



# PRIMJERI ZADATAKA IZ ISTRAŽIVANJA ICILS

Međunarodno istraživanje  
računalne i informacijske pismenosti (ICILS)



Sufinancira  
Europska unija



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja





Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

## **PRIMJERI ZADATAKA IZ ISTRAŽIVANJA ICILS**

Međunarodno istraživanje računalne  
i informacijske pismenosti (ICILS)

## **PRIMJERI ZADATAKA IZ ISTRAŽIVANJA ICILS**

Međunarodno istraživanje računalne i informacijske pismenosti (ICILS)

### **Nakladnik:**

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

### **Za nakladnika:**

Vinko Filipović, prof.

### **Urednica:**

dr. sc. Tea Mendek

### **Lektura:**

Mirjana Gašperov, prof. MBA

### **Korektura:**

Vedrana Martinović, prof.

### **Grafičko oblikovanje:**

Vesna Jelić

### **ISBN:**

**Napomena:** Autorska prava na sve ispitne zadatke korištene u istraživanju ICILS trajno zadržava Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća – International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

### **JAVNI PRISTUP:**

Ova knjiga distribuirana se pod uvjetima međunarodne licence Creative Commons (Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kojom se dopušta svaka nekomercijalna upotreba, umnažanje, prilagodba, distribucija i reprodukcija na bilo kojem mediju ili formatu sve dok se na primjeren način daje zasluga autoru/autorima i izvoru/izvorima, dok se navode poveznice na Creative Commons licencu te dok se navodi koje su izmjene napravljene. Slike ili drugi materijali u vlasništvu neke treće strane u ovoj knjizi uključeni su u odredbe licence, osim ako nije drugačije naznačeno: ako takav materijal nije dijelom licence i ako aktivnost nije zakonom dopuštena, korisnici će morati tražiti dopuštenje od vlasnika licence za umnažanje, prilagođavanje ili reproduciranje materijala. U ovoj publikaciji ne primjenjuje se korištenje općih opisnih naziva, registriranih naziva, zaštićenih naziva i dr., čak ako i ne postoji određena napomena da su ovi nazivi iznimka od važećih zaštitnih zakonskih regulativa i stoga je dopuštena njihova opća upotreba. Izdavač, autori i urednici pretpostavljaju da su preporuke i informacije u ovoj knjizi istinite i točne s datumom izdavanja publikacije. Izdavač, autori i urednici ne mogu dati jamstva, izravna ili neizravna, za ovdje objavljeni materijal ili za eventualne pogreške ili propuste.

# SADRŽAJ

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>UVOD</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>RAČUNALNA I INFORMACIJSKA PISMENOST (CIL)</b> | <b>9</b>  |
| MODUL 1 – DISANJE                                | 9         |
| MODUL 2 – ŠKOLSKI IZLET                          | 16        |
| <b>RAČUNALNO MIŠLJENJE (CT)</b>                  | <b>23</b> |
| MODUL 1 – AUTOMATIZIRANI AUTOBUS                 | 23        |
| MODUL 2 – DRON ZA FARMU                          | 30        |



## UVOD

Međunarodnim istraživanjem računalne i informacijske pismenosti (*International Computer and Information Literacy Study – ICILS*) istražuje se u kojoj su mjeri učenici pripremljeni za život i rad u digitalnome dobu. Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA*) provodi ovo komparativno istraživanje velikih razmjera kojim se prikupljaju relevantne informacije o području informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u primarnome obrazovanju, a za provedbu u Republici Hrvatskoj nadležan je Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO).

Jedan je od strateških ciljeva zemalja diljem svijeta pripremiti učenike za život u vremenu neprekidno razvijajućih digitalnih tehnologija. Temeljna digitalna pismenost postignuta u osnovnoj školi važna je za daljnje učenje, rad i život u zajednici. Standardizirana međunarodna istraživanja velikih razmjera poput istraživanja ICILS trebala bi poslužiti kao smjernica u kreiranju obrazovnih politika i podloga za reforme u obrazovanju te kao takva pridonositi napretku odgojno-obrazovnog sustava.

