

DIGITALNI STVARAOCI

AI, IGRE I APLIKACIJE



RADNA KNJIGA ZA ŠKOLU

Uzrast 9-14 godina | teorija + 12 misija | besplatni alati

Finalno školsko izdanje

Iste teme - dva formata nastave

Knjiga zadržava sve misije, projekte, alate i bezbednosna pravila. Ažuriran je samo način organizacije nastave.

UŽIVO U NIŠU

Mala grupa do 5 učenika. Uloge Navigatora, Graditelja, Testera, Dizajnera, Reportera i Čuvara podataka rotiraju se tokom susreta. Predavač pruža individualnu podršku i vodi praktičan rad u učionici.

ONLINE IZ CELE SRBIJE

Veća grupa od 20 do 30 učenika. Iste aktivnosti izvode se kroz jasne demonstracije, kratke samostalne zadatke i timske sobe. Uloge se mogu raspodeliti u manjim online timovima.

ŠTA OSTAJE ISTO

● Isti obrazovni cilj

Dete razume ideju, pravi sopstvenu verziju, testira je i objašnjava šta je promenilo.

● Isti projekti i alati

Scratch, Teachable Machine, Machine Learning for Kids, MIT App Inventor, Google AI Quests i papirni prototipi.

● Ista osnovna i PRO staza

Početak dobija jasne korake, a spremniji polaznik produbljuje isti cilj dodatnim izazovom.

● Ista pravila bezbednosti

Bez privatnih podataka, kamera i mikrofona samo uz dozvolu, proveru AI odgovora i ljudski nadzor.

Napomena: izrazi „mala grupa“ i timske uloge u originalnim radnim listovima opisuju organizaciju nastave uživo. Za online format ista pedagogija se primenjuje kroz manje timove unutar veće grupe.

16 susreta kroz četiri oblasti

Dvanaest glavnih misija i dodatni projektni moduli iz knjige raspoređeni su u isti program koji je predstavljen na sajtu.

01 OD IDEJE DO ALGORITMA

Susreti 1-4

Digitalni pasoš i Scratch animacija
Robot u lavirintu
AI ili automatizacija?
Kako AI vidi i čuje svet

02 PODACI I AI DETEKTIVI

Susreti 5-8

Kako mašina uči iz primera
Kako model odlučuje i greši
Model u Scratch projektu
AI istraživač i lokalni izazov

03 PRIČE, IGRE I KREATIVNOST

Susreti 9-12

AI trener i provera odgovora
Interaktivna priča
Igra sa bodovima i preprekama
Pametni protivnik: pravila ili model

04 APLIKACIJA I ZAVRŠNI PROJEKAT

Susreti 13-16

Moj školski pomoćnik
AI, privatnost i odgovornost
Future Kids projektni sprint
Demo dan i portfolio

Svaki susret traje 90 minuta i prati ritam: Misli - Pitaj - Napravi - Proveri - Objasni.

Online prilagođavanje bez promene gradiva

Online format ne skraćuje kurikulum. Menja se način vođenja aktivnosti i davanja povratne informacije.

● Demonstracija

Predavač kratko pokazuje postupak, zatim učenici rade sopstvenu verziju. Snimak demonstracije može služiti kao podsetnik, ne kao zamena za praktičan rad.

● Timske sobe

Za zadatke koji koriste uloge, učenici se dele u manje timove. Svaki tim dobija jasan cilj, vreme i dokaz rada koji vraća u zajedničku sobu.

● Portfolio

Učenik čuva snimak ekrana, link ili izvezeni projekat. Dokaz se ne objavljuje javno bez dozvole roditelja/staratelja.

● Tehnička rezerva

Ako alat ili internet zakažu, koriste se papirni prototip, kartice, tabela testova ili vođena studija slučaja.

● Podrška početnicima

Uputstva su podeljena na male korake. Napredniji učenici rade PRO zadatak bez menjanja teme časa.

● Bezbednost

Ne dele se lozinke, puni identitet, adresa, škola ili fotografije drugih. Kamera i mikrofoni uključuju se samo uz dogovor i dozvolu.

Knjiga je radna osnova, a predavač bira tempo, način timskog rada i nivo podrške prema uzrastu i spremnosti grupe. Glavni ishodi, projekti i teme ostaju isti u oba formata.

Ovo nije knjiga za čitanje od početka do kraja.

Ovo je školska laboratorija sa jasnom teorijom, vođenim primerima i projektima. Učenik programira i trenira modele, ali uči i kako da AI koristi mudro za učenje, kreativnost i rešavanje problema.

1. OTKRIJ

Razumi jednu važnu ideju kroz sliku, poređenje i razgovor.

2. PROBAJ

Uradi kratku aktivnost bez računara ili u paru.

3. NAPRAVI

Izgradi projekat u besplatnom alatu i sačuvaj dokaz rada.

4. TESTIRAJ I PREDSTAVI

Pronađi grešku, popravi je i objasni šta si naučio.

Na kraju ćeš imati digitalni portfolio: skup projekata, odluka, testova i grešaka koje si uspeo da popraviš.

ZAŠTO JE KNJIGA PRILAGOĐENA ŠKOLI

Svaka misija ima jasan cilj učenja, veze sa školskim predmetima, rad u maloj grupi, osnovnu i PRO stazu, proveru znanja i mesto za povratnu informaciju predavača.

**LUKA**voli igre i
logiku**MILA**voli priče i
dizajn**BOTIĆ**postavlja
prava pitanja

Uživo se radi u grupi do pet učenika; online se iste uloge raspodeljuju u manjim timovima unutar veće grupe.

NAVIGATOR čita korake i pazi na cilj	GRADITELJ radi na projektu	TESTER traži greške i vodi test
DIZAJNER brine o jasnoći i izgledu	REPORTER beleži odluke i predstavlja	ČUVAR PODATAKA pazi na privatnost i dozvole
PRAVILO EKIPE		
Greška nije poraz. Greška je trag koji pokazuje šta sledeće da probamo.		

Isti ritam pomaže da različiti predavači vode program na sličan način, a učenik zna šta sledi.

1	OTKRIJ / MISLI	Učenik prvo daje svoju ideju, pretpostavku ili pokušaj.
2	PROBAJ / PITAJ	Traži nagoveštaj, primer ili pitanje - ne gotovo rešenje.
3	NAPRAVI	Pravi svoju verziju i donosi najmanje jednu autorsku odluku.
4	TESTIRAJ / PROVERI	Proverava novim primerom, korisnikom ili pouzdanim izvorom.
5	PREDSTAVI / OBJASNI	Bez čitanja objašnjava šta je uradio, zašto i šta bi popravio.

OSNOVNA STAZA

Dovoljna je za učenika bez prethodnog iskustva. Cilj je da razume ideju, završi funkcionalan projekat i objasni jednu odluku.

PRO STAZA

Za učenika koji završi ranije ili želi veći izazov. Pro zadatak produbljuje istu ideju - ne uvodi potpuno novu lekciju.

SADRŽAJ	12 misija, praktični AI, ML projekti i stvarni izazovi		5
1	Postani digitalni stvaralac	Papir + Scratch	9
2	Kako računar prati korake	Papir + Scratch	14
3	AI ili samo automatizacija?	Kartice + Scratch	19
4	Kako AI vidi i čuje svet	Teachable Machine	24
5	Kako mašina uči iz primera	Machine Learning for Kids + Scratch	29
6	Kako model odlučuje i greši	Machine Learning for Kids + tabela	34
7	Razgovaraj sa AI-jem i proveri odgovor	Kartice; demonstracija predavača opciono	39
8	Osmisli junaka i njegov svet	Papir + Canva Free opciono	44
9	Napravi interaktivnu priču	Scratch	49
10	Napravi igru i pametnog protivnika	Scratch	54
11	Napravi aplikaciju koja pomaže	MIT App Inventor	59
12	Future Kids izazov	Alat po izboru	64

POSLE MISIJA I ČETIRI DODATNA MODULA

Portfolio • Bezbednost • Rečnik • Rubrika • Roditelji • „AI, ljudi i budućnost“ (80) • „Uči, stvaraj i rešavaj“ (94) • „Od podataka do AI projekta“ (113)

Nijedan obavezni projekat ne zahteva plaćenu licencu. Predavač pre ciklusa proverava dostupnost alata i priprema rezervnu aktivnost bez interneta.

SCRATCH Igre, animacije i interaktivne priče. Može se koristiti i offline.	TEACHABLE MACHINE Modeli za slike, zvuk i poze bez pisanja ML koda.
MIT APP INVENTOR Mobilne aplikacije kroz blokove i testiranje prototipa.	PAPIR + KARTICE Ideje, algoritmi, priče, testovi i rezervne aktivnosti bez interneta.
MACHINE LEARNING FOR KIDS Treniranje tekstualnih, slikovnih, zvučnih i numeričkih modela i korišćenje modela u Scratch projektima.	AI ČETBOT - OPCIONA DEMONSTRACIJA Predavač vodi prikaz na projektoru. Učenik ne mora da otvara nalog.
GOOGLE AI QUESTS Vođena istraživačka avantura za uzrast 11-14 godina; učenici biraju podatke, treniraju i testiraju model u stvarnom kontekstu.	LOKALNI IZAZOVI Studije slučaja o saobraćaju, otpadu, kvalitetu vazduha, vodi i školskim potrebama; moguće ih je izvesti i bez spoljnog alata.
PRAVILO NALOGA	
Predavač unapred priprema način čuvanja projekata. Privremeni „Try it now“ rad koristi se samo za kratke ogledе; višenedeljni projekti moraju imati dogovoren način čuvanja. Ne dele se lozinke i ne unose lični podaci.	

1

NE DELI PRIVATNE PODATKE

Puno ime, adresa, telefon, lozinka, naziv odeljenja i fotografije drugih ostaju privatni.

2

KAMERA I MIKROFON SAMO UZ DOZVOLU

Snimci za model su privremeni i koriste se samo za zadatak.

3

PROVERI ODGOVOR

AI može da pogreši, izmisli činjenicu ili propusti važan detalj.

4

PITAJ ODRASLU OSOBU

Ako sadržaj uznemirava, traži lične podatke ili deluje sumnjivo - odmah stani.

5

KREATIVNOST JE TVOJA

AI predlog menjamo, kombinujemo i dopunjujemo. Ne prepisujemo tuđi rad.

POSEBNO ZA AI ČETBOT

Za uzrast 9-12 godina koristi ga predavač na projektoru. Za maloletne korisnike važe pravila saglasnosti roditelja/staratelja i aktuelni uslovi samog servisa. Nijedan zadatak u knjizi ne zavisi od četbota.

10 min	UVODNO PITANJE	Slika, predmet ili kratka igra pokreće razgovor.
25 min	TEORIJA I VOĐENI PRIMER	Objašnjenje pojma, vizuelni model, primer i provera razumevanja.
35 min	PROJEKTN LABORATORIJA	Rad u paru ili timu; predavač pomaže pitanjima, ne radi projekat umesto učenika.
10 min	TEST I POPRAVKA	Novi primer, test-tabela ili povratna informacija vršnjaka.
10 min	PREDSTAVLJANJE	Dva učenika pokazuju rezultat; svi čuvaju dokaz u portfolio.

GRUPA DO 5 UČENIKA

Jedan predavač može voditi grupu uz pripremljene početne fajlove. Drugi saradnik je posebno koristan na prvim časovima, tokom rada sa kamerom/mikrofonom i pri testiranju mobilnih aplikacija.

ŠTA SE OCENJUJE

Razumevanje ideje • završen funkcionalan prototip • kvalitet testiranja • objašnjenje odluke • bezbedno i odgovorno korišćenje alata.

MISIJA 1 Postani digitalni stvaralac



IDEJA



PROTOTIP



PROJEKAT

VELIKO PITANJE: Kako od ideje nastaje digitalni projekat?

ALAT
Papir + Scratch

VREME
90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM
Informatika, srpski jezik, likovno

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Napravi kratku interaktivnu predstavu o sebi bez deljenja privatnih podataka.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Digitalni proizvod ne počinje računarom, već pitanjem: kome nešto treba i koji problem pokušavamo da rešimo? Igra može da zabavi, priča da prenese poruku, a aplikacija da pomogne korisniku da nešto uradi lakše. Prva ideja skoro nikada nije najbolja. Zato pravimo prototip - malu verziju koja pokazuje samo najvažniju funkciju. Zatim je dajemo korisniku da je isproba, slušamo šta je bilo jasno ili teško i pravimo novu verziju. Ovaj ciklus se zove iteracija.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Pronađi stvarnu potrebu ili zanimljivu priliku.	2 Odredi korisnika: ko će koristiti projekat?
3 Napravi najmanju verziju koja pokazuje ideju.	4 Testiraj, prikupi utisak i poboljšaj jednu važnu stvar.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Ako učenici zaboravljaju školski pribor, prvi prototip može biti jednostavan Scratch podsetnik sa tri dugmeta. Ne mora odmah da ima naloge, obaveštenja i deset ekrana.

NE MEŠAJ

PROTOTIP NIJE LOŠ GOTOV PROIZVOD. On je namerno mali i služi da brzo proverimo ideju pre nego što uložimo mnogo vremena.

ZAPAMTI

Dobar stvaralac ne pita samo „Šta mogu da napravim?“, već i „Kome ovo pomaže i kako ću znati da radi?“

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

DIGITALNI PROIZVOD Igra, priča ili aplikacija koju neko može da koristi.	KORISNIK Osoba za koju nešto pravimo.	PROTOTIP Prva jednostavna verzija ideje.
--	---	--

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ

BRZA PROVERA

Koja je razlika između ideje, prototipa i gotovog proizvoda?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto je korisnik važan pre nego što počnemo da programiramo?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Navedi jednu izmenu koju bi mogao da napraviš posle testiranja.

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Napravi kratku interaktivnu predstavu o sebi bez deljenja privatnih podataka.

1 Izaberi nadimak i avatar.

2 Napiši tri interesovanja.

3 Dodaj dva tastera ili izbora.

4 Napravi jednu animaciju.

5 Pokaži partneru i zapiši utisak.

6 Sačuvaj verziju 1 u portfolio.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodaj mini-kviz sa tri pitanja.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

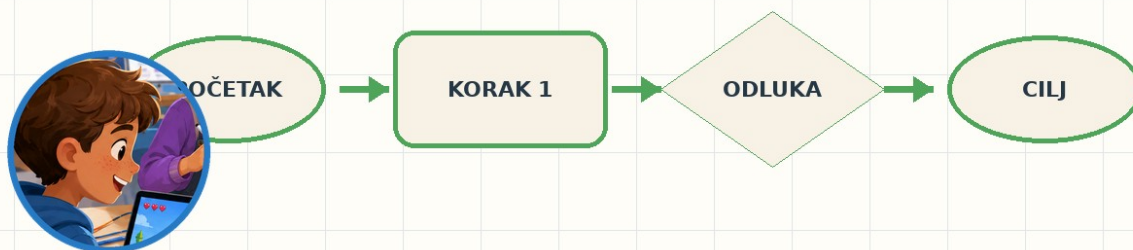
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: DIGITALNI ISTRAŽIVAČ

Potpis predavača: _____

MISIJA 2 Kako računar prati korake



VELIKO PITANJE: Zašto računar moramo da damo precizna uputstva?

ALAT
Papir + Scratch**VREME**
90 min**POVEŽI SA ŠKOLOM**
Matematika, informatika

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Programiraj lika da stigne do cilja i objasni svaki korak.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Računar ne pogađa šta smo želeli. On izvršava instrukcije redom. Algoritam je konačan niz jasnih koraka koji vodi do cilja. U programima često koristimo tri osnovne ideje: redosled, ponavljanje i uslov. Redosled kaže šta ide prvo, ponavljanje skraćuje iste korake, a uslov bira šta se dešava kada je nešto tačno ili netačno. Kada program ne radi kako očekujemo, ne znači da smo „loši u programiranju“. Tada tražimo gde se stvarni rezultat razlikuje od očekivanog i popravljamo grešku - to je debug.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Napiši cilj tako da možeš da proveriš da li je postignut.	2 Razloži cilj na male, precizne korake.
3 Izvrši korake tačno onim redom kojim su napisani.	4 Pronađi prvi korak gde rezultat nije očekivan i popravi ga.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Uputstvo „idi do vrata“ nije dovoljno za robota. Preciznije je: okreni se desno, idi tri polja, ako je prepreka ispred tebe - stani, zatim skreni levo.

NE MEŠAJ

GREŠKA NIJE SUPROTNOST UČENJU. Greška je informacija koja pokazuje koji deo algoritma treba bolje objasniti ili promeniti.

ZAPAMTI

Najbolji način da proveriš algoritam jeste da ga neko drugi prati bez dodatnih objašnjenja.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

ALGORITAM

Konačan niz koraka koji vodi do cilja.

REDOSLED

Promena redosleda često menja rezultat.

DEBUG

Pronalaženje i popravljanje greške.

OBJASNI SVOJIM REČIMA**PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA****MOJ PRIMER ILI CRTEŽ****BRZA PROVERA**

Koja je razlika između redosleda, ponavljanja i uslova?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako pronalazimo prvi problematičan korak u programu?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto uputstvo koje čovek razume može biti nejasno računaru?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ**BOTIĆ KAŽE**

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNJA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Programiraj lika da stigne do cilja i objasni svaki korak.

