľkými otvormi a gule z rovnakých materiálov, a
- v každom je natiiahnuté lanko s rovnako veľkou silou.

Čo zistíme?

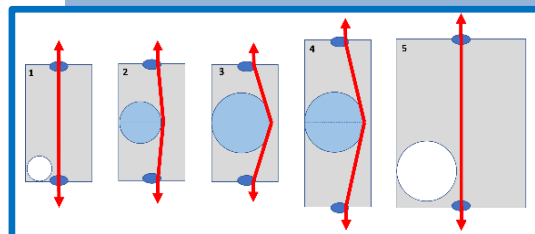
- Hračky s proporciami 1 a 5 by boli nefunkčné, lebo lano sa neopiera do valčeka.
- Z prípadov 2, 3, 4 je lano zalomené najviac v prípade 3, čo znamená, že v prípade 3 sa lano zapiera do valčeka „najsilnejšie“ a účinok brzdenia bude, pri rovnako veľkej sile, najrýchlejší.

Myšlienkový experiment naznačuje, prečo s narastajúcou dĺžkou valčeka účinnosť brzdenia klesá. A čo z toho vyplýva pre našu tvorbu hračky? Záleží na tom, čo chceme. Chceme rýchle „okamžité“ zabrzdzenie? Alebo chceme pribrzdzenie slabšie, pomalšie?

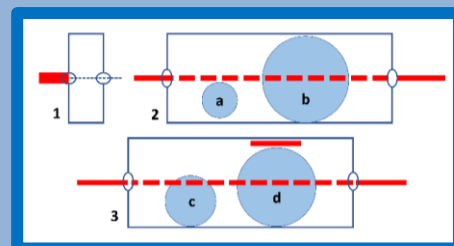
Ak chceme, aby valček zastal „okamžite“, potrebujeme pomerne veľkú guľu a valček „práve len tak dlhý“, aby sa lano medzi valčekom a guľou nezadrhávalo!

Žiaci získajú skúsenosť, že

- kde sa nedá uplatniť reálny experiment, môže pomôcť myšlienkový.
- Nehľadáme najlepšie riešenie, ale vhodné. Treba sa rozhodnúť, čo chceme.



Tip: Myšlienkový experiment je možné objasniť aj „hlbšie“, fyzikálne, pomocou síl akcie a reakcie a s využitím vektorových súčtov.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Projekt Lanová brzda 1

Dizajn a 3D tlač



9. krok: Rekapitulácia prvej dielne

Chceme, aby sa žiaci podelili so skúsenosťami z jednotlivých krokov a uvedomili si, čo prácou v dielni získali.

Preskúmali sme prejavy jednoduchej mechanickej hračky. (Prejavuje sa ako lanová brzda). Vieme, čím je hračka zaujímavá. Pochopili sme jej mechanizmus založený na princípe trojbodového brzdenia ako aj ako vzájomné pomery rozmeru gule a rozmerov valčeka rozhodujú o účinnosti brzdenie. Sme už pripravení pustiť sa do digitálneho návrhu?

Môžu vystať aj nové technické otázky.

- Brzdenie valčeka natiahnutím lanka je pomerne rýchle, citlivé na zmeny v napínaní lanka. Chceme, aby trvalo dlhšie? Potom je vhodnejším riešením hračky konštrukcia mechanizmu podľa prípadu 2 (v myšlienkovom experimente).
- A čo v prípade, že by bol valček viac zaťažovaný? Vtedy by sa asi zišlo účinnejšie brzdenie (prípad 3).

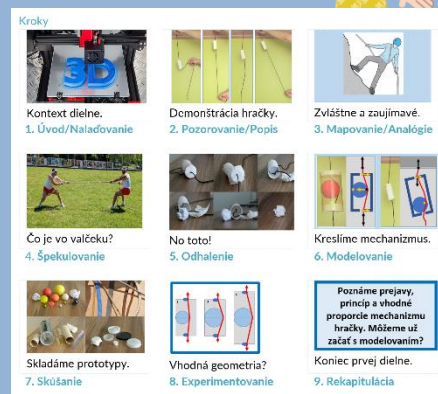
V nasledujúcej dielni sa musíme rozhodnúť, čo teda chceme a čo budeme modelovať.

10. krok, prípadne ďalšie

Rekapitulácia prvej dielne v 9. kroku je zameraná na tvorbu hračky. Môžeme pokračovať v prínosoch dielne pre žiakov z ďalších dvoch hľadísk: z hľadiska zručností, ktoré žiaci prácou v dielni získali a z hľadiska rozvoja ich všeobecných schopností.

