

Medpredmetno povezovanje preko MINT projektov

Irena Nančovska Šerbec

Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

irena.nancovska@pef.uni-lj.si





NAPOJ

MINUT



Vsebina

Stopnja integracije

Od kurikulumuma do standardov

Medpredmetno povezovanje → medpredmetne kompetence

Primeri kurikulumov z medpredmetnim povezovanjem:

- ScratchMath, BJC, Pišek in i-gradivo

Kako naprej? novi projekti, nadaljevanje starega, klon starega

Priporočila za STEM (MINT) projektno delo v razredu

Pomembne osnove pri MINTu: računalniško mišljenje, konstrukcionizem

Stanje - naše izkušnje (primeri)



Kako učiti MINT

Trije modeli za organizacijo učnega načrta:

- Disciplinarno, procesno vodeni učni načrti
- Interdisciplinarno
- Transdisciplinarno



Kaj je izobraževanje MINT?

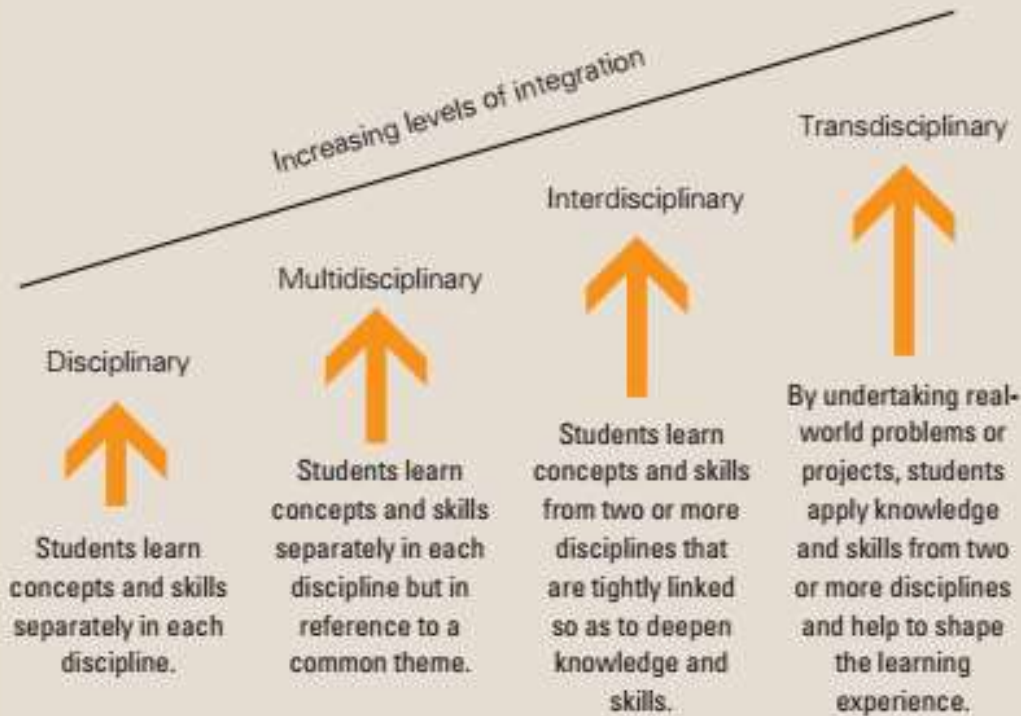
Vedno višje stopnje integracije: Kateri pristop se uporablja v vašem okolju?

Oblika pouka	Lastnosti
1. Disciplinarno	Konceptov in spretnosti se učimo ločeno v vsaki discipline (predmetu).
2. Multidisciplinarno	Koncepti in spretnosti se učimo ločeno v vsaki disciplini, vendar v okviru skupne teme.
3. Interdisciplinarno (medpredmetno)	Z namenom poglobitve znanja in spretnosti se učimo tesno povezanih pojmov in spretnosti iz dveh ali več disciplin.
4. Transdisciplinarno	Znanje in spretnosti, pridobljene iz dveh ali več disciplin, se uporabljajo pri realnih problemih in projektih ter tako pomagajo oblikovati učno izkušnjo.

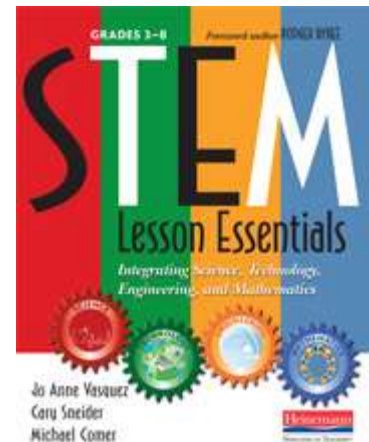
Vir: [STEM education K-12: perspectives on integration](#)



FIGURE 1. The Inclined Plane of STEM Integration



Source: From *STEM Lesson Essentials, Grades 3–8: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (p. 73), by Jo Anne Vasquez, Cary Sneider, and Michael Comer, 2013. New York: Heinemann. Copyright 2013 by authors. Reprinted with permission.



MINT in spretnosti 21^{tega} stoletja

Dimenzije spretnosti 21. stoletja: V kolikšni meri so te vidne v učnih načrtih v Sloveniji?

Dimenzije	Primeri
Kognitivna	Področja znanja, reševanje problemov, kritično mišljenje, sklepanje, ustvarjalnost
Intrapersonalne (znotraj osebna)	Vrednote, etika, samoobvladovanje
Interpersonalne (medosebna)	Timsko delo, komunikacija, vodenje



Fokus v MIN(U)T izobraževanju

Krepitev učenja in poučevanja na posameznih področjih MIN(U)T

Razvijanje spretnosti reševanja problemov in produktivnih miselnih navad

Raziskovati povezave med disciplinami



Kaj je kurikulum?

„Kurikulum je paradigma posredovanja bistvenih znanja, spretnosti, odnosa izobraževalnega okvirja v takšni obliki, da je odprt za kritično presojo in zmožen učinkovitega prenosa v prakso“ (Stenhouse, 1975, str. 4).

Načrtovani učni načrt: vizija, ki jo določijo oblikovalci učnega načrta

Izvedeni učni načrt: učiteljeva interpretacija uradnih pisnih dokumentov in način, kako jo izvajajo v razredu.

Doseženi učni načrt: učne izkušnje, kot jih zaznavajo učenci, in to, kar se učenci dejansko naučijo.



Kaj so potem standardi?

Standardi so seznam "pričakovanih dosežkov" za učence na določeni ravni ali v določenem razredu.

Standardi so merila, ki jih „šola“ in učitelji uporabljajo za usmerjanje razvoja učnih načrtov in poučevanja.

Standardi so smernice na državnem nivoju glede ocenjevanja, opisa rezultatov dela (učenja) in drugih dejavnosti na državni ravni.



Standardi niso:

- učni načrt za šolo
- učne dejavnosti ali učne ure
- ocenjevanja na državni ravni



Sestavni deli kurikuluma

Utemeljitev: Kateri vzgojno-izobraževalni cilji in načela so podlaga učnega načrta?

Cilji in naloge: Katerim specifičnim učnim ciljem se učenci približujejo?

Vsebine: Kaj se učenci učijo in kako si to sledi?

Učne dejavnosti: Kako se učenci učijo?

Učiteljeva vloga: Kako učitelj spodbuja učenje?

Gradiva in viri: S pomočjo katerih gradiv se učenci učijo?

Razdelitev v skupine: Kako so učenci razporejeni in kako so organizirani za učenje v razredu? različne učne poti

Okolje: Kako se učenci učijo? Kakšne so družbene in fizične značilnosti učnega okolja?

Čas: Koliko časa je na voljo za posamezne teme, dejavnosti in učne naloge?

Ocenjevanje: Kako ugotovimo, kako daleč je učenje napredovalo?



Komponente kurikuluma

Kurikulum, ki temelji na procesu, poudarja "razmišljanje in delovanje" discipline ter njeno vsebino.

Primer: Pri matematičnem izobraževanju procesno usmerjeni šolski učni načrti poudarjajo reševanje problemov, raziskovanje, uporabo in modeliranje.

Vendar obstaja neizogibna **napetost** med predstavitvijo vsebine in procesov discipline.



Medpredmetne kompetence – Avstralski kurikulum



Medpredmetne kompetence – Irski kurikulum



Kdaj se poslužujete medpredmetnega povezovanja?

- a) Nikoli
- b) Ko je to smiselno
- c) Ko za to obstajajo možnosti (čas, prostor, sodelovanje, volja).



Kako izvedete medpredmetno povezovanje?

- a) Pri rednih urah,
- b) športni dnevi,
- c) šole v naravi, tabori,
- d) projektni dnevi/tedni v šoli,
- e) kulturni, tehnični , naravoslovni dnevi.



Kako na vaši šoli uresničujete medpredmetno povezovanje?