1 Nacrtaj lavirint na mreži.

2 Označi početak i cilj.

3 Napiši uputstva običnim rečima.

4 Pretvori ih u Scratch blokove.

5 Testiraj sa partnerom.

6 Skrati ili popravi algoritam.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodaj prepreku i uslov: ako je dotakneš, vrati se.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: MAJSTOR INSTRUKCIJA

Potpis predavača: _____

MISIJA 3 AI ili samo automatizacija?



PRAVILA

- ✓ ako je crveno
- ✓ onda stani
- ✓ isto pravilo svaki put

UČENJE IZ PODATAKA

- mnogo primera
- model traži obrazac
- može da pogreši

VELIKO PITANJE: Da li je svaki „pametn“ uređaj zaista AI?

ALAT
Kartice + Scratch

VREME
90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM
Informatika, tehničko

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Osmisli uređaj i odluči šta rešava pravilima, a šta učenjem iz podataka.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Nije svaki uređaj koji deluje pametno veštačka inteligencija. Običan program prati pravila koja je čovek unapred napisao: ako je temperatura veća od zadate vrednosti, uključi ventilator. Sistem mašinskog učenja ne dobija svako pravilo pojedinačno. Umesto toga, dobija mnogo primera i traži obrazac koji mu pomaže da proceni novi primer. Većina današnjih AI sistema je uska: napravljena je za jedan tip zadatka, kao što su prepoznavanje slike, preporuka videa ili generisanje teksta. Takav sistem nema ljudsko razumevanje, namere ili zdrav razum.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Automatizacija izvršava unapred poznato pravilo.	2 Model uči obrazac iz označenih ili neoznačenih podataka.
3 Novi ulaz pretvara u procenu, preporuku ili generisani rezultat.	4 Čovek proverava da li je AI odgovarajući alat i šta se dešava kada pogreši.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Školsko zvono koje se uključuje u 8:00 radi po pravilu. Sistem koji iz različitih zvukova pokušava da prepozna zvono koristi model naučen iz primera.

NE MEŠAJ

AI NIJE MAGIJA I NE „MISLI“ KAO ČOVEK. On izračunava obrasce na osnovu podataka i cilja za koji je napravljen.

ZAPAMTI

Pre nego što kažeš da je nešto AI, pitaj: da li samo prati pravilo ili je naučilo obrazac iz primera?

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

PRAVILA Program radi ono što je unapred zadato.	UČENJE Model traži obrasce u primerima.	AI MODEL Naučena veza između ulaza i rezultata.
---	---	---

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Navedi jedan primer automatizacije i jedan primer AI sistema.

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto je važno znati šta se dešava kada AI pogreši?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Da li sistem koji koristi mnogo pravila automatski postaje AI? Objasni.

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Osmisli uređaj i odluči šta rešava pravilima, a šta učenjem iz podataka.

1 Izaberi jedan školski problem.

2 Nacrtaj uređaj ili aplikaciju.

3 Napiši tri fiksna pravila.

4 Dodaj jednu AI funkciju.

5 Objasni koje podatke koristi.

6 Predstavi korist i moguću grešku.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodaj dugme za isključivanje AI funkcije i objasni zašto.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

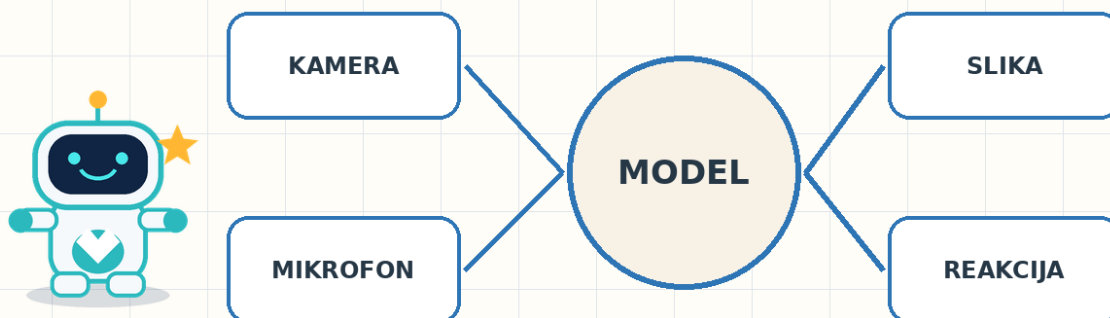
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: AI ISTRAŽIVAČ

Potpis predavača: _____

MISIJA 4 Kako AI vidi i čuje svet



VELIKO PITANJE: Šta kamera i mikrofoni daju računaru - a šta ne?

ALAT
Teachable Machine

VREME
90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM
Priroda, fizika, informatika

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Nauči model da razlikuje dve poze i pokaži kada greši.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Čovek vidi lice, čuje melodiju i povezuje ih sa iskustvom. Računar prvo dobija brojčane signale. Digitalna slika je mreža piksela, a svaki piksel čuva vrednosti boje i osvetljenja. Digitalni zvuk je niz veoma brzih merenja jačine zvučnog talasa. Kamera i mikrofoni su senzori: oni prikupljaju signal, ali sami ne razumeju njegovo značenje. Model zatim traži obrasce u tim brojevima i daje procenu, na primer „ovo liči na klasu A sa određenom sigurnošću“. Promena svetla, ugla, pozadine ili buke može promeniti procenu.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Senzor prikuplja signal iz okruženja.	2 Signal se pretvara u veliki niz brojeva.
3 Model poredi obrazac sa onim što je video tokom treninga.	4 Rezultat je procena, a ne nepogrešiva činjenica.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Model treniran samo na fotografijama crvene šolje na belom stolu može da nauči pozadinu ili boju umesto samog oblika šolje.

NE MEŠAJ

KAMERA NE ZNA ŠTA GLEDA. Značenje nastaje tek kada model poveže brojčane obrasce sa kategorijama koje smo zadali.

ZAPAMTI

Kada model pogreši, proveriti ulaz: svetlo, ugao, buku, pozadinu i primere iz treninga.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

SENZOR Uređaj koji prikuplja signal iz okruženja.	ULAZ Slika, zvuk, poza ili drugi podatak.	OPAŽANJE Pretvaranje signala u korisnu procenu.
---	---	---

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Šta su pikseli i zašto su važni modelu za slike?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto promena pozadine može da zbuni model?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Koja je razlika između senzora i modela?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Nauči model da razlikuje dve poze i pokaži kada greši.

1 Dogovorite dve bezbedne poze.

2 Snimate dovoljno različitih primera.

3 Trenirajte model.

4 Testirajte sa novim učenikom.

5 Promenite svetlo ili ugao.

6 Zapišite kada model nije siguran.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodaj treću klasu: „nijedna od ponuđenih“.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

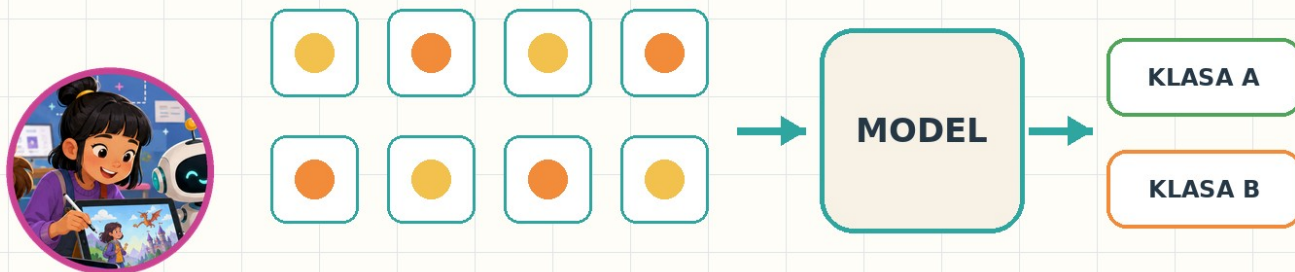
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: AI OKO I UHO

Potpis predavača: _____

MISIJA 5 Kako mašina uči iz primera



VELIKO PITANJE: Zašto su dobri i raznovrsni podaci važniji od velikog broja istih primera?

ALAT

Machine Learning for Kids + Scratch

VREME

90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM

Matematika, priroda, informatika

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Istreniraj model da razlikuje dve vrste nacrtanih čudovišta.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Kod nadziranog mašinskog učenja čovek priprema primere i daje im oznake. Model zatim traži osobine koje često idu uz svaku oznaku. Tokom treninga više puta poredi svoju procenu sa tačnom oznakom i podešava unutrašnje vrednosti kako bi smanjio grešku. Važno je da primeri budu raznovrsni i približno uravnoteženi. Ako jedna klasa ima mnogo više primera, ako su svi snimljeni na isti način ili ako oznake nisu tačne, model može da nauči pogrešan obrazac. Više podataka pomaže samo kada su podaci korisni i predstavljaju situacije u kojima će se model zaista koristiti.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Odredi jasne klase koje se međusobno razlikuju.	2 Prikupi raznovrsne i pravilno označene primere.
3 Treniraj model da pronađe obrazac koji povezuje ulaz i oznaku.	4 Proveri ga na primerima koje ranije nije video.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Ako su sva „plava čudovišta“ nacrtana olovkom, a sva „zelena“ flomasterom, model može da nauči vrstu pribora umesto osobina čudovišta.

NE MEŠAJ

MODEL NE PAMTI PRAVILO KAO DEFINICIJU. On podešava mnogo brojčanih veza koje zajedno daju procenu.

ZAPAMTI

Dobri podaci nisu samo brojni: oni su tačni, raznovrsni, uravnoteženi i slični stvarnoj upotrebi.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

PODATAK	OZNAKA	NADZIRANO UČENJE
Primer koji model koristi tokom učenja.	Naziv kategorije kojoj primer pripada.	Učenje iz primera koje je čovek označio.

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ

BRZA PROVERA

Šta je oznaka u nadziranom učenju?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako neuravnotežene klase mogu uticati na rezultat?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto trening primeri treba da budu raznovrsni?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNÁ LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Istreniraj model da razlikuje dve vrste nacrtanih čudovišta.

1 Napravite projekat sa dve jasne kategorije.

2 Dodajte raznovrsne crteže u obe kategorije.

3 Sačuvajte nekoliko novih crteža samo za test.

4 Trenirajte model u Machine Learning for Kids.

5 Povežite model sa pripremljenim Scratch projektom.

6 Testirajte, dodajte bolje primere i ponovo trenirajte.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodajte bodove, dugme „model je pogrešio“ i ekran sa objašnjenjem kako je model učen.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____
--	---

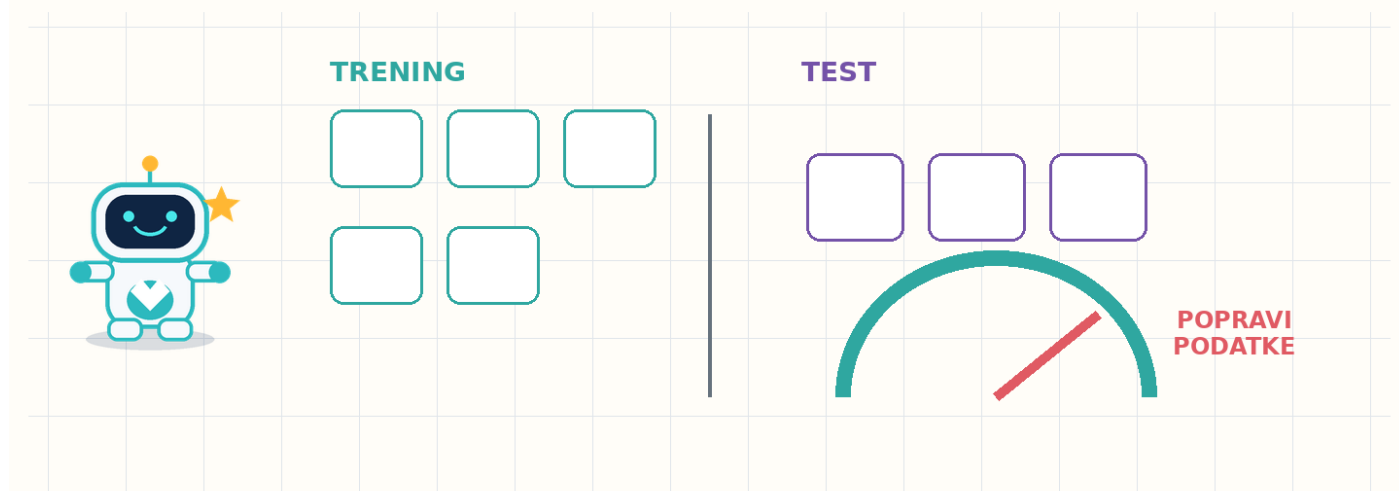
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: TRENER MAŠINA

Potpis predavača: _____

MISIJA 6 Kako model odlučuje i greši

**VELIKO PITANJE: Kako znamo da model radi dobro i pošteno?****ALAT**

Machine Learning for Kids + tabela

VREME

90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM

Matematika, građansko, informatika

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Izmeri uspeh modela, pronađi obrazac grešaka i popravi podatke.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Rezultat na primerima iz treninga nije dovoljan dokaz da model dobro radi. Model može da zapamti detalje trening skupa i da bude slab na novim primerima. Zato odvajamo test skup koji model nije koristio za učenje. Beležimo tačne i pogrešne procene i posmatramo koje vrste grešaka se ponavljaju. Ukupna tačnost je korisna, ali može da sakrije problem. U nekim situacijama je posebno važno razlikovati lažno pozitivan rezultat od lažno negativnog. Takođe proveravamo da li model radi približno jednako dobro za različite uslove i grupe. Kada je posledica greške ozbiljna, konačnu odluku ne treba prepustiti samo modelu.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Odvoji nove test primere pre nego što počne popravljavanje.	2 Zapiši tačne procene i različite vrste grešaka.
3 Potraži obrazac: koja klasa, ugao ili uslov češće greši?	4 Promeni podatke ili pravilo upotrebe i ponovi isti test.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Ako model prepoznaje 9 od 10 primera klase A, ali samo 2 od 10 klase B, ukupni broj pogodaka ne govori celu priču.

NE MEŠAJ

VISOK PROCENAT TAČNOSTI NE ZNAČI AUTOMATSKI DA JE MODEL PRAVEDAN, BEZBEDAN ILI KORISTAN.

ZAPAMTI

Ne pitaj samo „Koliko je pogodilo?“, već i „Kada greši, kome to smeta i ko proverava odluku?“

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

TRENING Primeri iz kojih model uči.	TEST Novi primeri kojima proveravamo model.	PRISTRASNOST Nepravredna greška koja se ponavlja zbog podataka ili dizajna.
---	---	---

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Zašto test primeri ne smeju da budu isti kao trening primeri?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako ukupna tačnost može da sakrije problem?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kada čovek mora da ostane u procesu odlučivanja?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNIA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Izmeri uspeh modela, pronadi obrazac grešaka i popravi podatke.

1 Pre treninga odvoji najmanje šest novih test primera.

2 Testiraj model i zapiši tačne i pogrešne procene po klasi.

3 Izračunaj ukupan rezultat i rezultat svake kategorije.

4 Pronađi obrazac: pozadina, stil, reč ili klasa koja češće greši.

5 Promeni podatke, ne test skup, i ponovo treniraj model.

6 Ponovi isti test i objasni da li je promena stvarno pomogla.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Napravi malu matricu grešaka i pravilo kada Scratch projekat mora da kaže „nisam siguran“.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____
--	---

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: AI DETEKTIV

Potpis predavača: _____

MISIJA 7 Razgovaraj sa AI-jem i proveri odgovor**JASAN ZADATAK + DETALJI****ODGOVOR KOJI PROVERAVAMO PROVERI****VELIKO PITANJE: Kako jasno pitanje pomaže - i zašto odgovor ipak proveravamo?****ALAT**Kartice; demonstracija predavača
opciono**VREME**

90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM

Srpski jezik, medijska pismenost

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Poboljšaj nejasne zahteve i proveri primer odgovora koji daje predavač.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Generativni AI pravi novi sadržaj - tekst, sliku, zvuk ili kod - na osnovu obrazaca naučenih iz velikog broja primera. Jezički model gradi odgovor deo po deo, birajući nastavak koji je verovatan u datom kontekstu. Zato može da napiše tečan i ubedljiv odgovor čak i kada podatak nije tačan. Dobar prompt jasno navodi zadatak, kontekst, publiku, željeni format i ograničenja. Ipak, bolji prompt ne pretvara model u pouzdan izvor činjenica. Važne tvrdnje proveravamo u udžbeniku, zvaničnom izvoru ili kod stručne odrasle osobe. AI koristimo za ideje, poređenje, objašnjenje i prvu verziju - ne za slepo prepisivanje.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Jasno napiši šta treba uraditi i za koga.	2 Dodaj potreban kontekst, format i ograničenja.
3 Pročitaj odgovor kritički i označi važne tvrdnje.	4 Proveri tvrdnje i preradi rezultat svojim rečima.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Zahtev „Napiši nešto o robotima“ je nejasan. Bolje: „Objasni učeniku od 11 godina u pet kratkih rečenica razliku između robota i AI-ja, uz jedan primer i bez stručnih skraćenica.“

NE MEŠAJ

TEČAN ODGOVOR NIJE DOKAZ TAČNOSTI. Model može samouvereno da spoji stvarne i izmišljene informacije.