Rozmýšľali sme ako vedci. Hľadali sme, skúmali sme, objavovali, predpokladali, dedukovali, modelovali, skúšali, pochybovali, vyhodnocovali, experimentovali, robili závery. Vyhotovili sme sadu prototypov a na základe pokusov s prototypmi sme chceli odvodiť závery o vlastnostiach hračky v závislosti od jej parametrov. Uvedomili sme si, že len na základe našich pokusov sa to objektívne vyhodnotiť nedá. Potom sme spravili kreslený myšlienkový experiment, v ktorom sme menili relatívne rozmery nášho prototypu brzdy a až tento experiment nám umožnil pochopiť mechanizmus hračky naplno: že dôležitý je nielen mechanizmus hračky, ale aj konkrétna konštrukcia hračky, vzájomné rozmery jej častí (a samozrejme, aj vlastnosti použitých materiálov).

Tip: Môžete nechať žiakov najprv samostatne rozprávať a následne, na "kontrolu", použiť súhrn krokov.



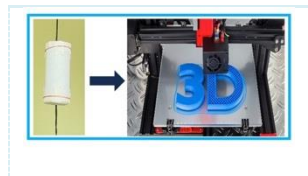
Projekt Lanová brzda 2

Dizajn a 3D tlač



Úvod/Stručný popis

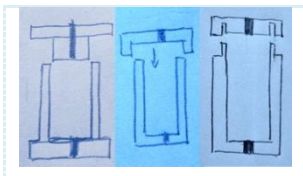
Žiaci už poznajú princíp hračky a majú skúsenosti s prototypom hračky. V tejto dielni si žiaci vytvoria náčrtky praktického technického riešenia hračky a intuitívne sa oboznámime so softvérom, ktorý budú v ďalšom kroku používať na modelovanie hračky.



1. Úvod/Naladovanie
Ako možno premeniť myšlienku na skutočné objekty?



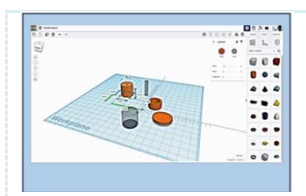
2. Tvorenie predstavy
Z akých častí sa musí hračka určená na 3D tlač skladať?



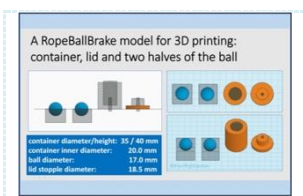
3. Myslenie kreslím
Ako rôzne sa môžu časti hračky spájať?



4. Intuitívne chápanie
Ako sa tvoria modely v softvéri TinkerCad?



5. Intuitívne robenie
Prvé skúsenosti s modelovaním.



6. Rekapitulácia a pohľad vpred
Poznáme ďalšie kroky

Skôr než začne dielňa

Pred touto dielňou je pre pedagóga dôležité pripomenúť si myšlienky celého Projektu Lanová brzda, mechanizmus hračky a fyzikálne a iné úvahy k hračke v rozsahu predošlej dielne.

Predpokladajú sa základné praktické skúsenosti s modelovaním pomocou softvérových nástrojov Tinkercad a PrusaSlicer a s obsluhou 3D tlačiarne.

Predpokladajú sa ďalšie dielne, v ktorých si žiaci postupne

- vytvoria 3D modely Lanovej brzdy v Tinkercade,
- svoje modely "preveria" v Prusasliceri a podľa potreby upraví v Tinkercade,
- pohrajú sa so simuláciami tlače v Prusasliceri v závislosti od nastavenia parametrov tlače, sledujúc efektívnosť výroby (pevnosť štruktúry a dobu a cenu tlače),
- navrhnu "vylepšenia" dizajnu (nevalcový plášť, úchytky, kabínka pre náklad),
- diely dajú tlačiť, hračku skompletujú a otestujú s rôznymi guľkami, lankami a záťažou,
- "vynájdu" nové konštrukčné riešenia lanovej brzdy z jedného kusu a jeho realizáciou si utvrdia a rozšíria nadobudnuté poznatky a zručnosti.



Spolufinancovaný
Európskou úniou



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

Vek: 12+ rokov
Skupina: Individuálna práca a otvorené skupiny

Úroveň náročnosti: ● ● ● ○ ○

Doba prípravy: 0–60 minút

Trvanie dielne: 90–120 minút

Pedagogické ciele:

- Vytvoriť si realistickú predstavu vyvíjaného produktu.
- Rozvíjať tvorbu náčrtkov ako prirodzenú súčasť tvorivého myslenia.
- Rozbehnúť prácu so softvérom Tinkercad.
- Vnímať túto dielňu ako súčasť komplexného projektu zameranú na *Velkú tvorbu*.