Uskoro slijedi ICILS 2028 kao četvrti ciklus ovoga istraživanja, a nastavlja se na prethodno provedene cikluse (2013., 2018. i 2023. godine). Hrvatska je dosad sudjelovala u istraživanjima provedenima 2013. i 2023. godine te se trenutno priprema za novi ciklus, čime je omogućeno kontinuirano praćenje napretka u postizanju ciljeva vezano uz digitalnu pismenost učenika.

Istraživanjem se mjere razlike u **računalnoj i informacijskoj pismenosti** učenika na međunarodnoj razini (CIL modul, engl. *Computer and Informational Literacy*), odnosno njihova sposobnost korištenja računala za istraživanje, stvaranje, sudjelovanje i komunikaciju kod kuće, u školi, na radnome mjestu i u zajednici. Zemlje sudionice istraživanja također imaju mogućnost sudjelovanja u vrednovanju **računalnoga razmišljanja** učenika i vrednovanju pristupa pisanju softverskih programa i aplikacija (CT modul, engl. *Computational Thinking*).

U svakom ciklusu ICILS istraživanja razvijaju se novi zadatci, ali se koriste i neki iz prijašnjih ciklusa za lakše praćenje trendova, odnosno promjena u postignućima učenika tijekom godina. U javnosti se objavljuju isključivo zadatci koji više neće biti korišteni u sljedećim ciklusima poput ovih četiriju pripremljenih u priručniku. Zadatci su prikazani kao snimke zaslona onako kako su ih vidjeli učenici prilikom rješavanja ispitne knjižice uz popratna pojašnjenja.

Svrha je ovoga priručnika pružiti uvid učiteljima i nastavnicima informatike u strukturu zadataka te koncepte i teme koji se ispituju. Zamišljeno je da pripremljeni zadatci prvenstveno posluže učiteljima i nastavnicima kao izvor novih ideja u kreiranju nastavnih satova kako bi potaknuli pozitivne promjene u nastavi Informatike u školama, čime će se u budućnosti osigurati veća uspješnost učenika u svakodnevnom životu. Pripremljeni zadatci nisu namijenjeni pripremi učenika za ICILS istraživanje i u tu se svrhu ne smiju koristiti. Cilj je svakog ciklusa ICILS



---

istraživanja procijeniti razinu digitalne pismenosti učenika koji se nalaze na kraju svoga primarnog obrazovanja bez prethodne pripreme. Ovaj je priručnik, osim učiteljima i nastavnicima, namijenjen i ostalim zainteresiranim stručnjacima iz područja informatike i kompletnoga STEM područja, kao i kreatorima obrazovnih politika.

Sadržaj svakoga sljedećeg ciklusa istraživanja ICILS unapređuje se i ažurira kako bi odražavao promjene u tehnologiji. Ključno je osigurati da okvir i sadržaj instrumenata korištenih u istraživanju budu aktualni i relevantni. Nova važna tema koja se uvodi u ICILS 2028 je generativna umjetna inteligencija. Okvir istraživanja ICILS 2028 integrirat će umjetnu inteligenciju u postojeće konstrukte CIL i CT modula, dok će upitnici uključiti sadržaje vezane uz primjenu umjetne inteligencije u obrazovnoj politici, resursima, planiranju te poučavanju i učenju u školama. Ovo će proširenje omogućiti učiteljima, kreatorima politika i istraživačima da steknu sveobuhvatni uvid u spremnost učenika za život u budućnosti vođenoj umjetnom inteligencijom.



# RAČUNALNA I INFORMACIJSKA PISMENOST (CIL)

## MODUL 1 – DISANJE

Primjer uvodnoga dijela zadatka (slika 1.1.) prikazuje što se očekuje od učenika u ispitnome modulu *Disanje*. Učenici trebaju riješiti dva manja i jedan veći zadatak. Od njih se očekuje da znaju otvoriti i spremiti datoteku, procijeniti relevantnost i pouzdanost internetskih stranica te izraditi prezentaciju objašnjavajući proces disanja učenicima u dobi od 8 ili 9 godina.