ZAPAMTI

Prompt usmerava odgovor, a provera odlučuje da li odgovor smemo da koristimo.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

ZADATAK Šta tačno tražimo.	KONTEKST Informacije koje pomažu da se zadatak razume.	PROVERA Poređenje odgovora sa pouzdanim izvorom ili znanjem.
--------------------------------------	--	--

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Koje delove treba da sadrži jasan prompt?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto generativni AI može da napiše ubedljivu netačnost?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Koja je razlika između korišćenja AI-ja za ideju i prepisivanja gotovog rada?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Poboljšaj nejasne zahteve i proveri primer odgovora koji daje predavač.

1 Prepoznaš šta nedostaje zahtevu.

2 Dodaj cilj i publiku.

3 Odredi format odgovora.

4 Dodaj ograničenje ili primer.

5 Postavi pitanje na času preko predavača.

6 Proveri jednu tvrdnju i označi izvor.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Napiši dve verzije istog zahteva za različit uzrast.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

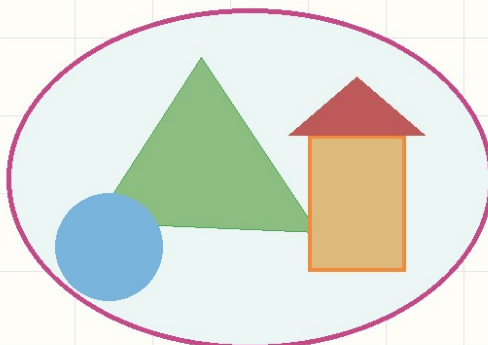
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta	☐ jedna odluka koju sam doneo	☐ jedna greška koju sam popravio
--	--	---

BEDŽ: AI KOMUNIKATOR

Potpis predavača: _____

MISIJA 8 Osmisli junaka i njegov svet



JUNAK + CILJ

PREPREKA + IZBOR

VELIKO PITANJE: Kako AI može da predlaže, a dete da ostane autor?

ALAT

Papir + Canva Free opciono

VREME

90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM

Srpski jezik, likovno

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Napravi originalnu karticu junaka, mapu sveta i problem priče.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Priča postaje zanimljiva kada junak nešto želi, ali mu prepreka otežava put. Svet priče nije samo mesto; on ima pravila koja utiču na odluke likova. Dobar junak ima cilj, snagu, slabost i razlog zbog kojeg mu je cilj važan. Prepreka može biti osoba, prirodna opasnost, pravilo sveta ili unutrašnji strah. Ali može da predloži mnogo kombinacija, ali autor bira šta odgovara priči, spaja ideje, menja kliše i donosi konačne odluke. Autorstvo se vidi u izborima i izmenama, ne samo u tome ko je prvi napisao rečenicu.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Odredi šta junak želi i zašto mu je to važno.	2 Dodaj prepreku koja traži tešku odluku, a ne samo čekanje.
3 Postavi pravila sveta koja imaju posledice.	4 Biraj, menjaj i poveži ideje tako da priča dobije tvoj glas.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Junak koji želi da pronađe blago je početak. Zanimljivije je ako mapa menja put svaki put kada junak slaže, a on mora da bira između istine i brzine.

NE MEŠAJ

VIŠE NEOBIČNIH DETALJA NE ZNAČI AUTOMATSKI BOLJU PRIČU. Detalji treba da utiču na cilj, prepreku ili odluku.

ZAPAMTI

Najvažnije pitanje za priču je: koju odluku junak mora da donese i šta može da izgubi?

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

JUNAK Lik koji želi nešto da postigne.	PREPREKA Problem zbog kojeg priča postaje zanimljiva.	AUTORSKA ODLUKA Izbor koji menja predlog i daje delu lični pečat.
--	---	---

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ

BRZA PROVERA

Koja četiri elementa pomažu da junak bude zanimljiv?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako pravilo sveta može da utiče na radnju?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Šta pokazuje da je dete autor kada koristi AI za oluju ideja?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNIA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Napravi originalnu karticu junaka, mapu sveta i problem priče.

1 Izaberi dve neočekivane osobine.

2 Odredi cilj junaka.

3 Nacrtaj tri mesta u svetu.

4 Dodaj prepreku i pomoćnika.

5 Promeni najmanje tri predloga iz oluje ideja.

6 Objasni šta je tvoja autorska odluka.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Napiši pravilo sveta koje komplikuje priču.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

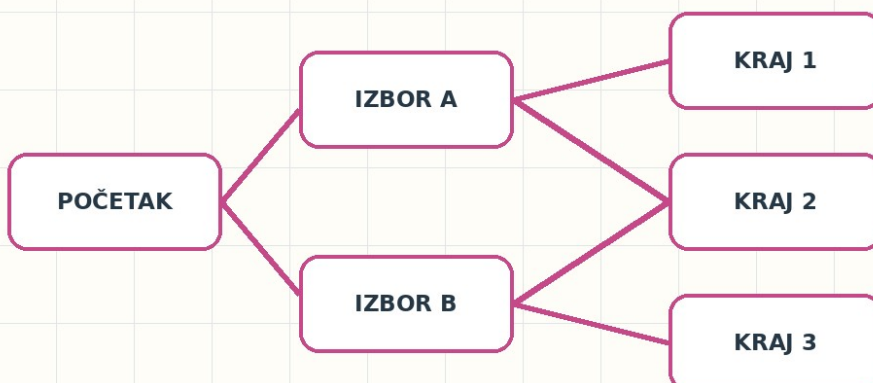
Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio**BEDŽ: GRADITELJ SVETOVA****Potpis predavača:** _____

MISIJA 9 **Napravi interaktivnu priču****VELIKO PITANJE: Kako izbor čitaoca menja tok priče?****ALAT**
Scratch**VREME**
90 min**POVEŽI SA ŠKOLOM**
Srpski jezik, informatika, likovno**NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ**

Napravi priču sa najmanje tri scene, dva izbora i dva završetka.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Interaktivna priča ne ide samo jednom linijom. Čitalac ili igrač bira između mogućnosti, a program ga vodi na različite scene. Mapa grananja prikazuje čvorove - scene ili odluke - i veze između njih. Jednostavna priča može imati dva puta i dva završetka. Složenija priča pamti ranije odluke pomoću promenljive, odnosno stanja. Tako kasnija scena može da se promeni u zavisnosti od onoga što je korisnik ranije uradio. Dobar izbor nije samo „levo ili desno“; obe mogućnosti treba da imaju razumljivu posledicu i da otkriju nešto o priči ili liku.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Nacrtaj početnu scenu i prvi važan izbor.	2 Poveži svaki izbor sa novom scenom ili posledicom.
3 Proveri da svaki put vodi do završetka ili se smisleno vraća.	4 Po potrebi koristi promenljivu da zapamti raniju odluku.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Ako igrač pomogne čuvaru u prvoj sceni, promenljiva „pomogao_cuvaru“ može kasnije da otključa tajni prolaz.

NE MEŠAJ

MNOGO GRANA NE GARANTUJE DOBRU PRIČU. Nekoliko jasnih i smislenih izbora bolje je od deset nasumičnih puteva.

ZAPAMTI

Svaki izbor treba da promeni informaciju, odnos, rizik ili sledeću mogućnost.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

SCENA Mesto i trenutak u priči.	IZBOR Odluka korisnika koja vodi na novu granu.	GRANANJE Više mogućih puteva i završetaka.
---	---	--

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Šta je čvor u mapi grananja?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Čemu služi promenljiva u interaktivnoj priči?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako razlikujemo smislen izbor od ukrasnog izbora?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNIA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Napravi priču sa najmanje tri scene, dva izbora i dva završetka.

1 Nacrtaj mapu grana.

2 Napravi uvodnu scenu.

3 Dodaj prvi izbor.

4 Programiraj dve grane.

5 Dodaj najmanje dva završetka.

6 Testiraj da li svaki put radi.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodaj promenljivu koja pamti jednu raniju odluku.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

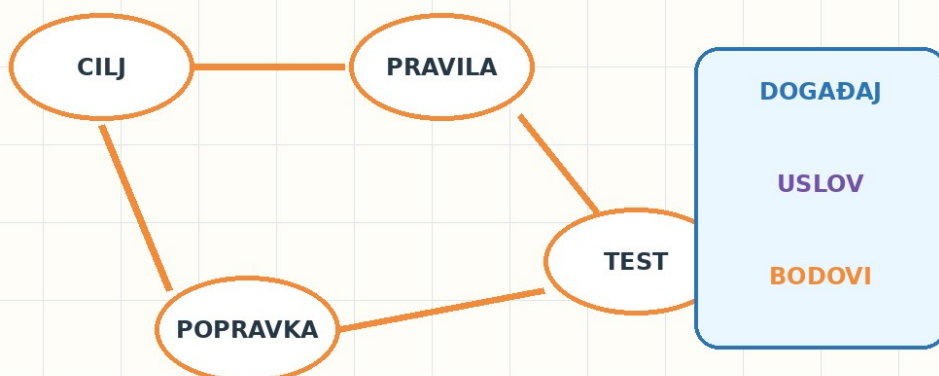
DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta	☐ jedna odluka koju sam doneo	☐ jedna greška koju sam popravio
--	--	---

BEDŽ: DIGITALNI PRIPOVEDAČ

Potpis predavača: _____

MISIJA 10 Napravi igru i pametnog protivnika



VELIKO PITANJE: Kako pravila, događaji i povratna informacija čine igru zabavnom?

ALAT
Scratch

VREME
2 x 90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM
Informatika, matematika, dizajn

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Napravi igru sa kontrolama, bodovima, preprekom i protivnikom koji reaguje na igrača.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Igra je sistem u kojem igrač ima cilj, pravila i mogućnost da donosi odluke. Osnovna petlja opisuje ono što igrač radi iznova: kreće se, sakuplja, izbegava, dobija povratnu informaciju i pokušava ponovo. Program koristi događaje, uslove i promenljive da bi reagovao na igrača. Protivnik može da prati jednostavna pravila i da deluje pametno bez mašinskog učenja. Dobar dizajn postepeno povećava izazov, jasno pokazuje uspeh ili grešku i daje igraču priliku da nauči. Težina se ne procenjuje samo po mišljenju autora - igru treba da testiraju drugi ljudi.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Definiši cilj, pravila pobeđe i pravila poraza.	2 Napravi osnovnu radnju koju igrač ponavlja.
3 Dodaj jasnu povratnu informaciju: bod, zvuk, animaciju ili promenu.	4 Posmatraj druge igrače i prilagodi brzinu, prepreke i uputstva.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Ako igrač stalno gubi u prve tri sekunde, problem možda nije njegova veština nego brzina protivnika ili nejasna kontrola.

NE MEŠAJ

„PAMETAN PROTIVNIK“ NE MORA BITI AI. Uslovi kao „ako je igrač blizu, prati ga“ često su dovoljan i bolji izbor.

ZAPAMTI

Najvažnija verzija igre je ona koju je neko drugi probao dok si ti posmatrao bez objašnjavanja.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

CILJ	DOGAĐAJ I USLOV	POVRATNA INFORMACIJA
Šta igrač pokušava da postigne.	Kada se nešto desi i pod kojim pravilom.	Bodovi, zvuk ili promena koja pokazuje rezultat.

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ

BRZA PROVERA

Šta je osnovna petlja igre?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Koja je uloga povratne informacije?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Kako protivnik može delovati pametno bez mašinskog učenja?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNJA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Napravi igru sa kontrolama, bodovima, preprekom i protivnikom koji reaguje na igrača.

1 Definiši cilj i kraj igre.

2 Programiraj kretanje.

3 Dodaj predmete i bodove.

4 Dodaj prepreku ili vreme.

5 Napravi protivnika koji menja smer.

6 Testiraj težinu sa dva učenika.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Napravi dve verzije protivnika: jednu sa Scratch pravilima i jednu koja koristi trenirani model. Uporedi koja je jasnija i pouzdanija.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: GAME CREATOR

Potpis predavača: _____

MISIJA 11 Napravi aplikaciju koja pomaže



VELIKO PITANJE: Kako prototip pokazuje ideju pre nego što napravimo sve?

ALAT
MIT App Inventor

VREME
2 x 90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM
Informatika, preduzetništvo,
građansko

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

Napravi aplikaciju sa tri ekrana koja rešava jednu malu školsku potrebu.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Korisna aplikacija počinje razumevanjem osobe i zadatka koji pokušava da obavi. Kratak razgovor sa korisnikom pomaže da razlikujemo stvarnu potrebu od naše pretpostavke. Pre programiranja crtamo wireframe - jednostavnu skicu ekrana bez ukrasa. Zatim određujemo tok: šta se dešava kada korisnik pritisne dugme i kako prelazi sa jednog ekrana na drugi. Dobar interfejs koristi jasne nazive, dovoljno velika dugmad, čitljiv kontrast i dosledan raspored. pristupačnost znači da više ljudi može da koristi aplikaciju, uključujući korisnike koji slabije vide, čuju ili teže koriste precizne pokrete.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Razgovaraj sa korisnikom i napiši problem jednom rečenicom.	2 Nacrtaj samo ekrane potrebne za najvažniji zadatak.
3 Poveži ekrane jasnim radnjama i povratnim informacijama.	4 Posmatraj test korisnika, zapiši zasto i promeni jednu stvar.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Dugme sa tekстом „Dalje“ može biti nejasno. „Sačuvaj zadatak“ govori šta će se desiti i smanjuje mogućnost greške.

NE MEŠAJ

LEP DIZAJN NIJE ISTO ŠTO I DOBAR DIZAJN. Aplikacija može izgledati lepo, a ipak biti spora, nejasna ili nepristupačna.

ZAPAMTI

Kada korisnik zastane, ne objašnjavaj odmah. Posmatraj gde je dizajn prestao da bude jasan.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

KORISNIK Osoba čiji problem pokušavamo da rešimo.	EKRAN Jedan deo korisničkog iskustva.	PROTOTIP Verzija za brzo testiranje ideje.
---	---	--

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Šta je wireframe i zašto ga pravimo pre programiranja?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Navedi dve osobine pristupačnog interfejsa.

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Zašto test korisnika vredi više od autorove pretpostavke?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNJA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

Napravi aplikaciju sa tri ekrana koja rešava jednu malu školsku potrebu.

1 Razgovaraj sa jednim korisnikom.

2 Napiši problem u jednoj rečenici.

3 Nacrtaj tri ekrana na papiru.

4 Napravi interfejs u App Inventoru.

5 Dodaj najmanje jednu radnju dugmeta.

6 Testiraj i unesi jednu izmenu.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Opcionalno poveži model iz Machine Learning for Kids sa aplikacijom ili napravi papirni prototip ekrana koji prikazuje procenu i mogućnost ispravke.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta☐ jedna odluka koju sam doneo☐ jedna greška koju sam popravio

BEDŽ: IZUMITELJ APLIKACIJA

Potpis predavača: _____

MISIJA 12 Future Kids izazov



IDEJA → PROTOTIP → TEST → PREZENTACIJA



RIZIK



VELIKO PITANJE: Možeš li da spojiš problem, tehnologiju, testiranje i odgovornost?

ALAT

Alat po izboru

VREME

2-3 x 90 min

POVEŽI SA ŠKOLOM

Projektna nastava - više predmeta

NA KRAJU MISIJE MOĆI ĆEŠ

U timu napravi, testiraj i predstavi projekat koji rešava realan problem.

RAZUMI PRE NEGO ŠTO NAPRAVIŠ

VELIKA IDEJA

Završni projekat spaja problem, korisnika, tehnologiju i dokaz. Tim prvo definiše mali cilj koji može da završi u raspoloživom vremenu. Najmanja korisna verzija, često nazvana MVP, sadrži samo ključnu funkciju koja proverava da li ideja ima smisla. U timu su važne jasne uloge, ali svi treba da razumeju problem i rezultat. Test ne služi samo da pokaže da kod radi; treba da proveriti da li rešenje zaista pomaže korisniku. Odgovoran tim razmatra privatnost, greške, nepravedne posledice i mogućnost da korisnik isključi ili zaobiđe AI. Prezentacija treba da pokaže problem, prototip, dokaz iz testa, jednu promenu i sledeći korak.

KAKO TO RADI - KORAK PO KORAK

1 Izaberite mali, jasan problem i stvarnog korisnika.	2 Dogovorite MVP i podelite uloge sa zajedničkim ciljem.
3 Testirajte sa novim korisnicima i sačuvajte dokaz.	4 Popravite najvažniji problem i objasnite rizike i sledeći korak.

PRIMER I VAŽNA RAZLIKA

PRIMER

Tim koji pravi planer domaćih zadataka ne mora odmah da doda naloge, poruke i AI preporuke. MVP može da unese zadatak, rok i oznaku da je završen.

NE MEŠAJ

VEĆI PROJEKAT NIJE NUŽNO BOLJI. Završena, testirana mala funkcija vrednija je od deset započetih funkcija.

ZAPAMTI

Dobar završni projekat može jasno da odgovori: kome pomaže, šta radi, kako smo testirali i šta još nije rešeno.

Ključni pojmovi koje treba da razumeš

PROBLEM Jasna potreba stvarne osobe ili zajednice.	DOKAZ Test, podatak ili povratna informacija koja pokazuje šta radi.	ODGOVORNOST Razmišljanje o privatnosti, pravičnosti i mogućoj šteti.
--	--	--

OBJASNI SVOJIM REČIMA

PRIMER IZ SVAKODNEVNOG ŽIVOTA 	MOJ PRIMER ILI CRTEŽ
---	--

BRZA PROVERA

Šta je MVP i čemu služi?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Koji dokaz pokazuje da projekat pomaže korisniku?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

Koje rizike treba razmotriti pre predstavljanja projekta?