- a) Učitelji oblikujemo medpredmetne didaktične sklope (predmetni učitelji v strokovnih aktivih, razredni učitelji pa samostojno),
- b) predmetni učitelji sorodnih predmetov se med seboj predhodno okvirno dogovorimo o možnih povezavah in načinu izvajanja povezovanja,
- c) medpredmetno povezovanje uresničujemo kar sproti, brez dolgoročnega dogovarjanja ali načrtovanja,
- d) medpredmetnega povezovanja se ne poslužujemo v večji meri.



Odprta vprašanja

S katerimi predmeti se največkrat povezujete?

Katere teme/vsebine ste že uporabili pri medpredmetnem povezovanju in kako?



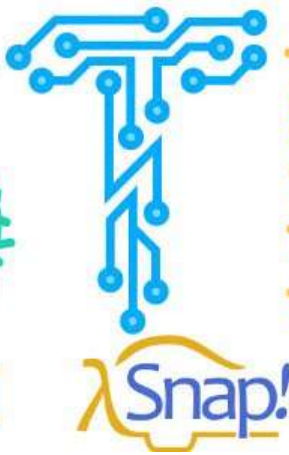
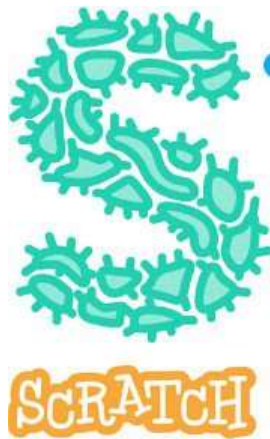
Primeri Kurikulumov s področja MINT -> medpredmetno

- Creative computing
- Medpredmetno povezovanje
 - ScratchMath – UCL
 - PPPP kurikulum
- Blockly
 - i-gradiva <https://lusy.fri.uni-lj.si/ucbenik/>
 - <https://developers.google.com/blockly>
 - <https://studio.code.org/courses>
- SNAP! kurikulum: <https://bjc.edc.org/bjc-r/course/bjc4nyc.html>

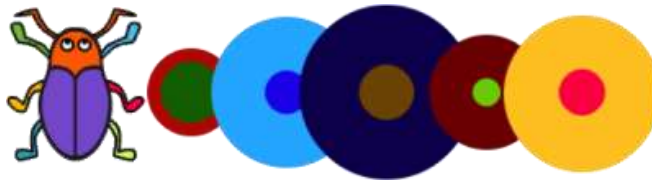


Programiranje in...

- matematika
- naravoslovje (npr. biologija, kemija, fizika)
- jeziki
- družboslovje



Scratch in ... matematika



UCL ScratchMaths Curriculum

UCL ScratchMaths je UN zasnovan za delo v dveh letih s tremi moduli dejavnosti na leto.

Materiali so bili razviti s sodelovanjem učiteljev in raziskovalcev:

- večina dejavnosti pa je bila preizkušena in izpopolnjena v Angliji, dejavnosti preizkušene v učilnicah.

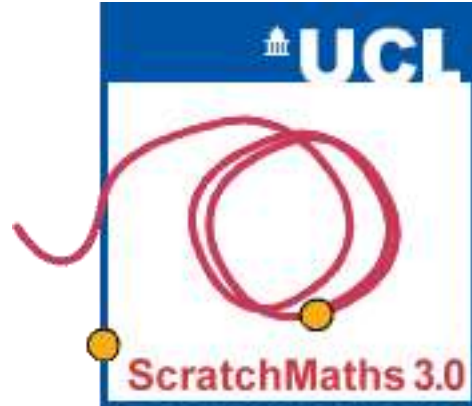


Vsa gradiva za kurikulum, razvita v okviru projekta SM, so brezplačno na voljo pod licenco CC



ScratchMath

"ScratchMaths is enabling us to work efficiently to deliver both mathematics investigative learning as well as coding in a way that matches suitable levels of scaffold and challenge in both disciplines." - Year 5 Teacher, Devon



Pišek in i-učbenik



Code.org

Ura kode

[View more Hour of Code tutorials](#) >

If you don't have time for a full length course, try a one-hour tutorial designed for all ages. Join millions of students and teachers in over 180 countries by starting with an Hour of Code.



Dance Party

Featuring Katy Perry, Shawn Mendes, Panic! At The Disco, Lil Nas X, Jonas Brothers, Nicki Minaj, and 34 more!



Minecraft

Use your creativity and problem solving skills to explore and build underwater worlds with code!



Zmrznjenka (...)

Uporabimo kodo in se pridružimo Anni in Elsi, pri raziskovanju čarabnosti in lepote ledu.



Pokaži več

[View more Hour of Code tutorials](#)



Lepota in radost računalništva ([Beauty and Joy of Computing](#))

Na tem tečaju: ustvarjenje programov z uporabo programskega jezika Snap!, nekaj najmočnejših idej računalništva in razprave o družbenih posledicah računalništva ter globoko razmišljanje o tem, kako ste lahko osebno dejavni pri spodbujanju prednosti in zmanjšanje možne škode.



Snap!

Enota 1: Uvod v programiranje

Enota 2: Abstrakcija

Enota 3: Strukture podatkov

Vadite AP Ustvari nalogo

Enota 4: Kako deluje internet

Enota 5: Algoritmi in simulacije

Enota: Kako delujejo računalniki

Enota 7: Fraktali in rekurzija

Enota 8: Rekurzivne funkcije



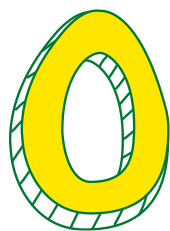
MINT projekti v 5-6 korakih

Koraki za izvedbo MINT projektov (odvisno od starosti, časa, sredstev, cilja...)

Namen je dobiti predstavo kako učence „vodimo“ skozi MINT

Lahko je tudi mentorsko delo z nadarjenimi. Rezultate lahko učenci predstavijo na tekmovanjih.





Izziv

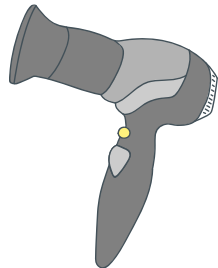
zamislite rešitev problema iz resničnega življenja, ki so jo lahko predstavljate na novo



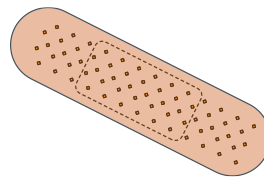
Kaj si lahko predstavljate na novo?



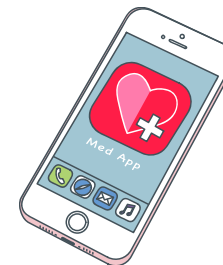
Kaj si lahko predstavljate na novo? Bo to **nekaj velikega**, na primer učinkovitejši način pridobivanja čiste energije?



Ali **majhen, vsakdanji predmet**, kot sta sušilec za lase ali ...?



Ali bo to **stvar** kot oblič...
...



... ali **postopek**, na primer kako skrbeti za svoje zdravje?

Pokažite nam, kako bo vaša zamisel pripomogla k izboljšanju življenja, ne glede na to, ali bo pomagala rešiti svetovni problem ali olajšala vsakdanje življenje ljudi.



Kako deluje?

1. Začnite

Sestavite ekipo 2, 3 ali 4 zdaj učiteljev (v razredu učencev)

Odločite se, kaj si boste na novo zamislili:

Komu boste pomagali in kateri vidik njegovega življenja boste izboljšali?

2. Izvedite svoj projekt

Razvijte svojo rešitev in dokončajte svoj projekt.

Dokumentirajte svoj postopek! V vseh fazah potrebujemo fotografije in/ali videoposnetke.

Pripravite kratek videoposnetek ali predstavitev, v katerem pojasnite svoje delo.

3. Predstavite svoj priorekt!

Prositate kolege, da vaš projekt komentirajo.

4. Končni

Najboljše projekte bomo:

- izvedli v razredu
- predlagali za tekmovanje (npr. Mladi raziskovalci?)
- nagradili na šoli, razredu...



Kriteriji za ocenjevanje idej

Želimo, da izkoristite znanje MINT za reševanje resničnih problemov. Prijave bodo ocenjene glede na to, kako dobro izpolnjujejo ta merila:

1. Ali gre za MINT?

Jasno razložite, kakšna znanost, inženirstvo ali tehnologija se skriva za vašim dizajnom.

2. Ali obstaja prototip?

Svojo zamisel uresničite s prototipom, digitalnim modelom, maketo ali dokazom koncepta.

3. Ali pomaga?

Demonstrirajte, da rešujete resničen problem in izboljšujete življenje ljudi.

4. Ali deluje?

Pokažite nam svoje raziskave MINT in pokažite, kako je to realna, praktična in varna rešitev.

5. Ali je ideja jasna?

Z besedami, fotografijami in videoposnetki jasno razložite svoje zamisli in MINT, ki stoji za njimi.

6. Ali izstopa?

pokažite nam, da je vaša ideja drugačna, izvirna in ustvarjalna - vendar temelji na resničnem MINT-u!



0 2

Kaj si predstavljate
na novo?



Niste prepričani, katerega problema bi se lotili?

Poskusite s tremi. Lahko si pomagata s spodnjimi idejami

Soba 101



Sestavite seznam stvari, ki bi jih želeli "pregnati" s sveta. Razmislite o svojem življenju ali širšem svetu.