**UVOD**

Trebaš izraditi prezentaciju o disanju. Prezentaciju će koristiti učitelji za učenike nižih razreda.

Nekoliko je manjih zadataka i jedan veći zadatak.

U nastavku je sažetak onoga što trebaš napraviti:

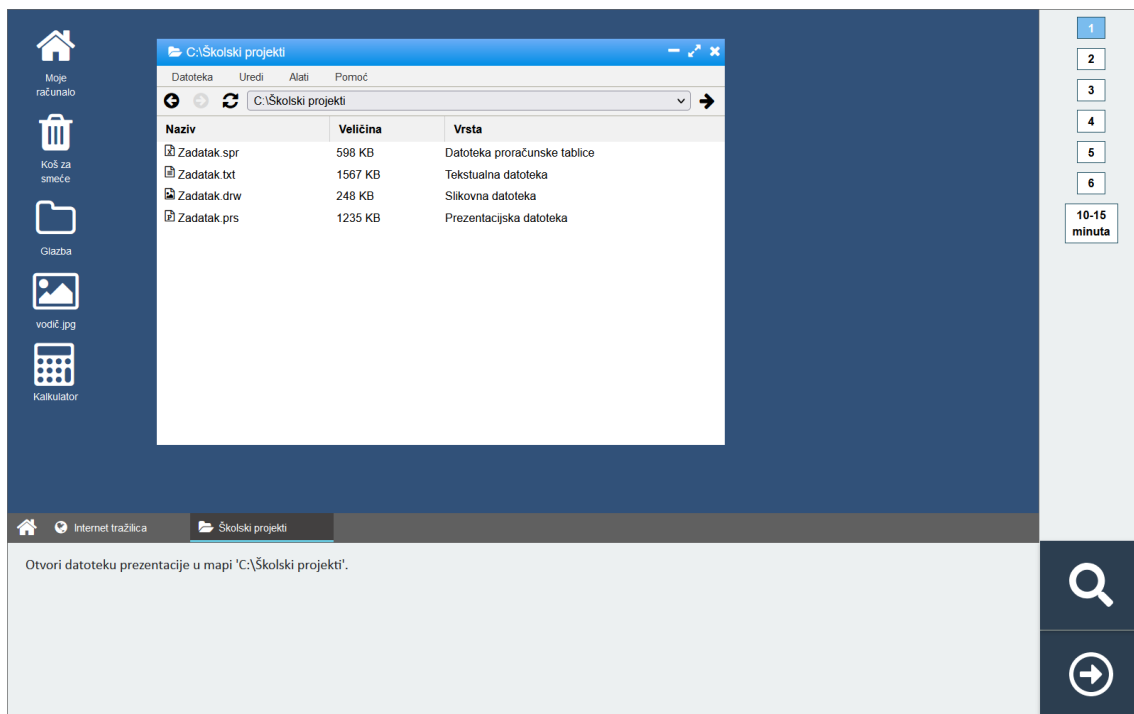
1. Otvori i spremi datoteku.
2. Pročitaj i procijeni neke web-stranice o disanju.
3. Izradi prezentaciju o disanju za učenike koji imaju 8 ili 9 godina. (Ovo je veći zadatak.)

Klikni na nakon što pročitaš uvod.