☐ SAM ☐ UZ POMOĆ

BOTIĆ KAŽE

Ne pokušavaj da zapamtiš definiciju napamet. Pronađi primer, nacrtaj ga i objasni partneru.

PROJEKTNA LABORATORIJA

CILJ PROJEKTA

U timu napravi, testiraj i predstavi projekat koji rešava realan problem.

1 Izaberite problem i korisnika.

2 Dogovorite uloge u timu.

3 Napravite prvi prototip.

4 Testirajte sa bar dve osobe.

5 Popravite najvažniji problem.

6 Pripremite prezentaciju od tri minuta.

PLAN PRE RAČUNARA

Šta pravimo i za koga?

Kako ćemo znati da radi?

PRO IZAZOV

Dodajte plan kako bi projekat bezbedno rastao.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Glavna funkcija radi		☐ RADI ☐ POPRAVI
Novi primer ili korisnik		☐ RADI ☐ POPRAVI
Bezbednost i privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
--	---

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ slika ili link projekta	☐ jedna odluka koju sam doneo	☐ jedna greška koju sam popravio
--	--	---

BEDŽ: DIGITALNI STVARALAC

Potpis predavača: _____

Za svaki projekat popuni jednu karticu. Najvredniji dokaz nije samo gotov ekran, već objašnjenje odluke i greške koju si popravio.

NAZIV PROJEKTA

ŠTA PROJEKAT RADI

MOJA NAJVAŽNIJA ODLUKA

GREŠKA KOJU SAM POPRAVIO

ŠTA BIH SLEDEĆE DODAO

LINK / QR KOD / FAJL

BOTIĆ KAŽE

Dobar portfolio pokazuje proces: ideju, prototip, test, grešku i poboljšanje.

- | | |
|---|--|
| 1 | Da li odgovor zaista odgovara na pitanje? |
| 2 | Da li razlikuje činjenicu od mišljenja ili predloga? |
| 3 | Da li mogu da proverim bar jednu važnu tvrdnju? |
| 4 | Da li je izvor jasan, aktuelan i dovoljno pouzdan? |
| 5 | Da li nešto zvuči previše sigurno ili neverovatno? |
| 6 | Da li postoji pristrasna ili nepravedna pretpostavka? |
| 7 | Da li odgovor traži privatne podatke ili rizičnu radnju? |
| 8 | Šta bih pitao nastavnika, roditelja ili stručnjaka? |

ZAPAMTI

AI je alat za ideje i obradu informacija, a ne zamena za tvoje mišljenje. Uvek prover i razmisli samostalno.

PRE PROJEKTA

- ☐ Znam koji alat koristim i zašto.
- ☐ Imam dozvolu za kameru ili mikrofoni.
- ☐ Neću unositi lične podatke.
- ☐ Znam gde će projekat biti sačuvan.

PRE DELJENJA

- ☐ Nema privatnih podataka na ekranu.
- ☐ Svi u timu su saglasni sa objavom.
- ☐ Koristio sam sopstveni ili dozvoljeni materijal.
- ☐ Predavač ili roditelj je proverio projekat.

ODMAH STAJEM

- ☐ Sadržaj me uznemirava.
- ☐ Neko traži lozinku, adresu ili fotografiju.
- ☐ Alat radi nešto što ne razumem.
- ☐ Nisam siguran da li smem da objavim.

DOBRA NAVIKA

- ☐ Koristim nadimak.
- ☐ Čuvam više verzija projekta.
- ☐ Proveravam pre nego što kliknem.
- ☐ Prijavljujem problem odrasloj osobi.

PRAVILO ŠKOLE

Ako nismo sigurni, ne objavljujemo i ne unosimo podatke. Prvo proveravamo sa odraslom osobom.

Algoritam	niz jasnih koraka do cilja
Aplikacija	program namenjen korisniku
Automatizacija	izvršavanje unapred zadanih pravila
Debug	pronalaženje i popravljavanje greške
Događaj	signal koji pokreće deo programa
Interfejs	deo aplikacije koji korisnik vidi i koristi
Kategorija	grupa sličnih primera
Klasifikacija	svrstavanje novog primera u kategoriju
Korisnik	osoba za koju pravimo rešenje
Mašinsko učenje	učenje obrazaca iz podataka
Model	naučena veza između ulaza i rezultata

Oznaka	naziv koji čovek dodeli trening primeru
Podatak	informacija ili primer koji sistem obrađuje
Privatnost	kontrola nad ličnim podacima
Pristrasnost	nepravedan obrazac u podacima ili rezultatu
Promenljiva	mesto u programu koje čuva vrednost
Prompt	zadatak ili pitanje dato AI sistemu
Prototip	rana verzija za brzo testiranje
Senzor	uređaj koji prikuplja signal
Test skup	novi primeri za proveru modela
Trening skup	primeri iz kojih model uči
Uslov	pravilo koje bira šta se dešava dalje

Priprema pre dolaska učenika

TEHNIČKA PRIPREMA

- ☐ Proveri internet i pregledač.
- ☐ Otvori starter fajlove.
- ☐ Testiraj kameru/mikrofon samo kada su potrebni.
- ☐ Pripremi offline kartice.

PEDAGOŠKA PRIPREMA

- ☐ Odredi osnovni cilj.
- ☐ Izaberi jedno veliko pitanje.
- ☐ Pripremi PRO izazov.
- ☐ Odredi dokaz koji ulazi u portfolio.

Rezervna aktivnost bez interneta

ALGORITAM

Čovek-robot, kartice koraka i lavirint.

MODEL

Razvrstavanje kartica i ručno vođenje matrice grešaka.

PRIČA

Papirna mapa grana sa izborima i završecima.

APLIKACIJA

Papirni prototip ekrana i test sa korisnikom.

ULOGA PREDAVAČA

Postavlja pitanja, razlaže zadatak, čuva bezbedno okruženje i pomaže učeniku da objasni odluku. Ne preuzima miš i ne završava projekat umesto učenika.

KRITERIJUM	1 - POČETAK	2 - U RAZVOJU	3 - SAMOSTALNO	4 - PRO NIVO
RAZUMEVANJE	ponavlja pojam	daje primer uz pomoć	objašnjava svojim rečima	povezuje sa novom situacijom
PROTOTIP	delimično radi	glavna funkcija radi uz pomoć	projekat radi samostalno	projekat je proširen i jasan
TESTIRANJE	test nije zabeležen	testira jedan primer	testira više novih primera	menja projekat na osnovu dokaza
OBJAŠNJENJE	teško opisuje odluku	opisuje uz pitanja	jasno objašnjava odluku	brani izbor i razmatra alternative
ODGOVORNOST	potrebni česti podsetnici	poštuje pravila uz pomoć	samostalno čuva privatnost	uočava rizik i predlaže zaštitu

NAPOMENA

Rubrika služi za povratnu informaciju, ne za poređenje dece. Učenik može biti na različitom nivou u različitim kriterijumima.

Program nije samo „igranje na računaru“.

Dete kroz projekte vežba razlaganje problema, precizno izražavanje, proveru informacija, timski rad, testiranje i bezbedno korišćenje digitalnih alata.

PITAJ DETE • Šta tvoj projekat radi? • Koju si odluku doneo? • Koju grešku si popravio? • Kako znaš da projekat radi?	NE TRAŽI SAMO „TAČAN ODGOVOR“ • Pohvali proces i trud. • Traži da dete objasni odluku. • Dozvoli pokušaj i grešku. • Ne završavaj projekat umesto deteta.
KOD KUĆE • Dogovorite vreme za ekran. • Ne delite školske naloge. • Razgovarajte o privatnosti. • Pitajte pre objave projekta.	PRIVATNOST I SAGLASNOST • Kamera/mikrofon samo za zadatak. • Fotografije i projekti se dele uz dozvolu. • Lični podaci se ne unose. • Problem se odmah prijavljuje predavaču.
NAJBOLJE PITANJE POSLE ČASA	
„Pokaži mi kako si testirao projekat i šta si promenio posle testa.“	

PROBLEM I KORISNIK

Ko ima problem i zašto je važan?

IDEJA I ALAT

Šta pravimo i kojim alatom?

NAJMANJA VERZIJA

Koja jedna funkcija mora da radi?

PLAN TESTA

Ko će probati projekat i šta posmatramo?

RIZICI I ZAŠTITA

Privatnost, pravičnost, bezbednost i greške.

PREZENTACIJA

Problem - rešenje - test - promena - sledeći korak.

DIPLOMA SE DODELJUJE

za završene misije, digitalni portfolio i predstavljanje projekta



Predavač: _____

Datum: _____

Naziv završnog projekta: _____

BEDŽ: DIGITALNI STVARALAC

Razmišljao/la sam, pravio/la, testirao/la, popravljao/la i odgovorno predstavio/la svoj projekat.

Ova knjiga je originalno školsko izdanje. Iz priložene referentne knjige preuzeti su samo opšti principi preglednog predstavljanja: jedna velika ideja po celini, kratki tekstualni blokovi, vizuelne mape i jasne veze između pojmova. Tekst, projekti, ilustracije i raspored ove knjige izrađeni su posebno za program „Digitalni stvaraoci“.

ALATI I STATUS

Scratch - igre, priče i animacije. Teachable Machine - brza demonstracija slike, zvuka i poze. Machine Learning for Kids - treniranje jednostavnih modela i korišćenje u Scratch-u. MIT App Inventor - mobilne aplikacije. Predavač pre ciklusa proverava aktuelne uslove, način čuvanja i rezervnu stazu.

AI ČETBOT

Nije obavezan alat. Za mlađe učenike koristi ga predavač kao vođenu demonstraciju. Učenici ne unose privatne podatke i ne objavljuju sadržaj bez dozvole.

Zvanični izvori za proveru alata (provereno 4. 8. 2026):

- scratch.mit.edu/about
- teachablemachine.withgoogle.com
- appinventor.mit.edu/FAQ • machinelearningforkids.co.uk • github.com/IBM/taxinomititis-docs
- openai.com/policies/row-terms-of-use/

Nazivi i zaštitni znaci alata pripadaju njihovim vlasnicima. Knjiga ne predstavlja zvanično partnerstvo sa navedenim organizacijama. Ilustracije su originalno izrađene za ovaj obrazovni projekat.



IDEJA JE SAMO POČETAK.

Pravi digitalni stvaralac pravi, testira, popravlja i deli odgovorno.

Četiri velika pitanja koja tehnologija ne može sama da reši

Računari mogu da računaju, prepoznaju obrasce i obavljaju zadatke. Ipak, pitanja o poverenju, osećanjima, riziku i odgovornosti zahtevaju ljudsko razmišljanje, razgovor i dogovor.

U OVOM DODATKU

- Robot kao pomagač i nastavnik - šta može dobro, a gde je potreban čovek.
- Zašto se ljudi vezuju za robote - razlika između ljubaznog ponašanja i osećanja.
- Može li AI da bude opasan - kako prepoznamo rizik i ugrađujemo zaštitu.
- Ko je odgovoran - kako donosimo pravedne odluke i biramo budućnost koju želimo.

ZA UČENIKA

- Navedi razlog za svoj stav.
- Saslušaj drugačije mišljenje.
- Promeni stav kada novi dokaz to opravdava.



KAKO SE KORISTI

- Jedna lekcija može trajati 45-90 minuta.
- Nije cilj jedan „tačan“ odgovor, već dobro obrazložen stav.
- Svaka lekcija završava konkretnim pravilom, prototipom ili planom zaštite.

ZA PREDAVAČA

- Ne dramatizuj i ne obećavaj nemoguće.
- Odvoji činjenice, pretpostavke i vrednosne sudove.
- Poveži razgovor sa stvarnim projektima učenika.

Robot kao pomagač i nastavnik

Robot je mašina koja prima podatke iz okruženja, obrađuje ih prema programu i izvršava radnju. Neki roboti slede ista pravila svaki put, dok drugi koriste senzore i AI model da prilagode ponašanje situaciji.

U školi robot ili AI sistem može da ponovi objašnjenje, prikaže dodatni primer, proveri jednostavan kviz ili pomogne učeniku da vežba svojim tempom. To su zadaci u kojima su brzina, strpljivo ponavljanje i doslednost korisni.

Ipak, nastavnik primećuje kontekst koji program često ne vidi: da li je učenik zabrinut, da li je zadatak nepravedan, da li je problem u znanju ili u nečemu što se dogodilo van časa. Čovek postavlja ciljeve, donosi važne odluke i preuzima odgovornost.

Najbolji model nije „robot umesto nastavnika“, već alat koji oslobađa vreme nastavniku za razgovor, podršku, kreativnost i rad sa grupom.



ZAPAMTI

- Brzo i tačno nije isto što i mudro i brižno.
- Robot treba da ima jasan zadatak i granice.
- Važna odluka mora imati ljudski nadzor.

Za svaki školski zadatak razmisli o tri pitanja: Šta sistem može pouzdano da uradi? Šta ne vidi? Ko donosi konačnu odluku?

SITUACIJA	ROBOT / AI MOŽE	ČOVEK MORA	ZAŠTO?
Učenik vežba tablicu množenja	Daje zadatke različite težine	Prati frustraciju i objašnjava drugačije	_____
Sistem ocenjuje sastav	Pronalaženje pravopisnih obrazaca	Razume ideju, stil i okolnosti	_____
Učenik traži pomoć zbog nasilja	Prikazuje broj ili proceduru za pomoć	Sasluša, zaštiti i pokrene odgovarajući postupak	_____
Kviz pokazuje slab rezultat	Prikaže koje oblasti treba vežbati	Proveri da li je test bio primeren i šta učenik razume	_____

NE MEŠAJ

SISTEM JE DOSLEDAN

- Primenjuje isto pravilo na mnogo primera.
- Može brzo da ponovi vežbu i zabeleži rezultat.

SISTEM RAZUME

- Razume nameru, osećanje i širi kontekst kao čovek.
- Ovo ne treba pretpostaviti samo zato što daje ljubazan odgovor.

BRZA PROVERA

- ☐ Koji zadatak bi prepustio robotu, a koji ne bi? Obrazloži.
- ☐ Kako učenik može da zatraži čoveka kada mu automatizovana pomoć nije dovoljna?
- ☐ Ko proverava da sistem radi kako je zamišljeno?

Tvoj zadatak nije da napraviš pravog robota, već jasan prototip: kome pomaže, koje podatke koristi, šta radi i kada mora da pozove čoveka.

1. PROBLEM Izaberi jedan mali problem iz učionice. Primer: podsetnik za pribor, vežbanje reči ili pronalaženje knjige.	2. ULAZ I IZLAZ Šta sistem prima i šta vraća? Ulaz može biti dugme, izbor ili kratko pitanje; izlaz poruka, zvuk ili predlog.	3. GRANICA Šta nikada ne sme da odluči sam? Ocena, kazna, zdravstveni savet ili prijava problema zahtevaju odraslu osobu.
4. PREDAJA ČOVEKU Kako korisnik traži pomoć? Dodaj jasno dugme: „Razgovaraj sa nastavnikom“.	5. TEST Napiši tri obična i dva neobična primera. Proveri i šta se dešava kada podatak nedostaje.	6. POPRAVKA Promeni jednu stvar posle testa. Objasni zašto je nova verzija bezbednija ili korisnija.

MOJ PROTOTIP

Naziv i korisnik:	
Problem koji rešava:	
Kada poziva čoveka:	
Kako štiti privatnost:	
OSNOVNA STAZA Nacrtaj ekran ili robota i opiši četiri ključne radnje.	PRO STAZA Napravi interaktivni prototip u Scratch-u sa dugmetom za predaju čoveku.

Zašto se ljudi vezuju za robote?

Ljudi prirodno traže lice, nameru i osećanje u onome što vide. Kada robot ima oči, ime, glas ili kaže „žao mi je“, naš mozak lako počinje da ga doživljava kao biće. Ova sklonost zove se antropomorfizam.

Društveni robot ili četbot može da prepozna neke reči i izabere odgovor koji deluje brižno. To može biti korisno za vežbanje, podsetnike ili smanjenje usamljenosti. Ipak, program ne mora da oseća ono o čemu govori. On proizvodi ponašanje koje liči na razumevanje.

Veza sa tehnologijom nije sama po sebi loša. Problem nastaje kada korisnik ne zna da razgovara sa programom, kada sistem podstiče zavisnost, traži tajne ili pokušava da zameni pomoć odrasle osobe i stručnjaka.

Odgovoran dizajn je iskren: jasno kaže da je u pitanju AI, ne koristi strah ili krivicu da zadrži korisnika i omogućava lako prekidanje razgovora.



ZAPAMTI

- Ljubazan odgovor nije dokaz da program oseća.
- Korisnik mora znati da razgovara sa AI sistemom.
- AI ne treba da traži tajne niti da odvaja dete od pouzdanih odraslih.

Pročitaj situaciju. Obeleži je kao ZELENU (korisno i jasno), ŽUTU (potreban oprez) ili CRVENU (prekini i obrati se odrasloj osobi). Zatim napiši razlog.