Ste daleč od doma

Šli ste daleč od doma. Kako se lahko vsakodnevne težave razlikujejo od vaših?

V njihovih čevljih



Naštejte različne skupine ljudi v vaši skupnosti. Predstavljajte si dan v njihovem življenju. S kakšnimi težavami bi se lahko srečali?



Zid idej

Vse ideje, ki vam pridejo na misel, zapišite na ločene samolepilne lističe in jih postavite na steno. Nato listke premaknite in jih razvrstite v teme.

Pretekli rok uporabe



Katere stvari v vsakdanjem življenju so zastarele? (Pomislite na stacionarne telefone, nošenje gotovine ...) Naštejte jih čim več.



1 + 1

Vzemite si minuto časa, da narišete idejo, nato pa jo v eni minuti razložite svoji ekipi.



Ste obtičali?

Tukaj je 6 idej, ki jih lahko uporabite:

Napajajte vsakdanje naprave z obnovljivo ali človeško energijo.

Embalaža za večkratno uporabo za sendviče, čips ali čokolado.

Aplikacija, ki opolnomoči mlade ženske ali pomaga manjšinam, da se znajdejo ali pomaga posebnim potrebam.

Nova otroška igrača za navdih bodočim inženirjem.

Pripomoček za šolo, ki ga lahko pospravite v nahrbtnik.

"Pametna" oblačila za najmlajše in najstarejše..



Imate ustrezen problem? Uporabite MINT in poiščite rešitev!



Perspektiva

Predstavljajte si, kakšno bo življenje, ko bo vaš problem rešen. S perspektivo prikažite korake, ki vas bodo pripeljali do te končne faze. Kako bi MINT odpravil problem? Delajte sami, nato pa svoje zamisli delite s skupino. .

Bodite skeptični

Oglejte si svoje najboljše ideje. Naštejte vse stvari, ki bi lahko šle narobe, in razloge, zakaj ne bi delovale. Vrnite se nazaj in razmislite, kako bi te težave zaobšli.



Poskrbite, da bo projekt deloval, da bo briljanten

Kaj boste potrebovali?

Navedite, kaj boste potrebovali za uresničitev projekta.
Proizvajalca? Veliko prostora?
Neskončno količino denarja?

Vprašanja?

Navedite vprašanja, za katera menite, da jih vaša skupina še ni obravnavala.

Kaj če...?

Postavite nekaj hipotez. Kaj če bi morala biti vaša rešitev večja, cenejša, hitrejša, delovati na drugem mestu itd.

Kaj je dobro v vaši ideji?

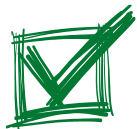
Navedite razloge, zakaj je vaša rešitev boljša od drugih.



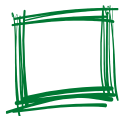
Kontrolni seznam idej

Če lahko na vsa zgornja vprašanja odgovorite z DA, se zdi, da imate zmagovalno idejo, ki jo lahko razvijete!

Ste naši rešitev? Odlično! Označite



Ali smo ugotovili, komu želimo pomagati?



Ali bo naša zamisel tem ljudem res na kakršen koli način pomagala? (Ali lahko najdemo način, kako to preveriti?)



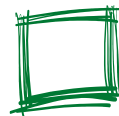
Ideje temelji na MINT?



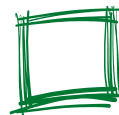
Ali se ideja razlikuje od že obstoječih?



Ali bi lahko izdelali nekakšen prototip?



Ali lahko dobimo materiale, ki jih potrebujemo za projekt?



Ali lahko dobimo materiale, ki jih potrebujemo za projekt?



Ali najdemo način, da ga izboljšamo?



0 3

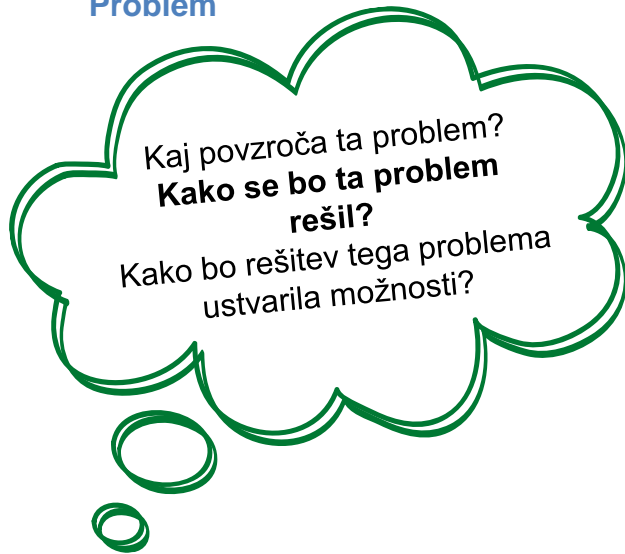
Kako nam
lahko
pomagajo
raziskave?



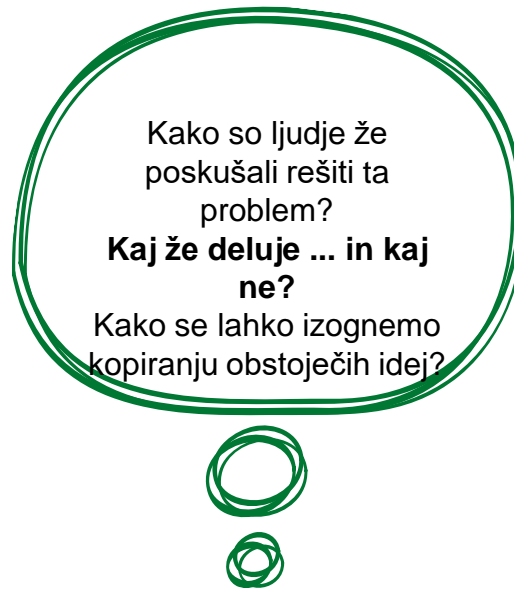
Kako nam lahko pomaga raziskava?

Katera vprašanja bi morali zastaviti, da bi izvedeli več?

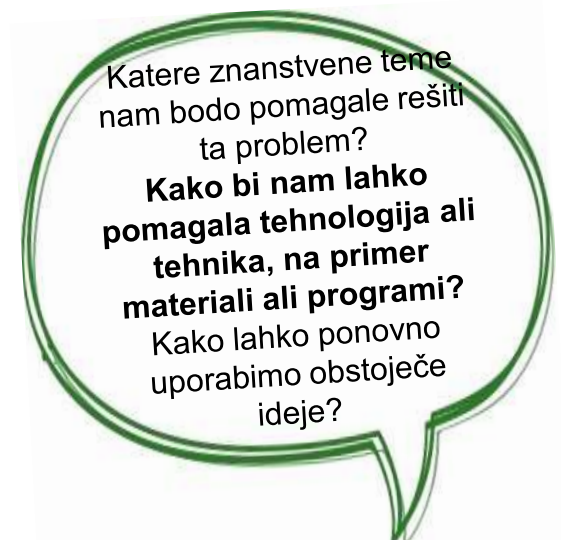
Problem



Obstoječa rešitev



Kako pomaga MINT



Kako "razpakirati" MINT?

Sprašujte se "Kako bo to delovalo?", da bi ugotovili, kaj je STEM v ozadju vaše zamisli.

Zelo pomembno je, da predstavite **znanstveno ozadje** svoje zamisli / pokažete, kako vaša rešitev uporablja ustrezno **tehnologijo**. Kako torej prepoznati prave povezave s STEM?

Vprašajte:
"Kako bo to delovalo?"



Prepoznajte
MINT



Preverite, ali
imate prav



Vsak korak ali funkcijo opišite čim bolj podrobno.

Določite temo MINT, ki je pomembna za vsak korak ali funkcijo.

Raziščite teme MINT, ki ste jih prepoznali. Ali lahko vsak korak ali funkcijo podprete s pravimi podatki MINT?



Sprašujte se: "Kako bo to delovalo?"!
Svoja spoznanja uporabite za spremembo ali izboljšanje svojih zamisli, da bo vaša rešitev zares delovala!