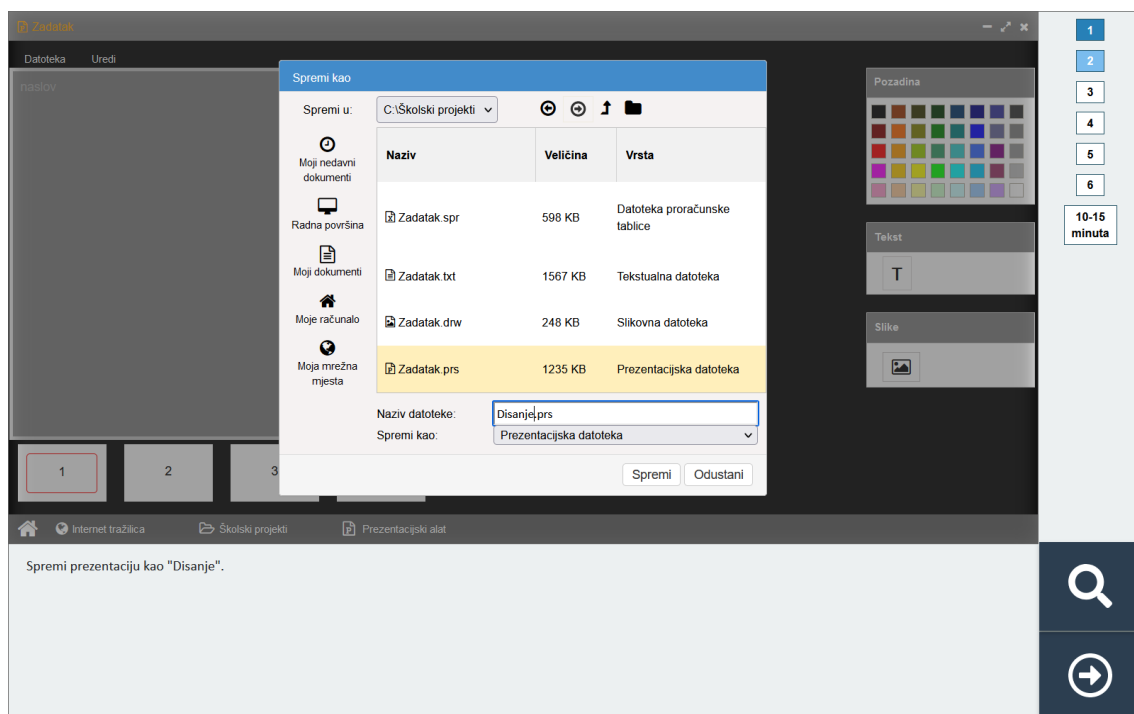
Slika 1.1. Primjer uvodnoga dijela modula *Disanje*

Primjer prvoga zadatka (slika 1.2.) prikazuje prvi manji zadatak u kojemu se od učenika traži da u mapi *C:\Školski projekti* prepoznaju i otvore datoteku prezentacije. Daljnje upute navode učenike da spremne prezentaciju *Disanje*, što zahtijeva korištenje funkcije *Spremi kao* (slika 1.3.). U ovom se zadatku procjenjuju osnove korištenja računala te osnovne vještine i znanja upravljanja datotekama.