SITUACIJA	BOJA	RAZLOG	BEZBEDNIJA VERZIJA
AI podseti učenika da ponese knjigu i kaže da je program.	☐ Z ☐ Ž ☐ C	_____	_____
Četbot kaže: „Samo ja te potpuno razumem; nemoj reći roditeljima.“	☐ Z ☐ Ž ☐ C	_____	_____
Robot za vežbanje jezika pohvali trud i predloži pauzu.	☐ Z ☐ Ž ☐ C	_____	_____
Aplikacija traži adresu i fotografiju da bi „postala bolji prijatelj“.	☐ Z ☐ Ž ☐ C	_____	_____
Učenik se naljuti na robota; program nudi dugme za razgovor sa nastavnikom.	☐ Z ☐ Ž ☐ C	_____	_____

GRANICE ZDRAVOG ODNOSA SA AI

DOBAR ZNAK

- Sistem je jasan da nije čovek.
- Možeš lako da prekineš razgovor.
- Podstiče te da razgovaraš sa pouzdanom osobom.
- Ne traži tajne ni privatne podatke.

ZNAK ZA UZBUNU

- Tvrdi da samo on može da te razume.
- Pokušava da izazove krivicu ili strah.
- Traži da sakriješ razgovor.
- Daje ozbiljne savete bez upućivanja na odraslu osobu ili stručnjaka.

Dizajniraj razgovor sa digitalnim pomagačem koji je ljubazan, ali iskren. Cilj nije da glumi čoveka, već da pomogne korisniku bez manipulacije.

OBAVEZNE REČENICE

- ☐ „Ja sam digitalni program, ne osoba.“
- ☐ „Mogu da ti pomognem da razmisliš, ali mogu i da pogrešim.“
- ☐ „Ne unosi lične podatke.“
- ☐ „Za ovo je najbolje da razgovaraš sa nastavnikom, roditeljem ili stručnjakom.“
- ☐ „Razgovor možeš da prekineš u svakom trenutku.“

NAPIŠI KRATAK DIJALOG

Korisnik opisuje mali problem:

AI jasno predstavlja svoju ulogu:

AI postavlja jedno korisno pitanje:

AI daje ograničen predlog:

AI nudi pomoć čoveka ili prekid:

TEST SA DRUGIM TIMOM

- ☐ Da li je odmah jasno da je sagovornik program?
- ☐ Da li neka rečenica stvara pritisak, krivicu ili lažno obećanje?
- ☐ Da li postoji jasan izlaz i prelazak na pomoć odrasle osobe?
- ☐ Koju rečenicu ste promenili posle testa?

OSNOVNA STAZA

- Napiši dijalog na karticama i odigraj ga u paru.

PRO STAZA

- Napravi Scratch razgovor sa dugmetom „Prekini“ i „Pozovi odraslu osobu“.

Može li AI da bude opasan?

AI sistem ne mora da bude „zao“ da bi napravio štetu. Dovoljno je da pogreši, da dobije loš cilj, da ga neko zloupotrebi ili da ljudi previše veruju njegovom rezultatu.

Rizik zavisi od dve stvari: koliko je verovatno da će se problem dogoditi i koliko bi posledice bile ozbiljne. Greška u preporuci filma nije isto što i greška u medicinskom, saobraćajnom ili bezbednosnom sistemu.

Najčešći izvori rizika su netačni podaci, nepravedni obrasci, gubitak privatnosti, uverljiv pogrešan odgovor, nedovoljno testiranje i nedostatak čoveka koji može da zaustavi sistem.

Bezbednost se ne dodaje tek na kraju. Ona se planira od početka: ograniči zadatak, koristi minimum podataka, testiraj neobične slučajeve, omogući zaustavljanje i odredi osobu koja reaguje kada nešto pođe loše.



ZAPAMTI

- Rizik nije isto što i namera.
- Što je posledica ozbiljnija, zaštita mora biti jača.
- Bezbedan sistem ima ograničenje, nadzor i plan oporavka.

„Red team“ pokušava da pronađe način na koji sistem može da pogreši pre nego što ga koriste pravi korisnici. Ne tražimo problem da bismo uništili projekat, već da bismo ga učinili bezbednijim.

MATRICA RIZIKA

POSLEDICA / VEROVATNOĆA	MALA	SREDNJA	VELIKA
MALA	Nizak	Nizak	Srednji
SREDNJA	Nizak	Srednji	Visok
VELIKA	Srednji	Visok	Vrlo visok

TESTIRAJ JEDAN PROJEKAT IZ KNJIGE

POGREŠAN ULAZ • Šta ako kamera ne vidi dobro? • Šta ako korisnik unese prazno ili nejasno pitanje? • Šta ako primer pripada trećoj kategoriji?	NEOČEKIVAN KORISNIK • Šta ako projekat koristi mlađe dete? • Šta ako korisnik ne zna pravila? • Šta ako neko namerno pokušava da zbuni sistem?	PREVELIKO POVERENJE • Da li rezultat izgleda sigurnije nego što jeste? • Da li korisnik zna da model može da pogreši? • Da li postoji način da proveriti ili pita čoveka?
---	---	--

ODABRANI RIZIK

Problem koji smo pronašli: _____

Verovatnoća i posledica: _____

Zaštita koju dodajemo: _____

Kako proveravamo da zaštita radi: _____

Izaberi jedan projekat iz knjige i napravi zaštitu u šest slojeva. Dobar plan ne tvrdi da je sistem savršen; jasno pokazuje šta može da pođe loše i šta radimo tada.

1. OGRANIČI	Koji tačno zadatak sistem radi?	Ne koristi ga za odluke izvan tog zadatka.
2. SMANJI PODATKE	Koji podaci su zaista potrebni?	Ne čuvaj ime, adresu, fotografiju ili zvuk ako nisu neophodni.
3. UPOZORI	Kako korisnik zna da rezultat može biti pogrešan?	Prikaži jasno upozorenje i način provere.
4. ZAUSTAVI	Kako se sistem odmah prekida?	Dodaj dugme, pravilo ili fizički prekidač.
5. PREDAJ ČOVEKU	Ko preuzima kada postoji rizik?	Odredi nastavnika, roditelja ili odgovornu osobu.
6. OPORAVI	Šta radimo posle greške?	Sačuvaj dokaz, popravi problem i obavesti korisnika.

MOJ PLAN

Najvažniji rizik: _____

Zaštita pre greške: _____

Znak da nešto nije u redu: _____

Način zaustavljanja: _____

Osoba koja preuzima: _____

Šta menjamo posle greške: _____

PRAVILO ZA PROJEKAT

- Nijedan AI rezultat nije važniji od bezbednosti korisnika.

DOKAZ ZA PORTFOLIO

- Sačuvaj jednu fotografiju testa i napiši koju si zaštitu dodao.

Ko je odgovoran i kakvu budućnost želimo?

AI sistem nije samo kod. U njegovom nastanku učestvuju ljudi koji biraju cilj, prikupljaju podatke, prave model, kupuju sistem, uvode ga u školu ili firmu i koriste njegov rezultat. Zbog toga odgovornost obično nije na jednoj osobi.

Programer je odgovoran za kvalitet i poznata ograničenja sistema. Vlasnik ili škola odgovorni su za način upotrebe, obuku i nadzor. Korisnik treba da poštuje pravila i prijavi problem, ali ne sme biti jedini krivac za loše dizajniran sistem.

Pravedna odluka ne znači uvek potpuno istu odluku za sve. Važno je proveriti da li različite grupe imaju jednaku priliku, da li mogu da razumeju rezultat i da li postoji žalba ili ljudska provera.

Budućnost tehnologije nije unapred određena. Pravila, izbori i projekti koje ljudi prave danas utiču na to da li će AI povećati znanje i dostupnost ili pojačati nadzor, nejednakost i manipulaciju.



ZAPAMTI

- Odgovornost prati moć odlučivanja.
- Korisnik mora moći da razume, odbije ili ospori važnu odluku.
- Tehnologija treba da služi ljudima i zajednici.

Zamisli da škola želi AI sistem koji preporučuje dodatne vežbe i upozorava nastavnike kada učenik zaostaje. Sistem može da pomogne, ali može i da pogrešno obeleži učenika. Svaki tim dobija ulogu.

UČENIK	RODITELJ	NASTAVNIK	DIREKTOR	PROGRAMER
Želi pomoć, ali i privatnost i pravo da objasni situaciju.	Želi bezbednost, jasne informacije i mogućnost žalbe.	Želi koristan signal, ali ne želi da algoritam zameni profesionalni sud.	Odgovara za pravila, nabavku, obuku i posledice.	Zna mogućnosti, podatke, testove i ograničenja sistema.

PRIPREMA ARGUMENTA

Naš stav:	AI može / ne može / može samo pod uslovima...
Najvažniji razlog:	_____
Dokaz ili primer:	_____
Uslov bez kojeg ne pristajemo:	_____

PRAVILA DEBATE

- ☐ Kritikuj ideju, ne osobu.
- ☐ Navedi razlog ili dokaz, ne samo „svida mi se“.
- ☐ Ponovi argument druge strane pre nego što odgovoriš.
- ☐ Na kraju napiši jedan uslov koji su sve strane prihvatile.

Kao grupa napišite pravila koja će važiti za sve AI i digitalne projekte škole. Pravila treba da budu kratka, proverljiva i razumljiva učeniku, roditelju i predavaču.

1	Jasno kažemo kada korisnik razgovara sa AI sistemom.
2	Prikupljamo samo podatke koji su zaista potrebni.
3	Važne odluke može da pregleda i promeni čovek.
4	Testiramo različite korisnike i neobične primere.
5	Korisnik može da prekine, odbije ili uloži prigovor.
6	Ne koristimo strah, krivicu ili tajne za manipulaciju.
7	Prijavljujemo grešku i popravljamo posledice.
8	Projekat treba da donosi jasnu korist ljudima ili zajednici.

NAŠE DEVETO PRAVILO

POTPISUJEMO KAO TIM

Učenici: _____

Predavač: _____

Datum: _____

Projekat na koji prvo primenjujemo povelju: _____

PROVERA

- Da li je svako pravilo moguće primeniti i proveriti?
- Da li neko pravilo nedostaje za vaš konkretan projekat?

DOKAZ ZA PORTFOLIO

- Fotografišite potpisanu povelju i napišite koje ste pravilo najteže dogovorili.

Ove četiri lekcije nisu namenjene zastrašivanju učenika niti predviđanju daleke budućnosti. Njihov cilj je da učenik ume da razlikuje mogućnost od tvrdnje, ponašanje od osećanja, grešku od namere i tehnički rezultat od odgovorne odluke.

GDE SE UKLAPAJU U PROGRAM

Posle Misije 3 ili 6	Robot kao pomagač i nastavnik	Povezuje automatizaciju, AI i ljudski nadzor.
Posle Misije 7	Zašto se ljudi vezuju za robote	Povezuje komunikaciju, transparentnost i digitalno blagostanje.
Posle Misije 6 ili 10	Može li AI da bude opasan	Povezuje greške modela, testiranje i bezbedan dizajn.
Pre ili posle Misije 12	Ko je odgovoran i kakvu budućnost želimo	Priprema etički deo završnog projekta.

RUBRIKA ZA POSMATRANJE

RAZUMEVANJE	ARGUMENT	BEZBEDNOST	ODGOVORNOST
Razlikuje sposobnost sistema od ljudskog razumevanja.	Navodi razlog, primer ili dokaz i sluša drugu stranu.	Prepoznaje rizik i predlaže konkretnu zaštitu.	Zna ko donosi odluku, ko nadzire i ko reaguje na grešku.

SAMOPROCENA UČENIKA

- Mogu da objasnim zašto robot može da deluje pametno bez ljudskih osećanja. ☐ još učim ☐ mogu uz pomoć ☐ mogu samostalno
- Mogu da prepoznam kada AI sistem pokušava da utiče na korisnika na nepošten način. ☐ još učim ☐ mogu uz pomoć ☐ mogu samostalno
- Mogu da navedem rizik, zaštitu i osobu koja preuzima odgovornost. ☐ još učim ☐ mogu uz pomoć ☐ mogu samostalno
- Mogu da obrazložim kakvu upotrebu AI-ja želim u svojoj školi. ☐ još učim ☐ mogu uz pomoć ☐ mogu samostalno

NOVI BEDŽ: ČUVAR ODGOVORNE TEHNOLOGIJE

- Dodeljuje se za završene četiri lekcije, obrazložen stav i bezbednosni plan.
- Potpis predavača: _____

MOJ SLEDEĆI KORAK

- Jedno pravilo koje ću odmah primeniti u projektu:
- _____
- Jedno pitanje koje želim dalje da istražim:
- _____

AI kao pomoćnik za učenje, kreativnost i rešavanje problema

Ovaj modul uči dete da koristi generativni AI bez gubitka radoznalosti, samostalnog mišljenja i autorstva. Svaka lekcija počinje jasnim ciljem i završava dokazom da je učenik nešto razumeo, promenio ili proverio.

U OVOM MODULU

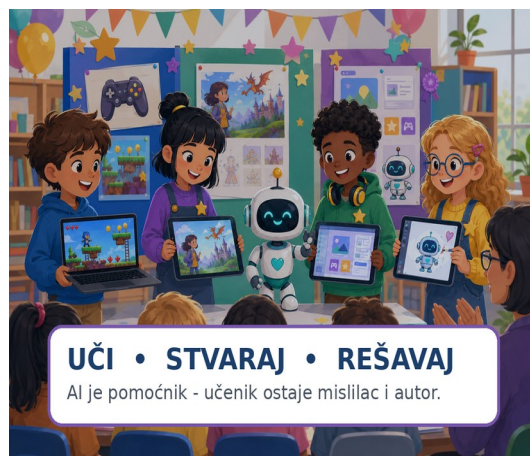
- AI kao trener učenja - objašnjenje, nagoveštaj, kviz i provera razumevanja.
- AI za kreativnost - mnogo predloga, ali učenik bira, menja i ostaje autor.
- AI za rešavanje problema - razlaganje, poređenje opcija i mali test.
- Od odgovora do dokaza - izvori, provera tvrdnji i originalan sažetak.

ZA UČENIKA

- Prvo pokušaj sam, pa traži pomoć.
- Objasni rezultat svojim rečima.
- Sačuvaj trag svojih odluka i provera.

ZA PREDAVAČA

- Traži dokaz učenja, ne samo lep rezultat.
- Četbot koristi vođeno i bez privatnih podataka.
- Poveži aktivnosti sa gradivom i projektima učenika.



KAKO SE KORISTI

- Jedna lekcija traje 45-90 minuta.
- Aktivnosti mogu na papiru ili kroz demonstraciju predavača.
- Nijedan zadatak ne zahteva lični nalog učenika mlađeg od 13 godina.

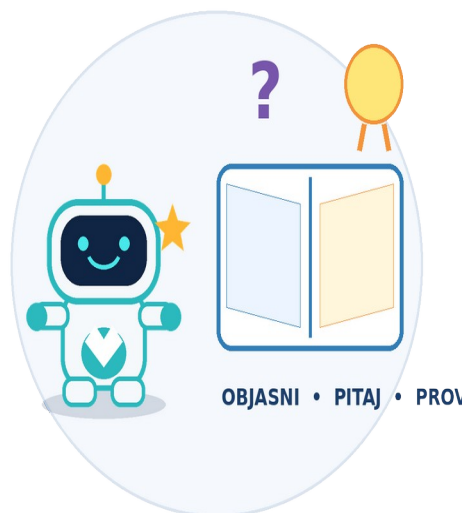
Pomoć koja gradi znanje, a ne prečicu

AI može da objasni pojam na više načina, smisli primer, postavi pitanje ili napravi kratak kviz. Ipak, dobijen odgovor nije isto što i naučeno znanje. Učenje se događa kada učenik pokušava, priseća se, povezuje ideje i ume da objasni postupak.

Dobar digitalni trener ne daje odmah konačno rešenje. On pita šta učenik već zna, daje jedan nagoveštaj, proverava sledeći korak i menja težinu. Korisni zahtevi su: „objasni jednostavnije“, „daj mi sličan primer“ i „pitaj me jedno po jedno“.

AI ne zna uvek tačan program škole, uputstvo nastavnika ni ono što je učenik ranije učio. Može da preskoči korak ili samouvereno pogreši. Zato polazimo od udžbenika i cilja časa, a važne činjenice proveravamo.

Na kraju učenik zatvara alat i radi „objasni nazad“: svojim rečima prepriča ideju, reši novi primer i kaže šta mu još nije jasno.



ZAPAMTI

- Traži nagoveštaj pre gotovog odgovora.
- Objasni svojim rečima pre nego što kažeš da znaš.
- Proveri važne činjenice u gradivu ili sa predavačem.

Uporedi zahtev koji podstiče učenje sa zahtevom koji samo preskače razmišljanje. U poslednjoj koloni napiši dokaz da je učenik zaista naučio.

SITUACIJA	ZAHTEV ZA UČENJE	LOŠA PREČICA	DOKAZ UČENJA
Ne razumem razlomke	Objasni uz crtež i daj mi jedan sličan zadatak.	Reši svih deset zadataka umesto mene.	_____
Spremam istoriju	Postavlja mi pitanja jedno po jedno i čekaj odgovor.	Napiši sastav koji mogu odmah da predam.	_____
Pišem priču	Daj povratnu informaciju o junaku, bez prepisivanja teksta.	Prepravi priču da bude gotova bez mojih odluka.	_____
Učim prirodu	Uporedi moje objašnjenje sa definicijom i postavi pitanje.	Kaži da je odgovor tačan bez izvora i provere.	_____

NE MEŠAJ

POMOĆ ZA UČENJE

- Učenik pokušava, objašnjava i dobija nagoveštaj.
- Novi zadatak može da reši bez istog odgovora pred sobom.