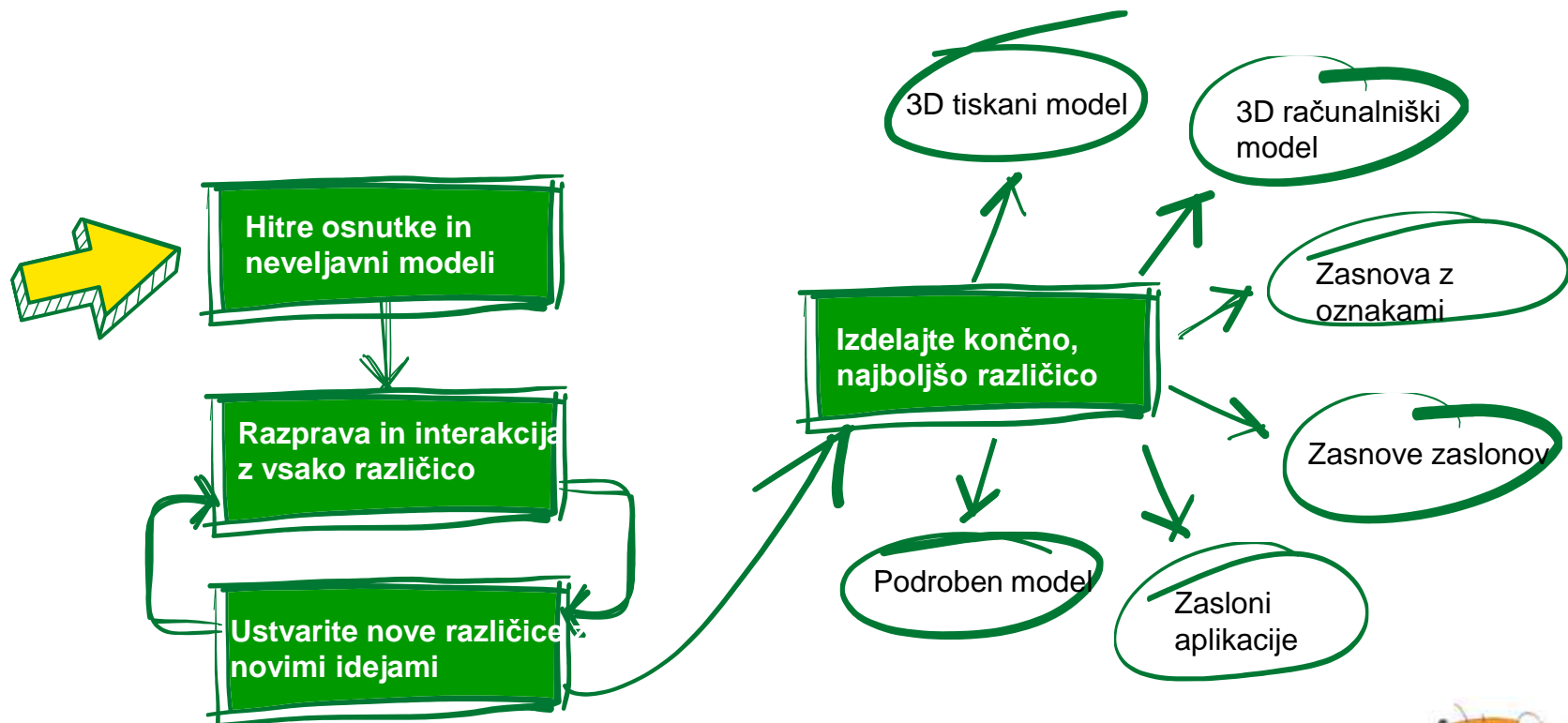
04

Kako
razvijemo
ideju?



Izdelava prototipov in skic

Kako lahko uresničimo svoje zamisli?



Razvoj in izpopolnjevanje

Uporabite ta vprašanja
in tako vsako različico
svojih skic in prototipov
naredite še boljše!

Kaj je v njem dobrega in bi lahko dobro delovalo?

Kaj ni tako dobro ali morda ne bo delovalo?

Ali smo realistični?

Ali svoje zamisli utemeljujemo na resničnih
raziskavah MINT?

Ali bi lahko bili bolj zanimivi?

Kaj manjka?

Kaj bi lahko odstranili?

Kaj bi lahko poenostavili?

Kaj bi lahko bilo boljše?



Razvoj in izpopolnjevanje

Načrtovanje mini preiskave

Ne pozabite!
Dokumentirajte svoje delo med delom - posnemite videoposnetek ali fotografije za PPT ali filmski zapis.

Raziskava

Testiraj idejo

Ustvarite anketo z vprašanji z več možnostmi, odgovori DA/NE ali vprašanji z lestvico.

Na primer: "Kako uporaben je ta izdelek za vas na lestvici od 1 do 5?"

- Kakšne zaključke lahko potegnete iz svoje raziskave?
- Kako lahko podatke iz ankete uporabite za izboljšanje svojega projekta?

Testiranje uporabnikov

Preizkusite prototip

Ustvarite naloge ali vprašanja in preverite, kako se vaš prototip uporablja. Na primer:

- Kako se vklopi?
- Kako se uporablja?
- Zberite čim več podatkov.
- Kakšne sklepe lahko potegnete iz teh podatkov?
- Kako lahko podatki pomagajo pri izpopolnjevanju vašega projekta?

Preiskava

Preizkusite znanost

Načrtujte raziskavo, s katero boste preverili znanstvena dognanja v ozadju svojega načrta

- Ustvarite hipotezo, ki jo boste preverili.
- Določite neodvisne, odvisne in kontrolne spremenljivke.
- Izvedite raziskavo, zberite in interpretirajte podatke.
- Prepričajte se, da je vaša raziskava veljavna, zanesljiva in ponovljiva.



05

Kako
začnemo
uporabljati?



Izberite obliko predstavitve

izberite obliko

Možnost 1

predstavitev v PowerPointu
(Prezi ipd)

- Največ 20 diapozitivov
- Velikost datoteke ne sme presegati 10 Mb



Možnost 2

Videoposnetek iz YouTube
(+ podporni informativni list)

- Trajanje največ 3 minute
- Nastavitve zasebnosti morajo biti nastavljene na "kdo koli s povezavo".
- Videoposnetkom je treba priložiti podporni informativni list v obliki datoteke MS Word (.doc/.docx)





Ne pozabite!

Preverite merila za ocenjevanje!

Če pripravljate PowerPoint

Pišite jasno

Preverite pravopis in slovnico.

Uporabljajte slike

Slike in diagrami so lahko učinkovitejši pri pojasnjevanju idej kot veliko besed.

Ne pozabite na avtorske pravice

Ne uporabljajte glasbe, slik, videoposnetkov ali zvokov, ki jih niste ustvarili sami oz. niste prepričani ali jih lahko uporabljate brez CC licence

Če naredite video

Preverjanje zvoka

Preverite, ali vsi govorijo jasno, in preverite, ali je zvok v videoposnetku dobro slišen.

Čas

Imate na voljo le 3 minute, zato bodite kratki in jedrnat.

Podporni document

Videoprispevkom lahko priložimo obrazec za podporne informacije.



Česa NE vključiti – ob objavi



Imena – namesto tega izberite ime ekipe



Vse druge identifikacijske podatke, na primer naslov ali šolo.



Stvari, ki vam ne pripadajo - nobene glasbe ali slik, ki jih niste posneli sami ali za katere niste dobili dovoljenja za uporabo

S tem poskrbimo za varnost!

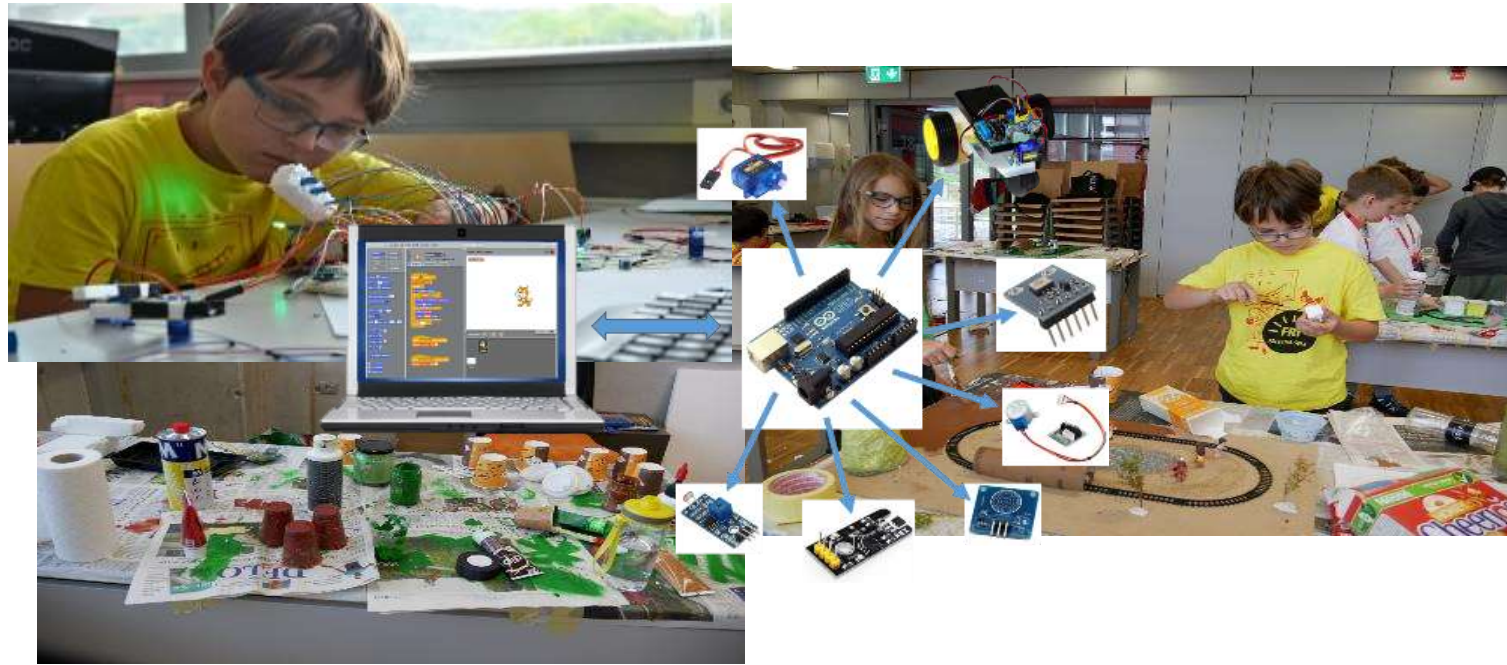


Delavnice za otroke – skrivalnice, gusarske avanture, sprehodi ... v vesolje, sobe pobega, železnica, verižni eksperimenti