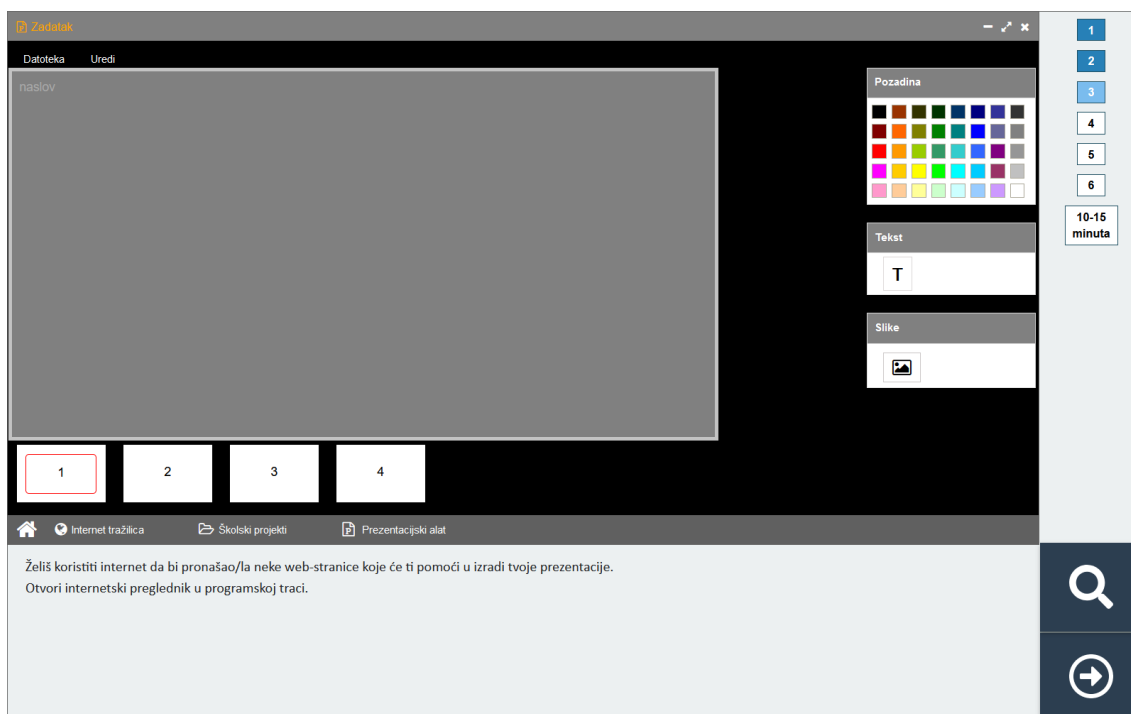
U nastavku zadatka (slika 1.4.) od učenika se očekuje da otvore internetski preglednik u programskoj traci i pronađu stranice koje će im biti korisne prilikom izrade prezentacije.



Slika 1.2. Primjer prvoga zadatka – otvaranje prezentacije



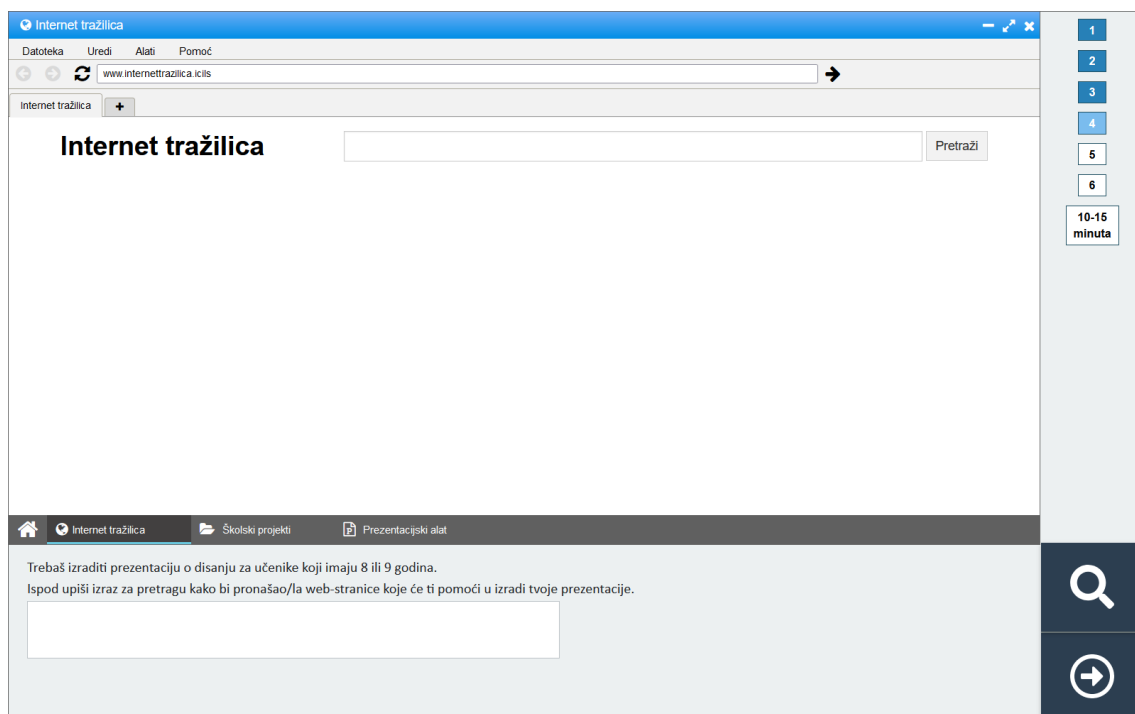
Slika 1.3. Primjer prvoga zadatka – spremanje prezentacije