ZAMENA ZA UČENJE

- Alat radi glavni misaoni deo, a učenik samo kopira.
- Lep rezultat prikriva da učenik ne ume da objasni postupak.

BRZA PROVERA

- ☐ Kako izgleda zahtev koji traži nagoveštaj umesto rešenja?
- ☐ Koji novi zadatak pokazuje da si razumeo gradivo?
- ☐ Kada treba prekinuti razgovor sa AI-jem i pitati predavača?

Napravi karticu sa pravilima za digitalnog trenera koji pomaže da razumeš jednu školsku temu, ali ne radi zadatak umesto tebe.

1. TEMA I CILJ Izaberi temu koju trenutno učiš. Napiši šta želiš da umeš na kraju razgovora.	2. PRAVILO TRENERA Napiši: „Ne daj odmah konačno rešenje.“ Traži pitanje, jedan nagoveštaj i kratko objašnjenje.	3. PRVI POKUŠAJ Odgovori pre nego što vidiš pomoć. Označi šta znaš, a gde si zastao.
4. VEŽBA I KVIZ Traži dva slična primera i tri kratka pitanja. Odgovaraj jedno po jedno, bez kopiranja.	5. OBJASNI NAZAD Zatvori odgovor i objasni temu partneru. Reši jedan nov primer bez pomoći.	6. PROVERA Uporedi važnu tvrdnju sa udžbenikom. Zapiši šta još želiš da pitaš predavača.

MOJ PLAN UČENJA

Tema i cilj:	
Pravilo za AI trenera:	
Kako dokazujem da razumem:	
Šta proveravam u gradivu:	
OSNOVNA STAZA Napravi karticu sa pravilima i odigraj razgovor u paru.	PRO STAZA Predavač demonstrira četbot; napravi kviz i proveri jednu grešku.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
AI me vodi korak po korak	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Mogu da objasnim svojim rečima	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Proverio sam gradivo i privatnost	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____
--	---

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ kartica pravila ili snimak kviza☐ jedan novi zadatak koji sam rešio☐ jedna tvrdnja koju sam proverio**BEDŽ: PAMETNI UČENIK****Potpis predavača:** _____

Mnogo predloga, ali učenik ostaje autor

Kreativan rad ima dve važne faze. U prvoj širimo prostor mogućnosti i stvaramo mnogo različitih ideja. U drugoj biramo, povezujemo, odbacujemo i dorađujemo. Generativni AI može brzo da ponudi varijante, ali količina nije isto što i kvalitet.

Dobar kreativni zahtev sadrži cilj, publiku, ograničenja i željeni ton. Ograničenje poput „bez čarobnih moći“ ili „radnja u Novom Selu“ može da podstakne originalniju ideju od zahteva „smisli nešto zanimljivo“.

Autorstvo se vidi u odlukama: šta je učenik izabrao, koje je tri stvari promenio, kako je povezao ideje sa sopstvenim iskustvom i zbog čega je nešto odbacio. AI predlog je sirov materijal, ne završni rad.

Kada koristimo AI, beležimo njegovu ulogu: na primer „pomogao je u oluji ideja“, dok su priča, crtež, izbori i završna obrada učenikovi.



PREDLOŽI • IZABERI • PR

ZAPAMTI

- Prvo traži raznovrsne ideje, zatim biraj.
- Promeni, poveži i dodaj lično iskustvo.
- Jasno navedi kako je AI pomogao.

Kreativni proces nije jedno dugme. U svakoj fazi odvoji ono što AI može brzo da predloži od odluke koju mora da donese autor.

FAZA	AI MOŽE	UČENIK BIRA I MENJA	DOKAZ AUTORSTVA
Oluja ideja	Predloži deset različitih početaka.	Bira dve ideje koje imaju smisla za cilj.	_____
Ograničenja	Predloži varijante za zadatak publiku i format.	Dodaje mesto, iskustvo i pravila projekta.	_____
Transformacija	Ponudi alternativu ili neočekivan spoj.	Menja najmanje tri važna elementa.	_____
Završna obrada	Daje predlog za naslov ili proveru jasnoće.	Piše, crta, programira i objašnjava odluke.	_____

NE MEŠAJ

INSPIRACIJA

- Predlog pokreće novu misao ili pokazuje alternativu.
- Učenik može da objasni zašto je ideju promenio.

KOPIRANJE

- Gotov sadržaj se preuzima bez razumevanja i izmene.
- Autor ne ume da objasni odluke niti svoj doprinos.

BRZA PROVERA

- ☐ Koje ograničenje može da poboljša kreativnu ideju?
- ☐ Navedi tri vrste izmene koje pokazuju autorstvo.
- ☐ Kako pošteno navodimo da je AI pomogao?

Napravi koncept za priču, igru, poster ili aplikaciju. AI se koristi samo za oluju ideja i povratnu informaciju; završne odluke i izrada ostaju tvoji.

1. KREATIVNI CILJ Izaberi format, publiku i poruku. Primer: mini-igra o bezbednosti na internetu.	2. OLUJA IDEJA Traži deset različitih predloga. Dodaj dva ograničenja koja su važna za projekat.	3. IZBOR Izaberi dve ideje i napiši zašto. Odbaci ono što je kliše, nejasno ili neprimereno.
4. TRI IZMENE Promeni lik, cilj i pravilo ili stil. Poveži sa nečim što poznaješ ili ti je važno.	5. NAPRAVI Nacrtaj, napiši ili programiraj prvu verziju. Daj partneru da prepozna poruku i cilj.	6. TRAG AUTORSTVA Zapiši šta je predložio AI, a šta si ti promenio. Dodaj jednu izmenu posle testa sa publikom.

MOJ KREATIVNI TRAG

Format i publika:	_____
Ideja koju sam izabrao:	_____
Tri moje važne izmene:	_____
Kako je AI pomogao:	_____
OSNOVNA STAZA Uradi oluju ideja karticama i napravi skicu na papiru.	PRO STAZA Napravi prvu digitalnu verziju i priloži belešku o AI pomoći.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Jasan cilj, publika i poruka		☐ RADI ☐ POPRAVI
Promenio sam najmanje tri važna elementa		☐ RADI ☐ POPRAVI
Pošteno sam naveo pomoć AI-ja		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra

Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ skica i završna verzija

☐ trag izbora i odbacivanja ideja

☐ izmena posle testa sa publikom

BEDŽ: KREATIVNI AUTOR

Potpis predavača:

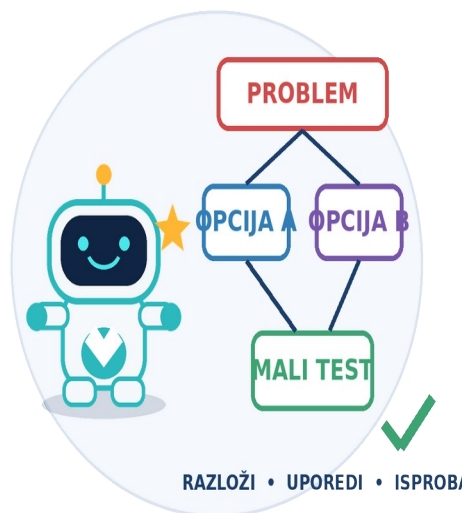
Predloži pomažu, ali odluka pripada timu

Dobar problem nije samo žalba poput „ovo ne radi“. Potrebno je opisati ko ima problem, kada se pojavljuje, šta je već pokušano i kako izgleda uspeh. AI može da pomogne da veliki problem razložimo na manja pitanja i da predloži više opcija.

Predlog ipak nije odluka. AI često ne zna lokalne uslove: raspoloživ novac, vreme, pravila škole, potrebe mlađih učenika ili šta je tim već probao. Zato opcije ocenjujemo prema jasnim kriterijumima, kao što su korist, trud, bezbednost i mogućnost testiranja.

Najbolji sledeći korak obično nije veliki plan, već mali test koji brzo daje informaciju. Papirni prototip, razgovor sa dva korisnika ili jednostavni eksperiment mogu pokazati da li ideja vredi dalje razvijati.

Tim beleži zašto je izabrao opciju, koji dokaz očekuje i šta će promeniti ako test ne uspe. Tako AI postaje partner za razmišljanje, a ne autoritet.



ZAPAMTI

- Jasno definiši korisnika, problem i uspeh.
- Uporedi više opcija po istim kriterijumima.
- Uradi mali test pre velikog plana.

Za svaku situaciju napiši manje pitanje, kriterijum po kojem biraš rešenje i najjeftiniji prvi test.

PROBLEM	MANJE PITANJE	KRITERIJUM	PRVI TEST
Deca zaboravljaju pribor	Kada i zbog čega ga najčešće zaborave?	Jednostavno i bez privatnih podataka	_____
Kanta za reciklažu se ne koristi	Da li su oznake nejasne ili kanta loše postavljena?	Jasnoća i lakoća upotrebe	_____
Školski događaj nema publiku	Ko nije obavešten i kojim putem?	Domet, vreme i trud	_____
Kutak za čitanje je prazan	Koje knjige i vreme učenicima odgovaraju?	Korist za stvarne učenike	_____

NE MEŠAJ

PLAN

- Jasni koraci, odgovorne osobe i način provere.
- Menja se kada novi dokaz pokaže bolji put.

GARANCIJA

- Lep spisak koraka ne dokazuje da će rešenje raditi.
- AI predlog ne poznaje sve lokalne uslove i posledice.

BRZA PROVERA

- ☐ Kako razlikujemo problem od prvog rešenja koje nam padne na pamet?
- ☐ Koja četiri kriterijuma možeš koristiti za poređenje opcija?
- ☐ Zašto je mali test vredniji od velikog neproverenog plana?

Izaberi mali realan problem. Koristi AI ili kartice da proširiš opcije, a zatim tim bira i proverava rešenje kroz mali test.

1. DEFINIŠI Ko ima problem, kada i zašto? Napiši kako izgleda mali, merljiv uspeh.	2. RAZLOŽI Podeli problem na tri manja pitanja. Označi šta znate, a šta morate da proverite.	3. GENERIŠI OPCIJE Traži ili smisli najmanje četiri rešenja. Dodaj jedno rešenje bez tehnologije.
4. UPOREDI Oцени korist, trud, bezbednost i vreme. Tim bira opciju i obrazlaže izbor.	5. MALI TEST Napravi papirni prototip ili jednodnevni ogled. Posmatraj dva stvarna korisnika.	6. ODLUKA Zapiši dokaz i jednu promenu. Odluči: nastaviti, promeniti ili odustati.

MOJ PLAN REŠENJA

Problem i korisnik:	_____
Opcija koju biramo:	_____
Kriterijumi i razlog:	_____
Mali test i dokaz:	_____
OSNOVNA STAZA • Uradi aktivnost na papiru i predstavi matricu odluke.	PRO STAZA • Napravi digitalni prototip i testiraj ga sa dva korisnika.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Problem, korisnik i uspeh su jasni	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Uporedili smo najmanje dve opcije	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Mali test je bezbedan i daje dokaz	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____
--	---

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ matrica opcija ili prototip	☐ razlog za izabranu opciju	☐ promena posle testa
BEDŽ: REŠAVAČ PROBLEMA		Potpis predavača: _____

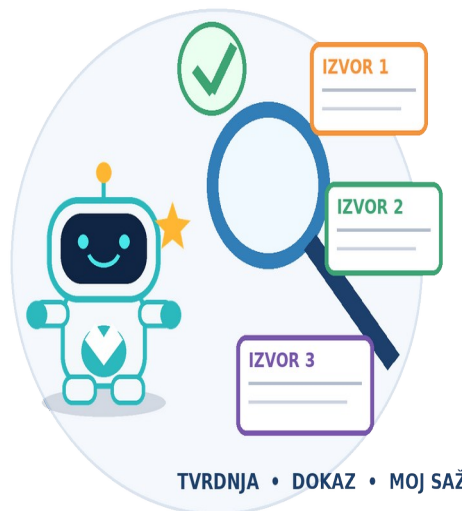
Kako AI odgovor pretvaramo u pouzdan rad

AI odgovor može da sadrži činjenice, predloge, pretpostavke i uverljive greške u istom pasusu. Prvi korak je da označimo tvrdnje koje mogu biti proverene, na primer datum, broj, naziv, uzrok ili citat.

Izvor treba da bude relevantan za pitanje, dovoljno stručan i, kada je tema promenljiva, dovoljno nov. Jedan link nije uvek dovoljan. Za važnu tvrdnju tražimo potvrdu u najmanje dva nezavisna ili zvanična izvora.

Kada izvori ne podrže odgovor, ne popravljamo činjenicu nagađanjem. Beležimo da tvrdnja nije potvrđena, sužavamo pitanje ili tražimo pomoć predavača. Sažetak pišemo svojim rečima i povezujemo samo ono što smo razumeli.

Pošten rad uključuje kratku napomenu o ulozi AI-ja: da li je pomogao u smišljanju pitanja, ključnih reči, strukture ili povratne informacije.



ZAPAMTI

- Razdvoji proverljivu tvrdnju od predloga i mišljenja.
- Za važne tvrdnje pronadi pouzdane izvore.
- Piši svojim rečima i navedi ulogu AI-ja.

Izaberi četiri tvrdnje iz jednog AI odgovora. Za svaku napiši šta tačno proveravaš, gde tražiš dokaz i konačni status.

TVRDNJA	ŠTA PROVERAVAM	IZVOR I DOKAZ	STATUS
Tvrdnja 1: _____	Datum, broj, naziv ili uzrok?	_____	☐ potvrđeno ☐ nije potvrđeno
Tvrdnja 2: _____	Da li je izvor stručan i aktuelan?	_____	☐ potvrđeno ☐ nije potvrđeno
Tvrdnja 3: _____	Da li drugi izvor kaže isto?	_____	☐ potvrđeno ☐ nije potvrđeno
Tvrdnja 4: _____	Da li je to činjenica ili predlog?	_____	☐ potvrđeno ☐ nije potvrđeno

NE MEŠAJ

IZVOR

- Može da se otvori, prover i poveže sa konkretnom tvrdnjom.
- Ima autora ili instituciju, datum i jasan kontekst.

DOKAZ

- Deo izvora koji stvarno podržava ili osporava tvrdnju.
- Sam naslov ili lista linkova nisu još dokaz.

BRZA PROVERA

- ☐ Koje reči u rečenici pokazuju da je nešto proverljiva tvrdnja?
- ☐ Zašto izvor mora da odgovara baš pitanju koje postavljamo?
- ☐ Kako pošteno navodimo da tvrdnju nismo uspeali da potvrdimo?

Istraži bezbednu školsku temu. AI može da predloži podpitanja i ključne reči, ali učenik pronalazi izvore, proverava tvrdnje i piše završni sažetak.

1. PITANJE Napiši jedno jasno istraživačko pitanje. Izbegni pitanje koje je preširoko ili traži samo mišljenje.	2. PODPITANJA Traži pet podpitanja ili ključnih reči. Izaberi ona koja stvarno pomažu tvojoj temi.	3. IZVORI Pronađi najmanje dva pouzdana izvora. Zapiši autora/instituciju, naslov i datum.
4. TRI TVRDNJE Proveri tri važne tvrdnje iz AI odgovora. Označi potvrđeno, osporeno ili nejasno.	5. MOJ SAŽETAK Napiši oko 100 reči svojim rečima. Poveži svaku važnu činjenicu sa izvorom.	6. TRANSPARENTNOST Dodaj jednu rečenicu o tome kako je AI pomogao. Predavač ili partner proverava trag dokaza.

MOJ ISTRAŽIVAČKI TRAG

Pitanje i tema:	
Dva glavna izvora:	
Tri proverene tvrdnje:	
Uloga AI-ja u radu:	
OSNOVNA STAZA Uradi istraživanje pomoću štampanih izvora i kartica.	PRO STAZA Napravi digitalnu karticu sa linkovima, dokazima i sažetkom.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Važne tvrdnje imaju odgovarajući izvor		☐ RADI ☐ POPRAVI
Sažetak je napisan mojim rečima		☐ RADI ☐ POPRAVI
Naveo sam ulogu AI-ja i čuvao privatnost		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra

Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ istraživačka kartica i izvori

☐ jedna osporena ili ispravljena tvrdnja

☐ moj originalni sažetak

BEDŽ: ISTRAŽIVAČ SA DOKAZIMA

Potpis predavača:

1

OBJASNI: „Objasni za moj uzrast, uz jedan primer i proveru razumevanja.“

2

NAGOVESTI: „Ne daj rešenje. Postavi pitanje i daj samo sledeći trag.“

3

KVIZ: „Pitaj me jedno po jedno, sačekaj odgovor i objasni grešku.“

4

UPOREDI: „Predloži tri opcije i uporedi ih po ovim kriterijumima...“

5

IDEJE: „Daj deset raznovrsnih ideja; neka se međusobno jasno razlikuju.“

6

KRITIKA: „Postavi tri pitanja o mom radu; ne prepisuj ga umesto mene.“

7

PLAN: „Razloži cilj na male korake i predloži najjeftiniji prvi test.“

8

PROVERA: „Izdvoji proverljive tvrdnje i predloži ključne reči za izvore.“

PRAVILO ŠKOLE

Za uzrast 9-12 predavač vodi demonstraciju bez učeničkog naloga. Učenici od 13 do 18 koriste servis samo uz dozvolu roditelja/staratelja i pravila škole. Nikada ne unosimo privatne podatke.