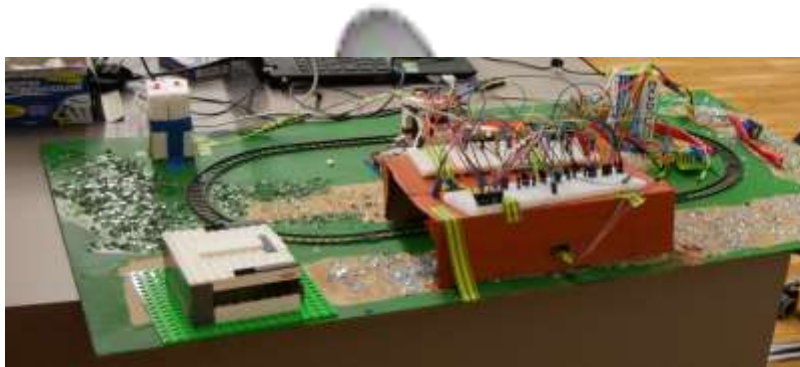


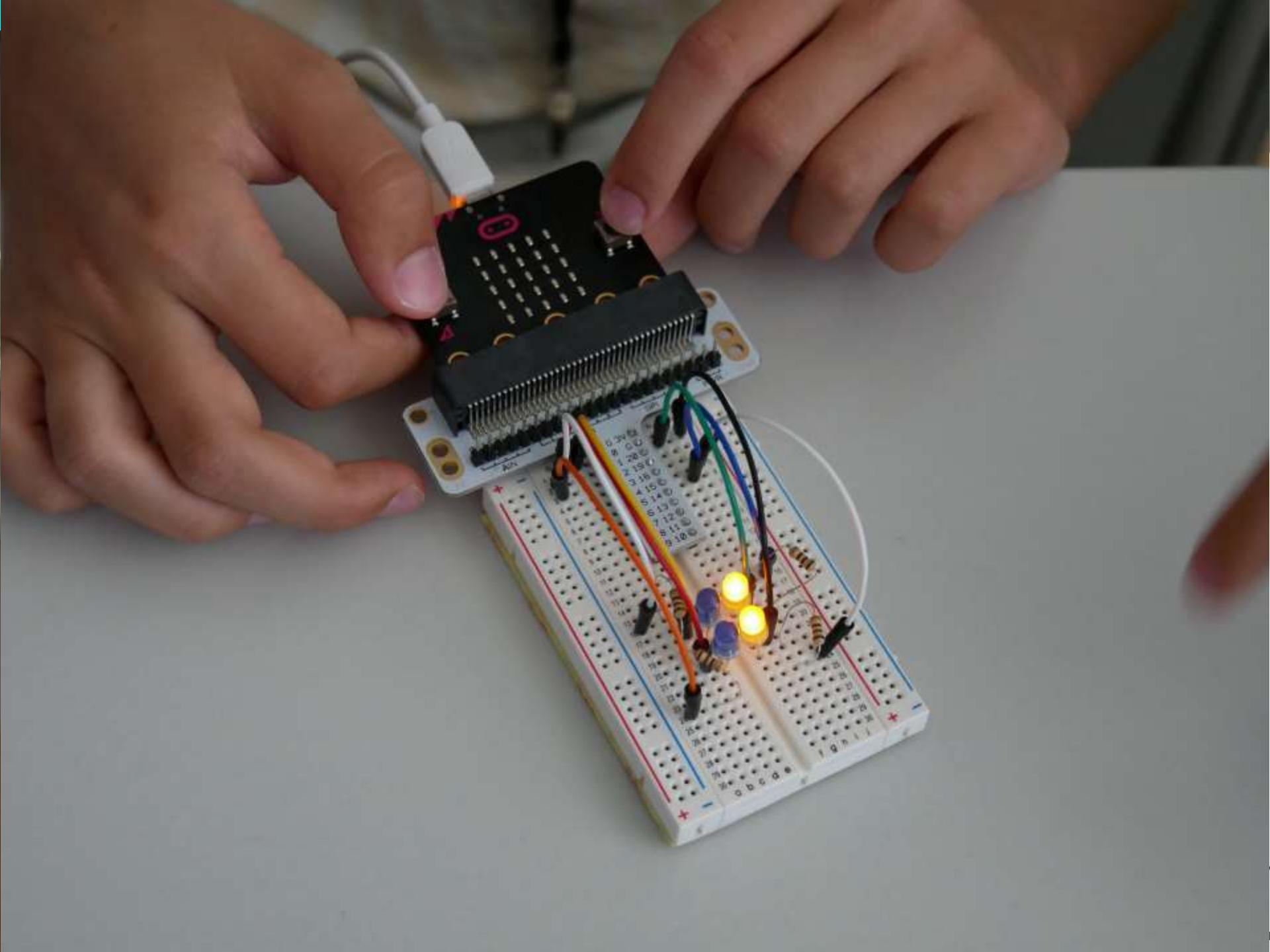


Scratch Arduino Express

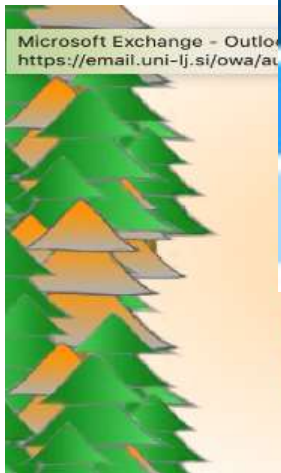


Scratch Arduino Express





Delavnice za (bodoče) učitelje – projekto delo, medpredmetno povezovanje



Games for Learning
Algorithmic Thinking



Kaj smo se naučili od projektega dela

Naše predpostavke o predznanju učencev so večkrat napačne

Učenci nas ne potrebujejo na način kot mismimo, da nas potrebujejo

— ~~Sage on the stage~~ Guide on the side

– Moč ranljivosti

- Učenci se učijo od nas, učijo se od svojih vrstnikov, **mi se lahko učimo skupaj z njimi**
- priložnost za skupno raziskovanje s kolegi in učenci

– Moč sodelovanja

- učiteljski par (ali trojica)/učenci delajo skupinsko (timsko)
- razvoj socialnih, komunikacijskih veščin
- skupni cilji, delo usmerjeno v skupno dobro
- razvoj kritičnega razmišljanja in spretnosti za reševanje problemov



Računalniško mišljenje, Brennan and Resnick (2012)

CT skozi koncepte, prakso, perspektivo:

<http://scratched.gse.harvard.edu/ct/defining.html>

Koncepti v programskih jezikih:

Zaporedje ukazov: določitev zaporedja korakov, ki reši nalogo

zanke: izvajanje istega zaporedja večkrat

paralelizem: narediti, da se stvari zgodijo hkrati

dogodki: ena stvar povzroči drugo stvar

pogojni stavek: sprejemanje odločitev na podlagi pogojev (vejitve)

operatorji: ustvarjanje matematičnih in logičnih izrazov

podatki: shranjevanje, pridobivanje in posodabljanje vrednosti



Računalniško mišljenje, Brennan and Resnick (2012)

Praksa (vaje):

dizajnerski pogledi

eksperimentiranje in iteriranje: razvoj korak za korakom

testiranje in razhoroščevanje: zagotavljanje, da stvari delujejo

ponovna uporaba in remiksiranje: gradnja na obstoječih projektih ali idejah

abstrahiranje in modulariziranje: raziskovanje povezav med celoto in deli



Perspektive:

metakognicija - razumevanje samega sebe

izražanje: računalništvo kot medij za ustvarjanje „Lahko kreiram!“

sodelovanje: prepoznavanje moči ustvarjanja z drugimi in za druge, "lahko delam različne stvari, kadar imam dostop do virov."

spraševanje: občutek, da lahko postavljam vprašanja o svetu, "lahko (uporabim računalniško skupnost zato da) sprašujem in razumem"



The Computational Thinkers

concepts



Logic

Predicting & analysing



Evaluation

Making judgements



Algorithms

Making steps & rules



Patterns

Spotting & using similarities



Decomposition

Breaking down into parts



Abstraction

Removing unnecessary detail



approaches



Tinkering

Changing things to see what happens



Creating

Designing & making



Debugging

Finding & fixing errors



Persevering

Keeping going



Collaborating

Working together

We're all computational thinkers here!