Potreby pre učiteľa:

- (dataprojektor, plátno)
- počítač s prístupom na Internet s účtom "educator" (a so stiahnutým softvérom PrusaSlicer)
- papierový valček na lane vyhotovený v predošlej dielni
- (vlastná podporná powerpointová prezentácia k dielni)

Potreby pre žiakov:

- skicár (papier) a ceruzky
- počítače so softvérom Tinkercad (s pripojením na Internet)

K ďalším dielňam projektu bude každý žiak potrebovať aj softvér PrusaSlicer a potrebná bude 3D-tlačiareň s materiálom pre tlač.

Fotografie:

Obr. 4, Tinkercad

3D tlač: Shutterstock, Photo ID:1326475766

Ďalšie fotografie a náčrtky, Katarína Teplanová, SCHOLA LUDUS

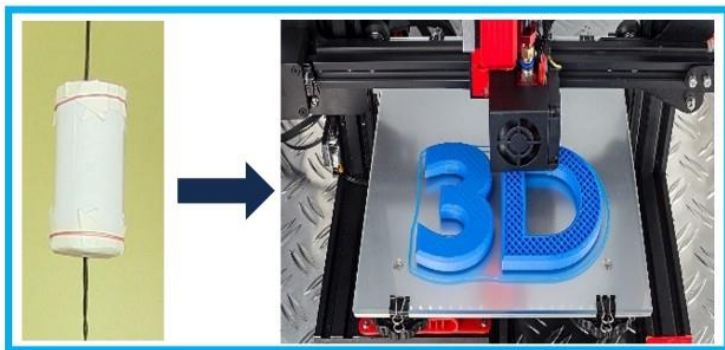
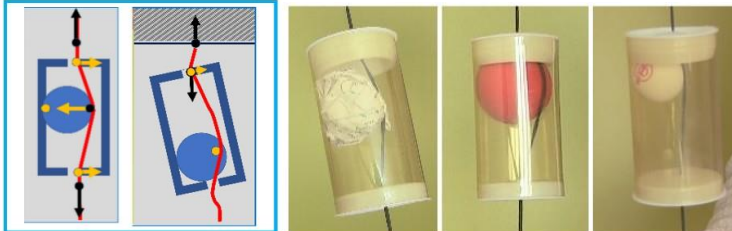
Projekt Lanová brzda 2

Dizajn a 3D tlač



1. krok: úvod do druhej dielne projektu

V prvej dielni sme si vytvorili základný koncept hračky a ručne vyrobené prototypy. V tejto dielni si vytvoríme predstavu o častiach hračky s ich konkrétnymi tvarmi a objemami a pripravíme sa na ich softvérové 3D modelovanie.



2. krok: tvorba predstavy konštrukciu hračky

Z akých častí sa musí hračka skladať? Na čo treba myslieť? Čo treba zohľadniť?

Žiaci si predstavujú manipuláciu s hračkou a prídu k záveru, že valec musí byť vyrobený z dvoch kusov, z nádoby a z veka, a s dierkami pre šnúрку v strede. A guľky možno tiež vyrobiť z dvoch kusov a potom zlepiť (lebo pri 3D tlači musí mať každý tlačенý objekt základňu na podložke) alebo môžeme použiť nejaké hotové guľky.



Smerujeme k pochopeniu rozdielnosti významov pojmov

- *mechanizmus objektu,*
- *konštrukcia objektu,*
- *forma a funkčnosť objektu.*

Tip: Pripomeňte si princípy fungovania hračky.

Tip: Myslite na manipuláciu s hračkou a 3D tlač.

Tip: Myslite aj na manipuláciu pri skladaní hračky a na možné experimenty s rôznymi šnúrkami a guľkami.

- Ako budete prevliekať šnúрку cez valček a ako ju budete vymieňať.
- Ako sa vloží guľka do valčeka a ako sa guľka vymení.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

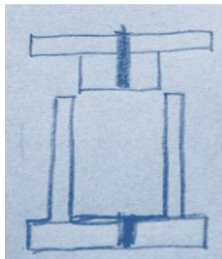
Projekt Lanová brzda 2

Dizajn a 3D tlač

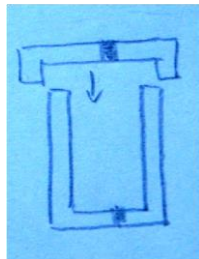


3. krok: myslenie kreslením.