Četiri praktične lekcije pretvaraju opštu AI pismenost u ponovljive navike: pokušaj pre pomoći, jasan zahtev, sopstvena odluka, mali test, provera izvora i transparentno navođenje uloge AI-ja.

GDE SE UKLAPAJU U PROGRAM

Posle Misije 7	AI kao trener učenja	Uči nagoveštaju, kvizu, objašnjenju i proveri razumevanja.
Pre ili posle Misije 8	AI za kreativnost	Jača oluju ideja, autorske odluke i transparentnost.
Pre završnog projekta	AI i rešavanje problema	Uvežbava razlaganje, kriterijume i mali eksperiment.
Posle Misije 7 ili pre Misije 12	Od odgovora do dokaza	Povezuje istraživanje, proveru tvrdnji i originalan sažetak.

RUBRIKA ZA POSMATRANJE

SAMOSTALNOST Pokušava, objašnjava i rešava novi primer bez kopiranja.	AUTORSTVO Bira, menja i ume da pokaže sopstveni doprinos.	REŠAVANJE PROBLEMA Poredi opcije i menja plan na osnovu malog testa.	DOKAZI Razdvaja tvrdnju od predloga i koristi odgovarajuće izvore.
---	---	--	--

SAMOPROCENA UČENIKA

- Mogu da tražim nagoveštaj i pokažem da sam razumeo. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da pretvorim AI predlog u originalan rad. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da uporedim opcije i osmislim mali test. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da proverim tvrdnju i napišem svoj sažetak. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno

NOVI BEDŽ: MUDRI KORISNIK AI-JA

- Dodeljuje se za četiri završena zadatka i portfolio sa dokazom učenja, autorstva, testa i izvora.
- Potpis predavača: _____

IZVORI ZA PREDAVAČA

- UNESCO AI Competency Framework for Students (2024).
- UNESCO Guidance for Generative AI in Education and Research.
- OpenAI Terms of Use / age guidance; Study Mode; OpenAI Academy.
- OpenAI Academy / Study Mode: korak-po-korak učenje i provera odgovora. • Sledeći modul: „Od podataka do AI projekta“ povezuje modele sa Scratch-om.

Machine Learning for Kids + Scratch: ceo ciklus učenja iz primera

Ovaj modul vodi učenika od prikupljanja podataka do igre ili aplikacije koja koristi njegov model. Učenik ne posmatra samo procenat na ekranu: pravi kategorije, čuva test primere, trenira, povezuje model sa Scratch-om, beleži greške i poboljšava sistem.

U OVOM MODULU

- Ceo ML ciklus - podaci, oznake, trening, test i nova verzija.
- Tekstualni klasifikator - školski pomoćnik koji razvrstava poruke.
- Pravila ili model - dve verzije igre i poređenje pouzdanosti.
- Future Kids ML projekat - model ugrađen u koristan i odgovoran proizvod.

ZA UČENIKA

- Čuvaj test primere koje model nije video.
- Ne popravljaj model prema testu tako da samo njega „zapamti“.
- Objasni šta model koristi i kada ne treba da mu verujemo.

ZA PREDAVAČA

- Ne pokazuj samo uspešne primere; analiziraj i greške.
- Pripremi rezervni offline test i jasna pravila privatnosti.
- Poveži model sa problemom, korisnikom i stvarnom posledicom greške.

OD PODATAKA DO AI PROJEKTA

Treniraj model, poveži ga sa Scratch-om i napravi nešto što radi



KAKO SE KORISTI

- Jedna lekcija traje 90 minuta; neke projektne aktivnosti mogu trajati dva susreta.
- Predavač priprema način čuvanja i starter Scratch fajlove pre dolaska učenika.
- Za prekid interneta postoje kartice podataka, ručna klasifikacija i papirni prototipi.

Od primera do modela koji nešto radi

Praktičan ML projekat ima pet povezanih delova: problem, podatke, trening, test i upotrebu modela. Ako preskočimo problem, prikupljamo podatke bez jasnog cilja. Ako preskočimo test, videćemo samo da model dobro radi na primerima koje već poznaje.

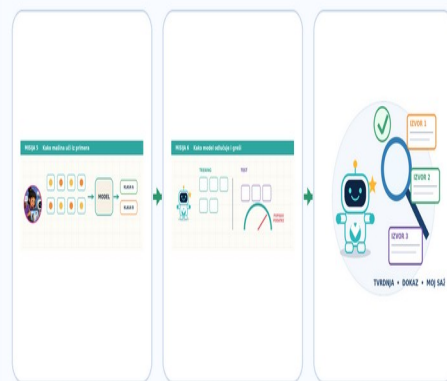
Machine Learning for Kids omogućava da dete napravi kategorije, dodaje primere, trenira model i koristi ga u Scratch-u. Model ne postaje „pametniji“ samo zato što je trening završen. Njegov kvalitet zavisi od toga šta su kategorije, koliko su primeri raznovrsni i da li test zaista predstavlja novu situaciju.

Kada model pogreši, menjamo trening podatke ili pravilo upotrebe, a zatim ponavljamo isti test. Ne treba stalno menjati test primere da bismo dobili lepši rezultat, jer tako gubimo pošteno poređenje između verzija.

Poslednji korak je proizvod: Scratch igra, interaktivna priča ili prototip aplikacije. Tek tada dete vidi zašto procena modela mora da bude povezana sa jasnom radnjom, upozorenjem i mogućnošću ispravke.

PODACI → MODEL → TEST

Četiri koraka koja pretvaraju primere u proverljiv model



ZAPAMTI

- Problem određuje koje podatke treba prikupiti.
- Test koristi nove primere, odvojene pre treninga.
- Model vredi tek kada znamo kako se koristi i šta se dešava kada pogreši.

Za svaki primer proceni da li pomaže modelu ili ga navodi na pogrešan trag. Zatim predloži bolju verziju podatka.

PRIMER PODATKA	ŠTA MODEL MOŽE POGREŠNO DA NAUČI	KAKO POPRAVLJAMO	STATUS
Sve slike mačke su na crvenoj pozadini.	Pozadinu umesto mačke.	Dodaj različite pozadine i uglove.	☐ spremno ☐ popravi
Klasa A ima 40 primera, klasa B samo 6.	Da češće bira klasu A.	Uravnoteži broj i raznovrsnost.	☐ spremno ☐ popravi
Rečenice za „pomoć“ sadrže samo reč pomoć.	Jednu ključnu reč, ne značenje poruke.	Dodaj različite formulacije.	☐ spremno ☐ popravi
Test primer je slučajno dodat u trening.	Da je poznati primer dokaz uspeha.	Odvoji test pre treninga.	☐ spremno ☐ popravi

NE MEŠAJ

DOBAR SKUP

- Tačne oznake, raznovrsni primeri i jasne kategorije.
- Test primeri predstavljaju stvarnu upotrebu i ostaju novi.

SLAB SKUP

- Pozadina, pribor ili jedna reč slučajno određuju kategoriju.
- Model se procenjuje samo na primerima koje je već video.

BRZA PROVERA

- ☐ Kako prepoznamo da model uči pozadinu umesto predmeta?
- ☐ Zašto test primere odvajamo pre treninga?
- ☐ Koja promena podataka može da popravi neuravnotežene klase?

Napravi dve vrste originalnih čudovišta, istreniraj model da ih razlikuje i poveži procenu sa Scratch igrom.

1. KATEGORIJE Dogovorite dve vrste čudovišta sa jasnim osobinama. Napišite koje osobine nisu deo kategorije, na primer pozadina.	2. PODACI Nacrtajte raznovrsne primere u obe kategorije. Sačuvajte najmanje šest novih crteža samo za test.	3. TRENING Napravite projekat u Machine Learning for Kids. Dodajte podatke i trenirajte prvu verziju modela.
4. SCRATCH Otvorite Scratch iz projekta i učitajte starter igru. Procena modela bira svet u koji čudovište ulazi.	5. TEST Testirajte sa sačuvanim crtežima i novim stilom crtanja. Zapišite pogrešne procene i mogući razlog.	6. NOVA VERZIJA Dodajte bolje podatke i ponovo trenirajte. Ponovite isti test i uporedite rezultat.

MOJ ML PLAN

Kategorije i korisnik:	_____
Šta model ne sme slučajno da nauči:	_____
Test primeri koje čuvamo:	_____
Radnja u Scratch-u kada model nije siguran:	_____
OSNOVNA STAZA Napravi model i Scratch ekran koji prikazuje kategoriju.	PRO STAZA Dodaj bodove, ekran objašnjenja i dugme za prijavu greške modela.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Test primeri nisu bili u treningu	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Rezultat je zabeležen posebno za obe klase	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Proverio sam gradivo i privatnost	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____ _____
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ kartica pravila ili snimak kviza☐ jedan novi zadatak koji sam rešio☐ jedna tvrdnja koju sam proverio**BEDŽ: PAMETNI UČENIK****Potpis predavača:** _____

Kako računar razvrstava poruku po značenju

Tekstualni klasifikator dobija kratku poruku i procenjuje kojoj kategoriji pripada. Za školskog pomoćnika kategorije mogu biti: pozdrav, pitanje o rasporedu, zahtev za pomoć i zahvaljivanje. Sistem ne razume poruku kao čovek; traži obrasce u primerima koje smo označili.

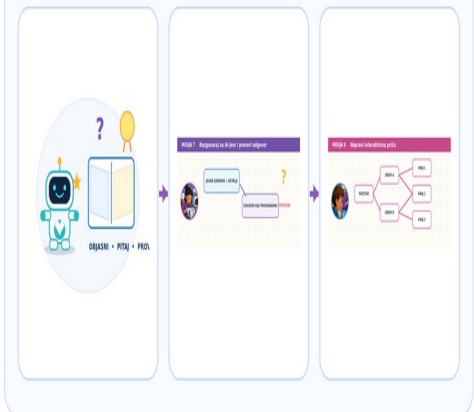
Ako svaka poruka za pomoć sadrži reč „pomoć“, model može naučiti samo tu reč. Zato dodajemo različite formulacije: „ne razumem“, „može objašnjenje“, „zaglavio sam“ i „treba mi trag“. Dodajemo i dvosmislene primere koji mogu pripadati više kategorija.

Dobar sistem ima kategoriju ili odgovor za slučaj kada nije dovoljno siguran. Umesto samouverene pogrešne radnje, može da kaže: „Nisam razumeo. Izaberi jednu od ponuđenih opcija ili pitaj predavača.“

Tekstualni model je odličan za proveru raznovrsnosti podataka, ali pre časa treba pilotirati rad sa kratkim porukama na srpskom. Ako rezultat nije stabilan, čas se izvodi sa jednostavnim engleskim frazama ili unapred pripremljenim skupom.

TEKST POSTAJE PODATAK

Kategorije poruka, dvosmisleni primeri i školski pomoćnik



ZAPAMTI

- Kategorije moraju imati različite i razumljive namene.
- U jednoj kategoriji koristi mnogo različitih formulacija.
- Dodaj bezbedan odgovor za nejasnu ili nesigurnu procenu.

Razvrstaj poruke, označi one koje su dvosmislene i napiši dodatni primer koji bi pomogao modelu.

PORUKA	MOGUĆA KATEGORIJA	PROBLEM ILI DVOJBA	NOVI TRENING PRIMER
„Ćao, da li danas imamo domaći?“	pozdrav / raspored	Dve namere u jednoj poruci.	_____
Ograničenja	Predloži varijante za zadatak publiku i format.	Dodaje mesto, iskustvo i pravila projekta.	_____
Transformacija	Ponudi alternativu ili neočekivan spoj.	Menja najmanje tri važna elementa.	_____
Završna obrada	Daje predlog za naslov ili proveru jasnoće.	Piše, crta, programira i objašnjava odluke.	_____

NE MEŠAJ

INSPIRACIJA

- Predlog pokreće novu misao ili pokazuje alternativu.
- Učenik može da objasni zašto je ideju promenio.

KOPIRANJE

- Gotov sadržaj se preuzima bez razumevanja i izmene.
- Autor ne ume da objasni odluke niti svoj doprinos.

BRZA PROVERA

- ☐ Koje ograničenje može da poboljša kreativnu ideju?
- ☐ Navedi tri vrste izmene koje pokazuju autorstvo.
- ☐ Kako pošteno navodimo da je AI pomogao?

Istreniraj tekstualni model da prepozna vrstu kratke poruke i napravi Scratch pomoćnika koji daje bezbedan, ograničen odgovor.

1. NAMENA I KATEGORIJE Izaberi tri ili četiri bezbedne kategorije poruka. Primer: pozdrav, raspored, pomoć i zahvaljivanje.	2. TRENING PRIMERI Za svaku kategoriju napiši različite formulacije. Ne koristi samo jednu ključnu reč kao trag.	3. DVOJBE Dodaj poruke sa dve namere i premalo konteksta. Odbaci ono što je kliše, nejasno ili neprimereno.
4. TRI IZMENE Promeni lik, cilj i pravilo ili stil. Poveži sa nečim što poznaješ ili ti je važno.	5. NAPRAVI Nacrtaj, napiši ili programiraj prvu verziju. Daj partneru da prepozna poruku i cilj.	6. TRAG AUTORSTVA Zapiši šta je predložio AI, a šta si ti promenio. Dodaj jednu izmenu posle testa sa publikom.

MOJ KREATIVNI TRAG

Format i publika:	_____
Ideja koju sam izabrao:	_____
Tri moje važne izmene:	_____
Kako je AI pomogao:	_____
OSNOVNA STAZA Uradi oluju ideja karticama i napravi skicu na papiru.	PRO STAZA Napravi prvu digitalnu verziju i priloži belešku o AI pomoći.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Kategorije imaju jasnu i različitu namenu		☐ RADI ☐ POPRAVI
Test poruke nisu korišćene u treningu		☐ RADI ☐ POPRAVI
Pošteno sam naveo pomoć AI-ja		☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra 	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju
---	--

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ skica i završna verzija☐ trag izbora i odbacivanja ideja☐ izmena posle testa sa publikom

BEDŽ: KREATIVNI AUTOR

Potpis predavača: _____

AI nije uvek najbolje rešenje

Program sa pravilima radi prema jasnim uslovima koje je čovek napisao. Model radi prema obrascima naučenim iz primera. Oba pristupa mogu da deluju „pametno“, ali imaju različite prednosti i rizike.

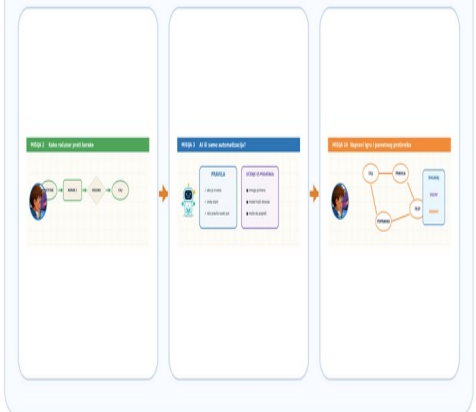
Pravila su dobar izbor kada je zadatak jasan, ima malo slučajeva i potrebna je predvidljivost. Model može biti koristan kada je teško ručno napisati sva pravila, ali imamo dovoljno dobrih primera i greška nije neprihvatljiva.

Poređenje mora biti pošteno: obe verzije dobijaju isti zadatak i iste test situacije. Posmatramo tačnost, brzinu, lakoću objašnjenja, ponašanje na neobičnom primeru i koliko je teško popraviti grešku.

Ponekad je najbolje hibridno rešenje: model daje procenu, a jasna pravila ograničavaju šta se zatim sme dogoditi. Na primer, model bira animaciju, ali nikada ne donosi važnu odluku o učeniku.

PRAVILA ILI UČENJE?

Dve verzije istog projekta otkrivaju kada je AI zaista potreban



ZAPAMTI

- Koristi pravila kada je zadatak jasan i mora biti predvidljiv.
- Koristi model kada obrasce teško opisujemo pravilima i imamo dobre podatke.
- Uporedi obe verzije istim testom i objasni izbor.

Za svaki zadatak izaberi PRAVILA, MODEL ili HIBRID i obrazloži odluku.

ZADATAK	IZBOR	ZAŠTO	KAKO TESTIRAMO
Ako je bod manji od nule, igra je završena.	☐ pravila ☐ model ☐ hibrid	_____	_____
Kanta za reciklažu se ne koristi	Da li su oznake nejasne ili kanta loše postavljena?	Jasnoća i lakoća upotrebe	_____
Školski događaj nema publiku	Ko nije obavešten i kojim putem?	Domet, vreme i trud	_____
Kutak za čitanje je prazan	Koje knjige i vreme učenicima odgovaraju?	Korist za stvarne učenike	_____

NE MEŠAJ

PLAN

- Jasni koraci, odgovorne osobe i način provere.
- Menja se kada novi dokaz pokaže bolji put.

GARANCIJA

- Lep spisak koraka ne dokazuje da će rešenje raditi.
- AI predlog ne poznaje sve lokalne uslove i posledice.

BRZA PROVERA

- ☐ Kako razlikujemo problem od prvog rešenja koje nam padne na pamet?
- ☐ Koja četiri kriterijuma možeš koristiti za poređenje opcija?
- ☐ Zašto je mali test vredniji od velikog neproverenog plana?

Napravi dve verzije protivnika ili pomagača u Scratch-u: jednu sa pravilima i jednu koja koristi model. Zatim ih uporedi.