When you think about it, whether we're parents, pupils or teachers - we're all natural computer scientists, capable of computational thinking.

Our brains, like computers, process, debug and make simple algorithms every day!

CAS
Barefoot
Supported by BT



Ocenjevanje razvoja računalniškega mišljenja

<http://scratched.gse.harvard.edu/ct/assessing.html>

(1) intervjuji na podlagi artefaktov

- [protokol](#)
- [razvoj RM](#)
- instrument se lahko uporablja za ocenjevanje razvoja tekočega znanja učencev RM

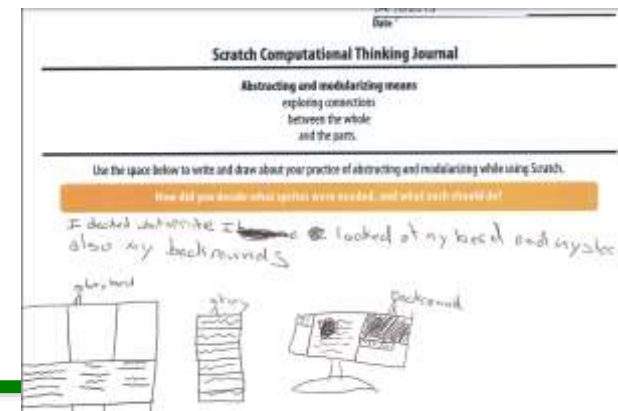
(2) scenariji načrtovanja

- uporaba [studia](#)
1. pojasnite, kaj izbrani projekt počne,
 2. opišite, kako bi ga lahko razširili,
 3. odpravite napako in
 4. remiksirajte projekt z dodajanjem funkcionalnosti.

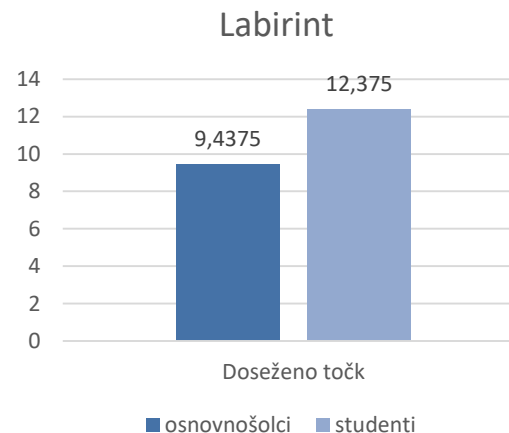
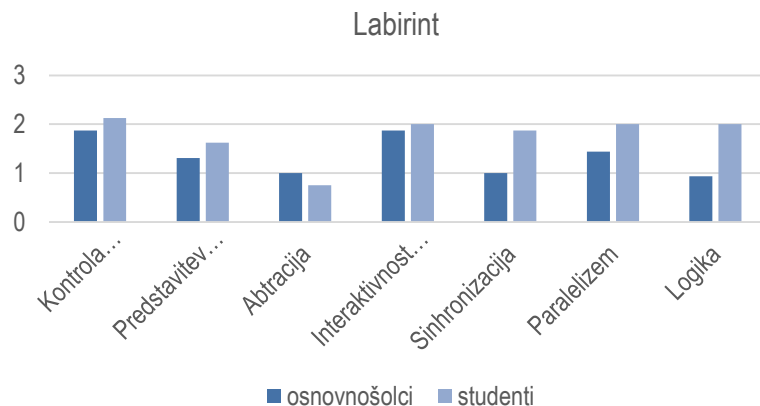


(3) učenčev delovni zvezek

- reflektivne sledi
- dnevnik – paprnat in [preznetacija](#)
- učenci svojo kodo opremijo s komentarji
- [dnevnik/časopis prakse računalniškega mišljenja](#)



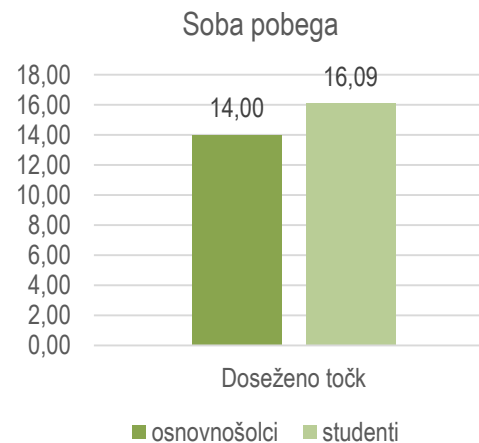
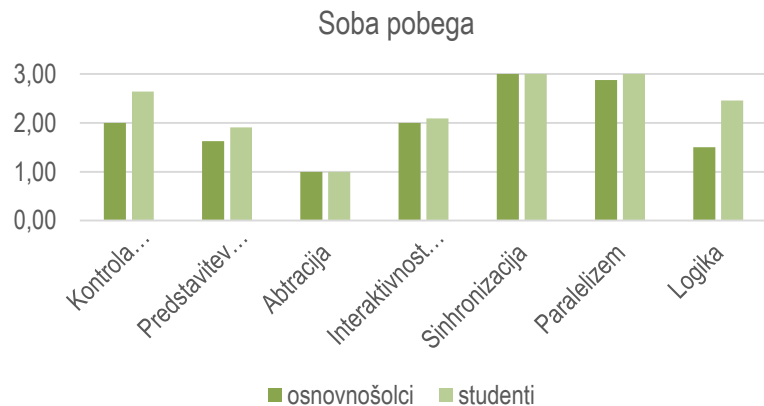
Rezultati Dr.Scratch – Labirint (maze)



- Enostavni projekti
- Opredelitev projekta omogoči razumevanje in uporabo **kontrole pretoka** in interaktivnosti za obe skupini
- Študenti so v primerjavi z osnovnošolci uporabljali bolj zapletene stavke if
- Uporaba abstraktnih pojmov (čeprav študenti so definirani bloke in uporabili klone) ni potrebna



Rezultati Dr.Scratch – Soba pobega (escape room)



- Motivacijski naslov projekta za srednje-zahtevno raven
- Opredelitev projekta je omogočila razumevanje in uporabo **sinhronizacije** in **paralelizmov**
- Študenti so uporabljali bolj izpopolnjeno kontrolo pretoka
- Za ta projekt uporaba abstraktnih konceptov ni potrebna
 - predvidevali smo, da bo koncept abstrakcije zmanjšal razkorak med programerskim znanjem osnovnošolci in študenti, vendar se naša pričakovanja niso uresničila
 - Za učence - abstrakcija - kot praksa.



Primerjava osnovnošolci / študenti

Labirint (začetna raven):

Študenti so dosegli boljše rezultate

Razlike v:

- Logiki:
 - Osnovnošolci so namesto pogojnikov "if-then/else" uporabljali pogojnike "if-then".
- Sinhronizaciji:
 - Razlike pripisujemo večji kompleksnosti (oddajanje in sporočanje) iger študentov
- Paralelizmih:
 - kar lahko razložimo s pričakovano kompleksnostjo razumevanja sočasnih dogodkov pri študentov

Soba pobega (srednja raven):

Manjše razlike med skupinami študentov in osnovnošolcev

Razlike v:

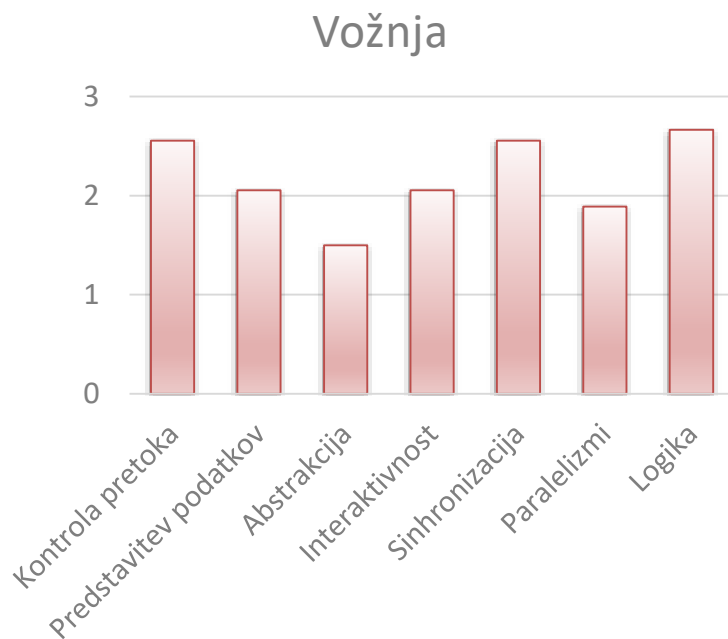
- Logiki:
 - Študenti so uporabljali gnezdene pogojnike.
- Kontroli pretoka:
 - študenti so uporabljali "ponovi, dokler" in ne samo "ponovi", kot so to počeli osnovnošolci.