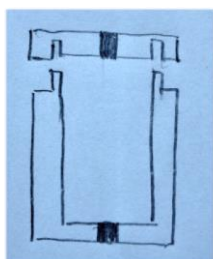
Žiaci si predstavujú a kreslia alternatívne riešenia hračky. Aké sú možnosti?



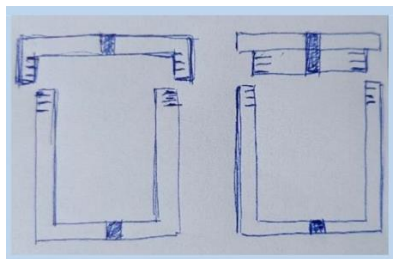
1 Valcová nádobka so štuplom



2 Valcová nádobka s nastoknutým viečkom



3 Valcová nádobka s klobúkom

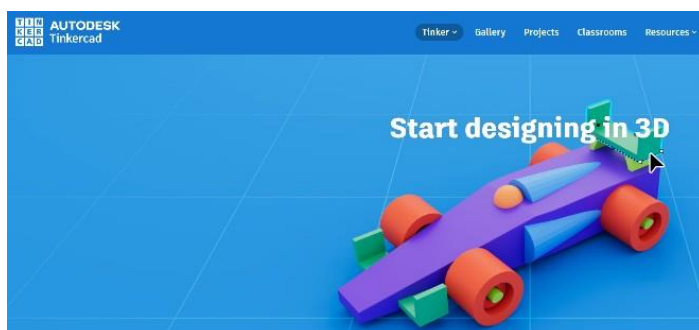


4 Valcová nádobka so závitom zvonka alebo zvnútra

4. krok: intuitívne chápanie.

Čo je podstatné pri 3D softvérovom modelovaní a čím sa líši od skladania Lego kociek?

Žiaci si napozerajú úvodnú animáciu k softvéru TinkerCad a na základe svojich postrehov si spoločne ujasnia princíp modelovania „ako v softvéri Tinkercad rastie 3D-model“.



Žiaci si uvedomujú:

- význam detailu pre funkčnosť objektu,
- tvorivosť sa prejavuje pri riešení detailu.

Tip: Žiaci majú svoje skúsenosti a predstavy a nepotrebujú žiadne predlohy!

Povzbudzujte žiakov v Tvorbe ich vlastných náčrtkov. Každý náčrtok predstavuje jeden myšlienkový experiment spravidla je výsledkom niekoľkých pokusov!

Tip: Model sa tvorí jednoduchým pridávaním, ťahovaním a stláčaním vopred pripravených základných, plných a prázdnych „tvarov“, pričom tvary umiestnené do seba sa prekrývajú.

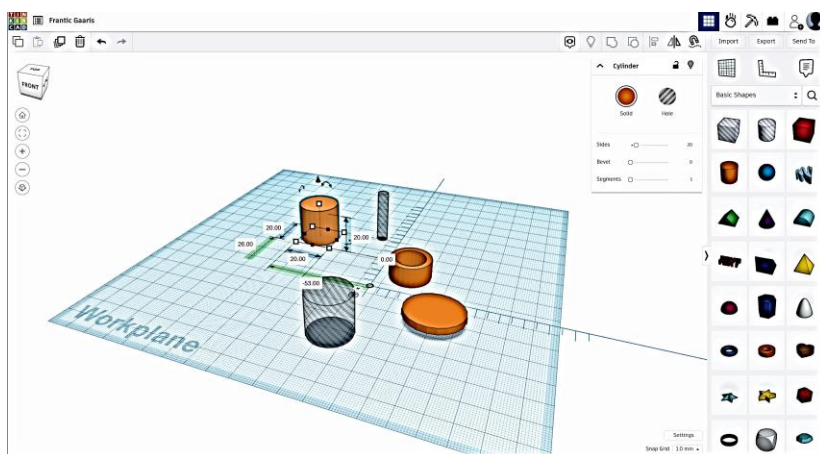


„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“

5. krok: intuitívne robenie

Komu sa podarí umiestniť správne objekty na správne miesto?

Žiaci získavajú (prvé) skúsenosti so softvérom. Z ponuky predpripravených objektov sťahujú na podložku tie, z ktorých sa dá vytvoriť najjednoduchší model hračky. Natáčaním podložky zistia, že dva objekty, ktoré vyzerajú z jedného náhľadu pri sebe, môžu sa v „skutočnosti“ nachádzať od seba. Zistia tiež, že tvary sa môžu nechceným potiahnutím deformovať a teda, že je významné sledovať všetky 3D rozmery objektov a náhľady z rôznych strán.