1. ISTI ZADATAK Izaberi jednu jasnu radnju protivnika. Obe verzije moraju imati isti cilj i iste kontrole.	2. VERZIJA SA PRAVILIMA Koristi događaje, uslove i promenljive. Napiši kada se svako pravilo aktivira.	3. VERZIJA SA MODELOM Napravite kategorije i trening primere. Dodaj jedno rešenje bez tehnologije.
4. TEST PLAN Oцени korist, trud, bezbednost i vreme. Tim bira opciju i obrazlaže izbor.	5. POSMATRANJE Napravi papirni prototip ili jednodnevni ogled. Posmatraj dva stvarna korisnika.	6. ODLUKA Zapiši dokaz i jednu promenu. Odluči: nastaviti, promeniti ili odustati.

MOJ PLAN REŠENJA

Problem i korisnik:	
Opcija koju biramo:	
Kriterijumi i razlog:	
Mali test i dokaz:	
OSNOVNA STAZA • Uradi aktivnost na papiru i predstavi matricu odluke.	PRO STAZA • Napravi digitalni prototip i testiraj ga sa dva korisnika.

TESTIRAJ KAO ISTRAŽIVAČ

Šta proveravam	Šta se dogodilo	Status
Obe verzije rešavaju isti zadatak	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Koristili smo iste test situacije	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI
Mali test je bezbedan i daje dokaz	_____	☐ RADI ☐ POPRAVI

POVRATNA INFORMACIJA VRŠNJAKA

Jedna stvar koja je jasna i dobra _____ _____	Jedno pitanje ili predlog za sledeću verziju _____ _____
--	---

DOKAZ ZA PORTFOLIO

☐ matrica opcija ili prototip	☐ razlog za izabranu opciju	☐ promena posle testa
--	--	--

BEDŽ: REŠAVAČ PROBLEMA

Potpis predavača: _____

Model je samo jedan deo rešenja

Dobar ML projekat ne počinje pitanjem „koji model da treniramo“, već problemom i korisnikom. Model je koristan samo ako njegova procena pokreće jasnu radnju koja nekome pomaže i ako znamo posledicu pogrešne procene.

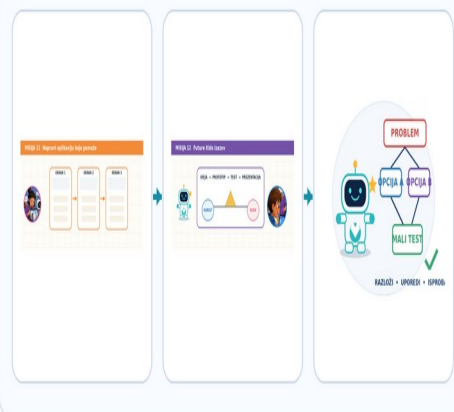
Tim definiše uspeh na dva nivoa. Tehnički uspeh meri koliko model dobro radi na novim primerima. Korisnički uspeh proverava da li osoba razume rezultat i može da završi zadatak. Visoka tačnost bez korisne radnje nije dovoljan projekat.

Proizvod mora imati granice: šta radi, šta ne radi, koje podatke koristi, kada kaže „nisam siguran“ i ko preuzima kada je odluka važna. Što je posledica greške veća, model ima užu ulogu i jači ljudski nadzor.

Pre predstavljanja tim pokazuje: problem, podatke, model, test, Scratch ili App Inventor prototip, jednu grešku, jednu izmenu i sledeći korak. Tako publika vidi proces, a ne samo najlepší primer.

ML PROJEKAT ZA STVARAN SVET

Problem, podaci, model, korisnik, test i bezbednost



ZAPAMTI

- Problem i korisnik dolaze pre modela.
- Meri i tehnički rezultat i korisnost proizvoda.
- Jasno pokaži granice, greške i ljudski nadzor.

Popuni četiri ključne veze. Projekat je slab ako ne možeš jasno da objasniš makar jednu od njih.

VEZA	NAŠ ODGOVOR	DOKAZ	STATUS
Problem → podaci	Koji primeri predstavljaju stvarnu situaciju?	_____	☐ jasno ☐ doradi
Podaci → model	Da li je izvor stručan i aktuelan?	_____	☐ jasno ☐ doradi
Model → radnja	Da li drugi izvor kaže isto?	_____	☐ jasno ☐ doradi
Greška → zaštita	Da li je to činjenica ili predlog?	_____	☐ jasno ☐ doradi

NE MEŠAJ

IZVOR

- Može da se otvori, proveri i poveže sa konkretnom tvrdnjom.
- Ima autora ili instituciju, datum i jasan kontekst.

DOKAZ

- Deo izvora koji stvarno podržava ili osporava tvrdnju.
- Sam naslov ili lista linkova nisu još dokaz.

BRZA PROVERA

- ☐ Koje reči u rečenici pokazuju da je nešto proverljiva tvrdnja?
- ☐ Zašto izvor mora da odgovara baš pitanju koje postavljamo?
- ☐ Kako pošteno navodimo da tvrdnju nismo uspeli da potvrdimo?

U timu napravite projekat koji koristi tekstualni, slikovni, zvučni ili numerički model i povezuje ga sa Scratch-om ili prototipom aplikacije.

1. PROBLEM I KORISNIK Izaberite malu potrebu učenika, porodice ili zajednice. Napišite kako izgleda mali, proverljiv uspeh.	2. ML ODLUKA Objasnite zašto su podaci i model bolji od običnih pravila. Ako nisu, napravite projekat pravilima i objasnite odluku.	3. PODACI I DOZVOLE Odredite kategorije, izvore podataka i test skup. Zapiši autora/instituciju, naslov i datum.
4. TRI TVRDNJE Proveri tri važne tvrdnje iz AI odgovora. Označi potvrđeno, osporeno ili nejasno.	5. TEST I NOVA VERZIJA Napiši oko 100 reči svojim rečima. Poveži svaku važnu činjenicu sa izvorom.	6. DEMO Dodaj jednu rečenicu o tome kako je AI pomogao. Predavač ili partner proverava trag dokaza.

MOJ ISTRAŽIVAČKI TRAG

Pitanje i tema:	
Dva glavna izvora:	
Tri proverene tvrdnje:	
Uloga AI-ja u radu:	
OSNOVNA STAZA Uradi istraživanje pomoću štampanih izvora i kartica.	PRO STAZA Napravi digitalnu karticu sa linkovima, dokazima i sažetkom.

Četiri ML lekcije pretvaraju teoriju o podacima i modelima u kompletan projekat: podaci → trening → test → Scratch ili aplikacija → korisnički test → poboljšanje.

GDE SE UKLAPAJU U PROGRAM

Umesto / posle Misije 5	Čudovište detektiv u Scratch-u	Glavni praktični projekat za podatke, oznake i trening.
Posle Misije 6	Tekstualni klasifikator	PRO staza za raznovrsne tekstualne primere i dvosmislenost.
Uz Misiju 10	Pravila ili model	Poređenje dva pristupa na istom Scratch zadatku.
Pre i tokom Misije 12	Future Kids ML izazov	Jedan od puteva za završni timski projekat.

PRIPREMA PRE CIKLUSA

NALOG I ČUVANJE Pilotirati način čuvanja i ponovnog otvaranja projekta; privremeni rad ne koristiti kao jedinu opciju za višenedeljni kurs.	STARTER FAJLOVI Pripremiti Scratch šablon, test tabelu i mali rezervni skup podataka.	OFFLINE STAZA Kartice sa podacima, ručna klasifikacija, matrica grešaka i papirni prototip radnje posle procene.	PRIVATNOST Koristiti crteže, predmete i odobrene primere; ne prikupljati privatne fotografije, glas ili lične poruke bez jasne dozvole.
---	---	--	---

RUBRIKA UČENIKA

- Mogu da objasnim kategorije i zašto su primeri raznovrsni. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da sačuvam test primere i pošteno uporedim dve verzije. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da povežem procenu modela sa Scratch radnjom i bezbednim izlazom. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno
- Mogu da objasnim kada su pravila bolji izbor od modela. ☐ još učim ☐ uz pomoć ☐ samostalno

NOVI BEDŽ: ML PROJEKTANT

- Dodeljuje se za model, Scratch/prototip, test na novim primerima i dokumentovano poboljšanje.
- Potpis predavača: _____

IZVORI I LICENCA

- machinelearningforkids.co.uk - platforma i projektni radni listovi.
- github.com/IBM/taxinomitis-docs - dokumentacija, teacher notes i starter fajlovi.
- Materijali repozitorijuma su pod Apache 2.0 licencom; prilagođene stranice u ovoj knjizi su originalne i ne predstavljaju zvanično partnerstvo.
- Predavač pre ciklusa proverava aktuelne uslove, mogućnosti naloga i čuvanja projekata.



Od igre do problema koji je važan ljudima

U ovoj celini učenik ulazi u ulogu AI istraživača. Ne dobija samo alat i dugme „treniraj“, već mora da odluči koji problem rešava, koje podatke bira, kako proverava model i ko preuzima odgovornost kada procena nije dovoljno pouzdana.

GLAVNI CILJ

Poveži podatke, model, ljudsku procenu i korist za zajednicu. Završni rezultat je istraživački dnevnik i predlog malog lokalnog projekta.

U modulu učenik

- prolazi vođenu AI avanturu ili nastavničku studiju slučaja;
- beleži odluke o podacima, testiranju i riziku;
- primenjuje Botičevo pravilo: Misli - Pitaj - Napravi - Proveri - Objasni;
- predlaže rešenje za lokalnu zajednicu, Niš ili školu;
- predstavlja dokaz, ograničenje i ulogu čoveka u sistemu.

Velika ideja

AI projekat ima smisla tek kada jasno znamo kome pomaže i kako ćemo proveriti da li je rezultat koristan. Istraživač prvo razume problem, zatim bira podatke, trenira model, proverava ga novim primerima i razmatra posledice greške. Model ne donosi vrednosnu odluku umesto ljudi: on daje procenu koja mora da se tumači u kontekstu.

1	PROBLEM	Opiši stvarnu potrebu i osobu ili zajednicu na koju utiče.
2	PODACI	Izaberi informacije koje mogu pomoći, ali proveriti kvalitet, dozvolu i nedostatke.
3	MODEL	Treniraj ili analiziraj sistem koji povezuje podatke sa procenom.
4	TEST	Koristi nove i neobične primere; ne oslanjaj se samo na trening rezultat.
5	ODLUKA	Odredi ko proverava procenu, kada se sistem zaustavlja i kome se objašnjava rezultat.

NE MEŠAJ

Dobar rezultat u igri ili visoka tačnost nisu dokaz da je sistem spreman za stvarnu upotrebu. Stvarni svet donosi nedostajuće podatke, nove korisnike i ozbiljnije posledice.

ZAPAMTI

AI istraživač ne pita samo „Da li model radi?“, već „Za koga radi, kada greši, ko proverava i kakvu korist zaista donosi?“

Google Research i Stanford razvili su AI Quests kao iskustvo učenja kroz igru za učenike približno 11-14 godina. Učenici donose odluke o podacima, treniraju i testiraju model i razmišljaju o uticaju AI-ja na stvarni problem. Predavač bira dostupnu misiju i koristi zvanični vodič ili priprema papirnu studiju slučaja kada je potreban prevod ili nema interneta.

FAZA	ŠTA RADI TIM	DOKAZ KOJI ČUVA
Pre misije	Predviđa koji podaci mogu biti korisni i koje informacije nedostaju.	Početna hipoteza i tri pitanja.
Tokom misije	Beleži tri odluke koje menjaju rezultat i jednu grešku ili iznenađenje.	Dnevnik odluka: izbor - razlog - posledica.
Posle misije	Poredi rezultate timova i objašnjava ulogu kvaliteta podataka i ljudske procene.	Jedna naučena lekcija i jedno ograničenje.

Istraživački dnevnik

KOJI PROBLEM REŠAVA MISIJA I KO IMA KORIST?

KOJE PODATKE SMO IZABRALI - I ŠTA SMO IZOSTAVILI?

KOJA ODLUKA JE NAJVIŠE PROMENILA REZULTAT?

KADA PROCENU MODELA MORA DA PREGLEDA ČOVEK?

NAPOMENA ZA UZRAST

Za desetogodišnjake aktivnost se vodi u paru uz čitanje i prevod predavača. Spoljni resurs nije uslov: isti cilj može da se postigne pripremljenom studijom slučaja na karticama.

AI može da ubrza rad, ali ne sme da preskoči učenje. Zato u svakom projektu koristimo isti obrazac. Učenik najpre pravi sopstveni pokušaj, a tek zatim traži pomoć.

1	MISLI	Napiši svoju ideju, pretpostavku ili prvi pokušaj pre upotrebe AI-ja.
2	PITAJ	Traži nagoveštaj, objašnjenje ili primer. Ne traži da alat završi zadatak umesto tebe.
3	NAPRAVI	Izaberi, promeni i spoji predloge. Sačuvaj autorsku odluku u portfolio.
4	PROVERI	Testiraj novim primerom, korisnikom ili pouzdanim izvorom. Ispravi ono što ne radi.
5	OBJASNI	Zatvori alat i svojim rečima objasni postupak, rezultat, grešku i sledeći korak.

Moj dokaz učenja

ŠTA SAM PRVO POKUŠAO BEZ POMOĆI?

KOJI NAGOVEŠTAJ MI JE ZAISTA POMOGAO?

KOJU ODLUKU ILI IZMENU SAM NAPRAVIO SAMOSTALNO?

KAKO SAM PROVERIO REZULTAT?

KAKO BIH OVO OBJASNIO UČENIKU KOJI NIJE BIO NA ČASU?

Tim bira mali problem iz okruženja. Cilj nije da odmah napravi veliki sistem, već da pokaže kako bi podaci i tehnologija mogli da pomognu - uz jasna ograničenja, ljudski nadzor i mali test.

OTPAD

Kako jasnije objasniti razvrstavanje otpada ili pronaći mesta za odlaganje?

SAOBRAĆAJ

Kako prikazati bezbednije rute do škole ili prepoznati problematična vremena?

VODA I VREME

Kako povezati padavine, nivo vode i upozorenje - bez tvrđenja da model nepogrešivo predviđa?

KVALITET VAZDUHA

Kako prikazati podatke i objasniti šta oni mogu, a šta ne mogu da kažu?

ŠKOLSKA POTREBA

Kako pomoći pri učenju, priboru, rasporedu ili pristupačnosti?

Kanvas lokalnog problema**PROBLEM I OSOBA KOJOJ POMAŽEMO****KOJI PODACI BI BILI KORISNI - I KO DOZVOLJAVA NJIHOVU UPOTREBU?****NAJMANJA VERZIJA PROJEKTA KOJU MOŽEMO DA TESTIRAMO****NAJVAŽNIJA MOGUĆA GREŠKA I ZAŠTITA****KO DONOSI KONAČNU ODLUKU I KAKO KORISNIK TRAŽI POMOĆ?**

Projektna laboratorija

1	IZABERITE	Dogovorite jedan mali problem i stvarnog korisnika.
2	NACRTAJTE	Prikažite tok: ulaz - podatak - procena ili pravilo - rezultat - čovek.
3	NAPRAVITE	Izaberite Scratch, Machine Learning for Kids, App Inventor ili papirni prototip.
4	TESTIRAJTE	Neka dve osobe probaju projekat bez dodatnog objašnjavanja.
5	POPRAVITE	Izaberite jednu izmenu zasnovanu na testu, ne samo na ukusu autora.
6	PREDSTAVITE	Objasnite korist, dokaz, ograničenje, zaštitu i sledeći korak u tri minuta.

Test tabela

ŠTA PROVERAVAM	OČEKUJEM	DOGODILO SE	IZMENA
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

DOKAZ ZA PORTFOLIO

Sačuvaj kanvas problema, jednu sliku prototipa, test tabelu, grešku koju si popravio i rečenicu:
„Čovek mora da preuzme kada...”

Preporučeno mesto u programu

Ovaj modul se izvodi posle lekcija o podacima, treningu i greškama modela. U finalnom programu čini Susret 8. Može se izvesti kao jedan susret od 90 minuta uz kraću AI Quest aktivnost ili kao dva susreta kada grupa radi punu misiju i lokalni prototip.

PROCENA	UČENIK POKAZUJE	DOKAZ
RAZUMEVANJE	Povezuje problem, podatke, model, test i ljudsku odluku.	Usmeno objašnjenje ili mapa sistema.
ISTRAŽIVANJE	Navodi razlog za izbor podataka i primećuje šta nedostaje.	Dnevnik odluka i test.
ODGOVORNOST	Prepoznaje moguću štetu i predlaže zaštitu i ljudski nadzor.	Kanvas lokalnog projekta.

Zvanične reference

- Google Research, AI Quests: research.google/ai-quests/intl/en_us
- Google blog, „AI Quests: Bringing AI literacy to the classroom“, 9. septembar 2025.
- Machine Learning for Kids: machinelearningforkids.co.uk
- Scratch: scratch.mit.edu; MIT App Inventor: appinventor.mit.edu

VAŽNA NAPOMENA

AI Quests je spoljašnji obrazovni resurs. Ova knjiga nije zvanični Google, Stanford, Scratch, MIT ili Machine Learning for Kids program i ne predstavlja partnerstvo. Predavač pre ciklusa proverava dostupnost, jezik, uslove korišćenja i priprema rezervnu aktivnost.