Večina osnovnošolcev in študentov je bila dobra v kategorijah **paralelizmi** in **sinhronizacija**:

- spreminjanje prizorišč med ravnmi
- oddajanje (broadcasting)



Vožnja (drive) – študenti 1. letnika DU MA-RA



Projekt za srednjo raven:

- poskus dodajanja interaktivnosti v simulacijo
- dobro za razumevanje: **logike, sinhronizacije in kontrole pretoka**

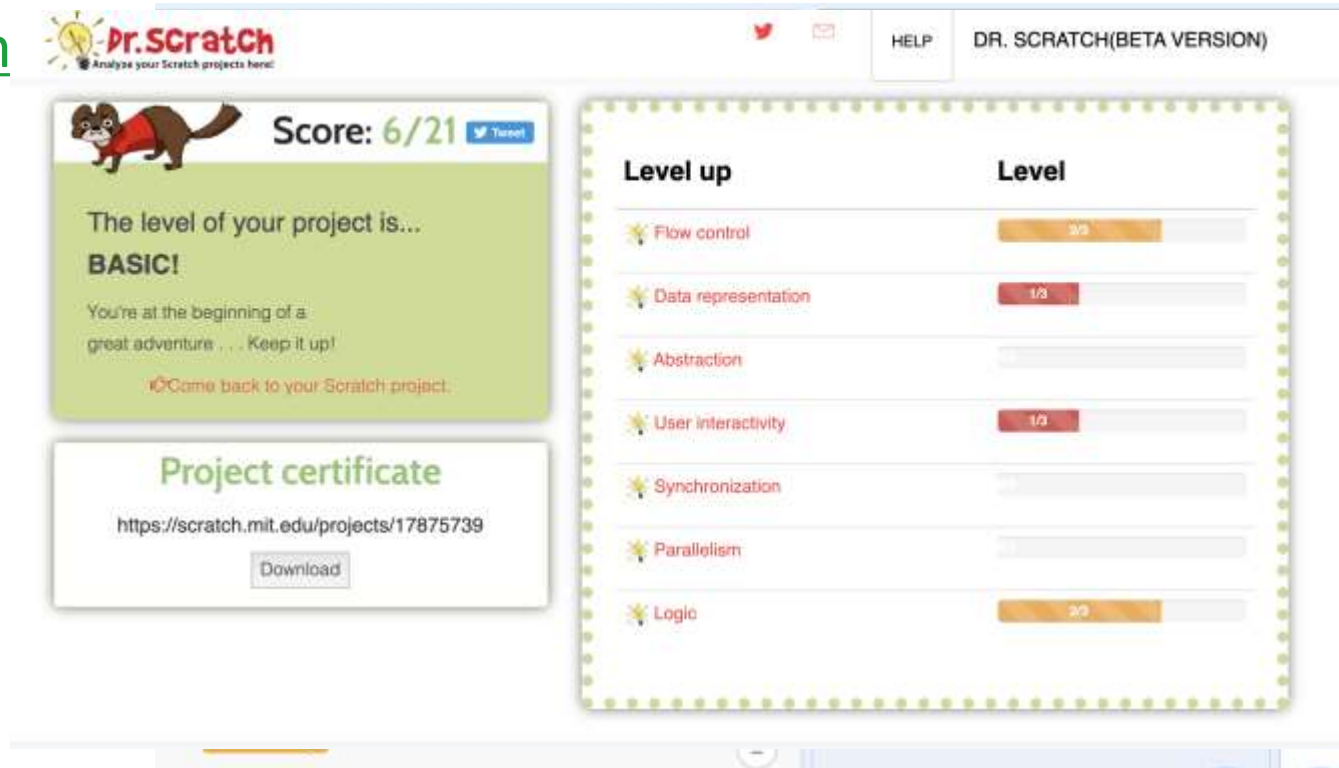
-povprečna ocena 15,3



Vožnja – primer simulacije

Zakaj **ne smemo** uporabljati Dr. Scratcha za ocenjevanje:

<https://scratch.m>



The screenshot shows the Dr. Scratch website interface. At the top, there is a navigation bar with a lightbulb icon and the text "Dr. Scratch" and "Analyze your Scratch projects here!". To the right, there are social media icons for Twitter and Facebook, a "HELP" button, and the text "DR. SCRATCH(BETA VERSION)".

The main content area is divided into two columns. The left column features a green box with a cartoon dog icon and the text "Score: 6/21" with a "Tweet" button. Below this, it says "The level of your project is... **BASIC!**" and "You're at the beginning of a great adventure... Keep it up!". A red button says "Come back to your Scratch project.". Below this is a "Project certificate" section with the URL "https://scratch.mit.edu/projects/17875739" and a "Download" button.

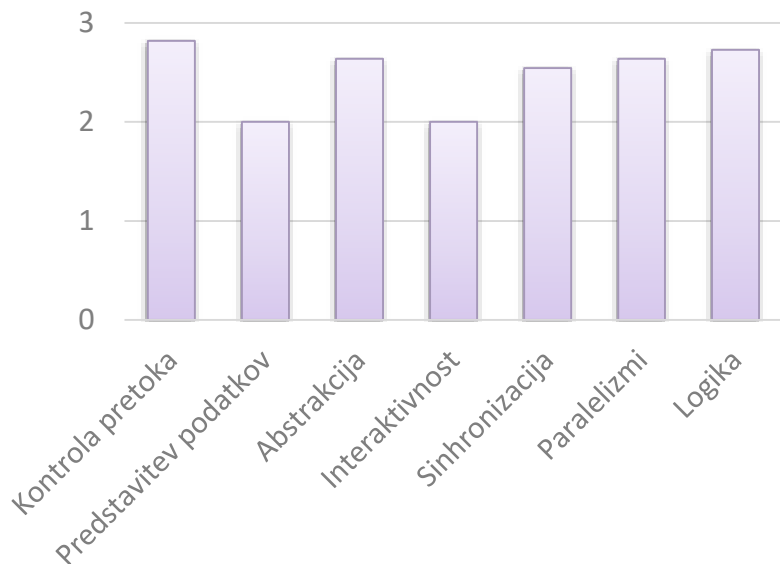
The right column features a "Level up" section with a table of skills and their progress:

Level up	Level
Flow control	3/3
Data representation	1/3
Abstraction	
User interactivity	1/3
Synchronization	
Parallelism	
Logic	3/3



Flappy bird

Flappy bird



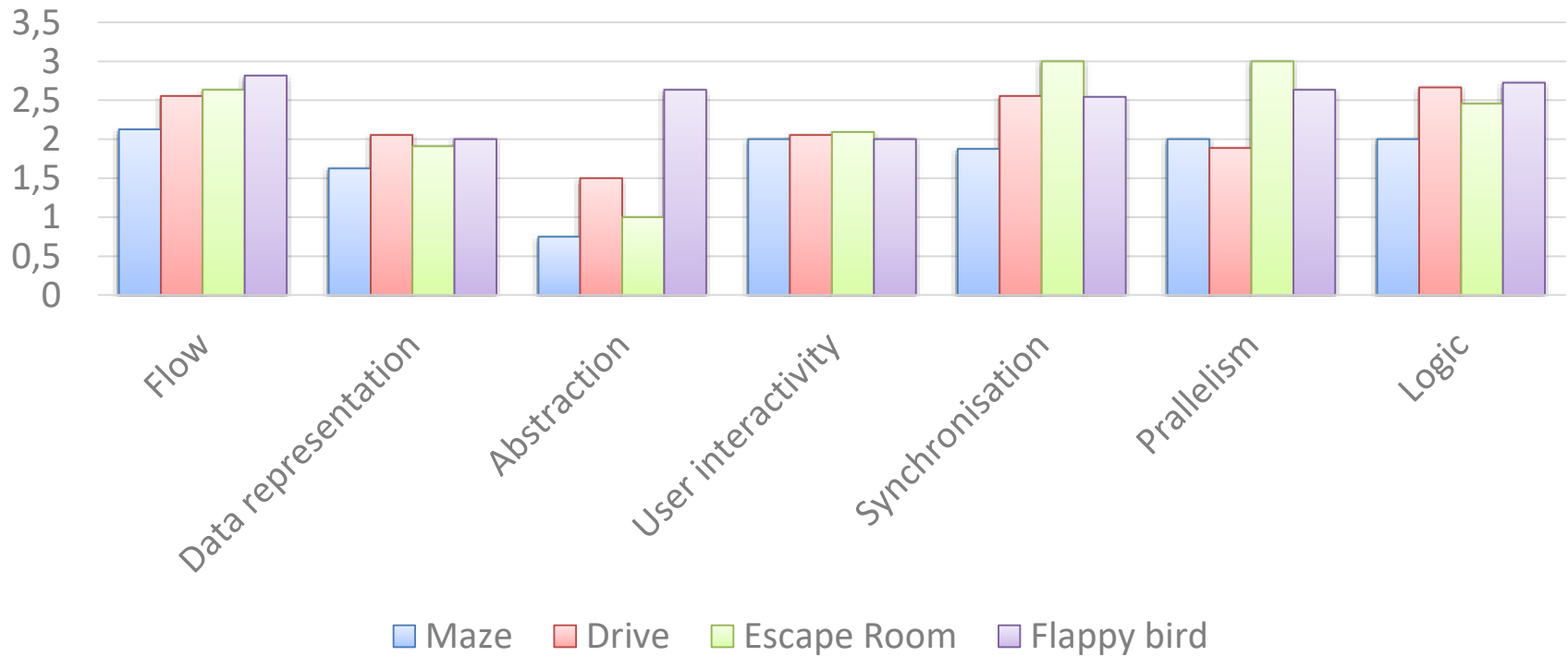
Srednja do višja raven:

- Študenti razumejo in uporabljajo podporo skupnosti
- Dobro za razumevanje: kontrole pretoka, logike, paralelizma, abstrakcije, sinhronizacije

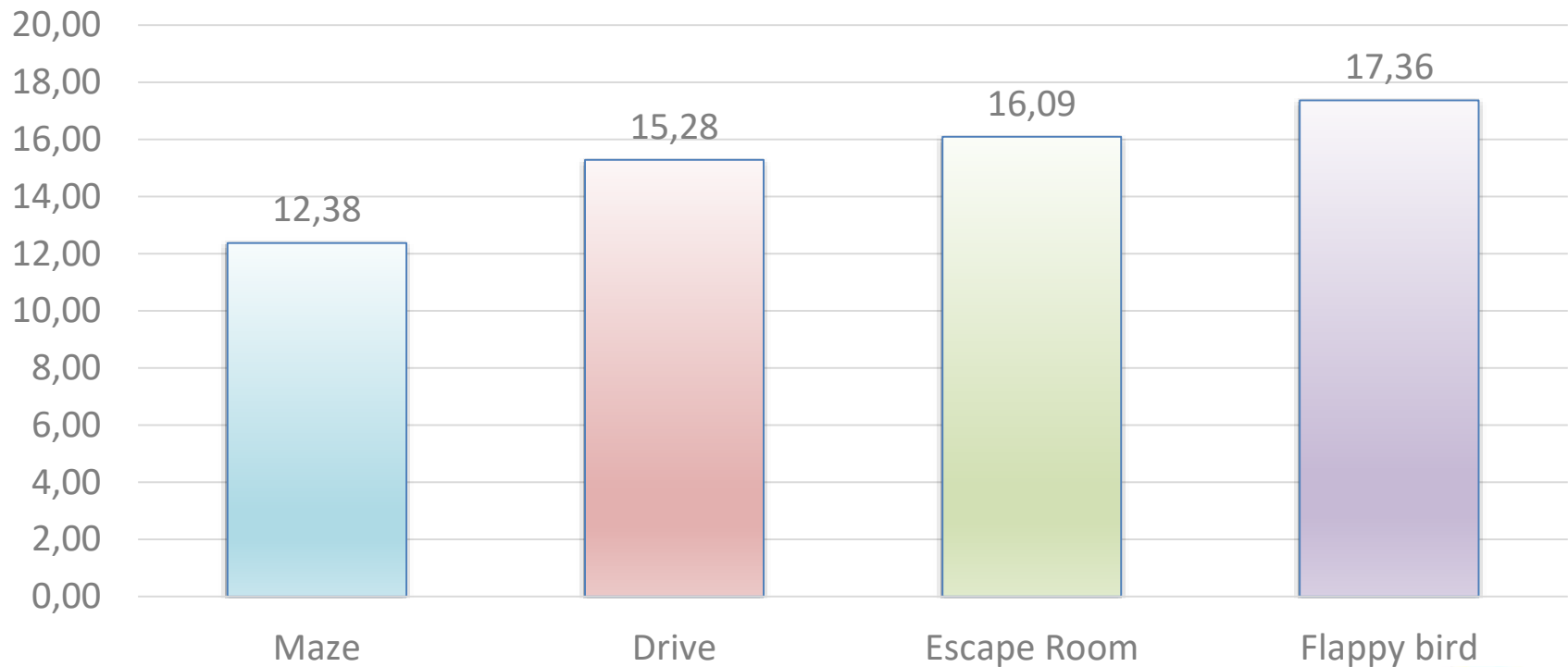
Povprečna ocena 17,36



Primerjava projektov



Primerjava projektov – povprečja doseženih točk



Zaključki

Za ocenjevanje projektne delu učencev je potrebna kvalitativna analiza kode in procesa razvoja projekta.

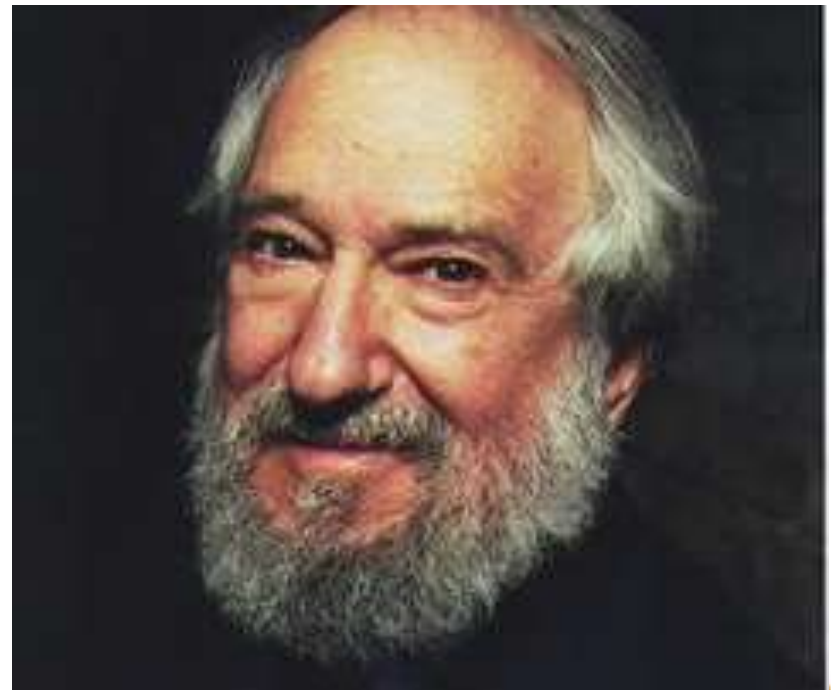
Primerjali smo ocene projektov RM z orodjem Dr. Scratch med osnovnošolci in študenti - bodočimi učitelji računalništva - **ni primerno za ocenjevanje**



Vloga učitelja je, da ustvarja pogoje za invencijo, ne pa da prenaša že pripravljeno znanje.

Moja osnovna zamisel je, da je programiranje najmočnejše sredstvo za razvijanje prefinjenega in striktnega razmišljanja, potrebnega za matematiko, slovnico, fiziko, statistiko, vse "težke" predmete.... Skratka, bolj kot kdaj koli prej sem prepričan, da bi moralo biti programiranje ključni del intelektualnega razvoja odraščajočih ljudi.

Seymour Papert



73



Verjamem, da je najboljši način, da ljudem pomagamo razumeti svet, ta, da jim omogočimo aktivno raziskovanje, eksperimentiranje in izražanje.

Mitchel Resnick



74



Principi


- (1) graditi na predhodnem znanju učencev;
- (2) organizirati znanje okoli velikih idej, konceptov ali teme;
- (3) razvijati znanje učencev tako, da vključuje medsebojno povezanost pojmov in procesov;
- (4) razumeti, da je znanje za situacija ali kontekst specifično;
- (5) omogočiti, da se znanje razvija s pomočjo socialnih razprav;
- (6) razumeti, da se znanje pogloblja skozi različne kontekste



Ocenjevanje projektnega učnega dela, npr. digitalnih zgodb


The Purpose of...

assessment
is to
INCREASE
quality.



evaluation
is to **JUDGE**
quality.

Too short and not enough leaves. C-



The image is a two-panel cartoon. The left panel shows a man in a blue jacket and purple pants watering a small potted plant with a green watering can. The right panel shows the same man standing next to the same potted plant, looking at it with a disappointed expression. A thought bubble above him says "Too short and not enough leaves. C-". A vertical dashed line separates the two panels.



Viri

Benton, L., Saunders, P., Kalas, I., Hoyles, C., & Noss, R. (2018). Designing for learning mathematics through programming: A case study of pupils engaging with place value. *International journal of child-computer interaction*, 16, 68-76.

English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM education*, 3(1), 1-8.

Garcia, D., Harvey, B., & Barnes, T. (2015). The beauty and joy of computing. *ACM Inroads*, 6(4), 71-79.

Gardner, M. (2017). *Understanding Integrated STEM Science Instruction through Experiences of Teachers and Students* (Doctoral dissertation, Syracuse University).

Online STEM education: critical thinking, problem solving, collaborative skills:
<https://www.k12.com/online-public-schools/online-stem-education.html>



Viri

Sicherl-Kafol, B. (2008). Medpredmetno povezovanje v osnovni šoli. *Didakta*, 18, 7-9.

Online STEM education: critical thinking, problem solving, collaborative skills: <https://www.k12.com/online-public-schools/online-stem-education.html>

Stenhouse, L. (1975). Defining the curriculum problem. *Cambridge Journal of Education*, 5(2), 104-108.

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.

Ultimate STEM Challenge: <https://bpes.bp.com/ultimate-stem-challenge>