6. krok: spoločná rekapitulácia druhej dielne Projektu Lanová brzda.

Čo sme robili, čo sme získali a čo nám chýbalo? Čo bude dôležité si opakovane uvedomovať počas tvorby modelu?

Zrekapitulujeme si zistenia týkajúce sa práce so softvérom.

- Ako sa z objektov preddefinovaných tvarov tvorí model.
- Ako sa umiestňujú objekty voči podložke a navzájom.
- Prečo sú dôležité pohľady na objekty z rôznych strán a aj zhora a zdola.

Tvoríme 3D model a teda pri každom priložení novej formy je užitočná kontrola formy a polohy jej umiestnenia zo všetkých strán.

Nemali sme dohodnuté rozmery. Ak si chceme vytvoriť model akéhokoľvek objektu, ktorý bude zložený z viacerých častí a tie budú zložené z preddefinovaných foriem, potrebujeme si vopred zadať rozmery.

Tip: Pripomeňte si aj dôležitosť jednotlivých krokov z hľadiska celého projektu. Už sme poznali mechanizmus budúceho produktu, teraz sme si vytvorili *funkčnú predstavu* budúceho produktu a získali sme základné skúsenosti s modelovacím softvérom. Už máme akú-takú predstavu o tom, ako sa tvoria 3D modely a sme pripravení vytvoriť si softvérový 3D model, podľa ktorého sa budú tlačiť časti produktu na 3D tlačiarňi.

Žiaci prídu na to, že

- pri softvérovom modelovaní musia nazerať na objekty z rôznych strán,
- pred tvorbou modelu je potrebné ujasniť si všetky rozmery,
- tvorba so softvérom je ako napínaná hra a chce cvik.

Tip: Nechajte žiakov pracovať intuitívne, aby v ďalšom dokázali lepšie doceniť prednosti softvérového systému.

Tip: Nechajte žiakov, aby sa podelili o svoje prvé skúsenosti z práce so softvérom a navzájom si ich zdieľali.

Tip: Zdôraznite výhody myslenia pomocou kreslenia pri rozvíjaní predstavivosti a dôležitosť jasnej predstavy vyvíjaného výrobku predtým, ako začneme modelovať.



Projekt Lanová brzda 2

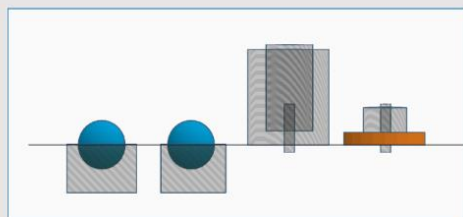
Dizajn a 3D tlač



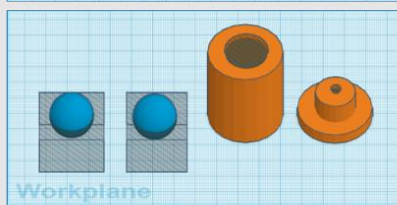
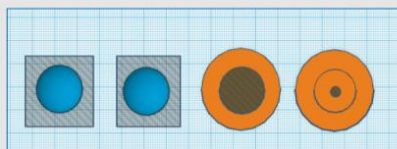
7. krok: pohľad vpred.

Ďalšie dielne k Dizajnu a 3D tlači nadviažu na dve už absolvované dielne.
Aká veľká bude naša hračka?

Základný model Lanovej brzdy pre 3D tlač:
nádobka, štupeľ a dve polovice guľky.



Priemer a výška nádoby: 35 / 40 mm
vnútorný priemer nádoby: 20.0 mm
Priemer guľky: 17.0 mm
Priemer štupeľa: 18.5 mm



V budúcej dielni si už určite dokážeme vytvoriť softvérové modely hračky pre 3D tlač, spustiť simulácie tlače hračky a možno aj niektorý z alternatívnych modelov už vytlačiť. A v ďalších dielňach možno vymyslíme aj nové funkcie, nové tvary a nové konštrukčné riešenia hračky.

Žiaci získajú motiváciu k pokračovaniu na Projekte Lanová brzda.

Tip: Žiakom môžeme ukázať, čo bude prvým krokom modelovania v budúcej dielni a môžeme s nimi dohodnúť aj rozmery pre model hračky.



„Financované Európskou úniou. Vyjadrené pohľady a názory sú výlučne názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne predstavovať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za nich nenesú zodpovednosť.“