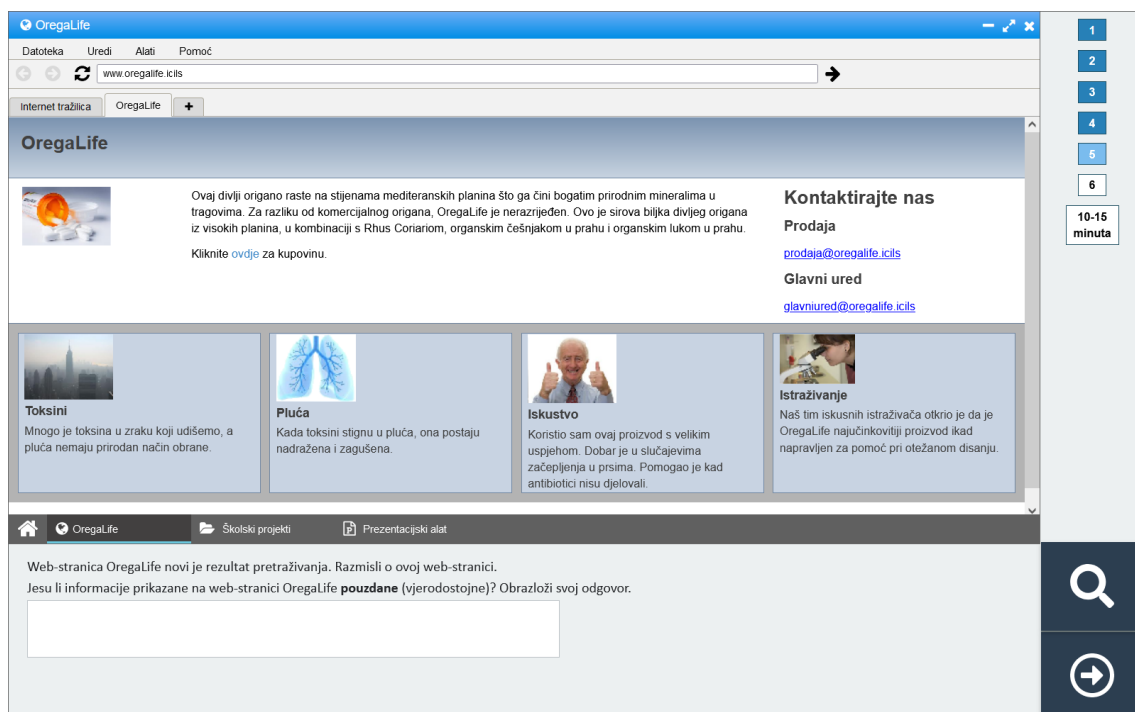
Slika 1.4. Primjer prvoga zadatka – pronalaženje informacija na internetu

U sljedećemu manjem zadatku od učenika se očekuje da pretraže neke internetske stranice (slika 1.5.) upisujući frazu za pretraživanje kako bi pronašli relevantne informacije za izradu prezentacije. Kod učenika se procjenjuje znanje o prikupljanju informacija korištenjem internetske tražilice. Učenicima su prikazane dvije internetske stranice za koje moraju procijeniti koliko je njihov sadržaj vjerodostojan (slike 1.6. i 1.7.). Odgovori učenika pokazuju njihovu sposobnost pristupanja i vrednovanja informacija na internetu. U današnjemu svijetu okruženi smo različitim informacijama i važno je da učenici nauče prepoznati relevantne, točne i pouzdane informacije.

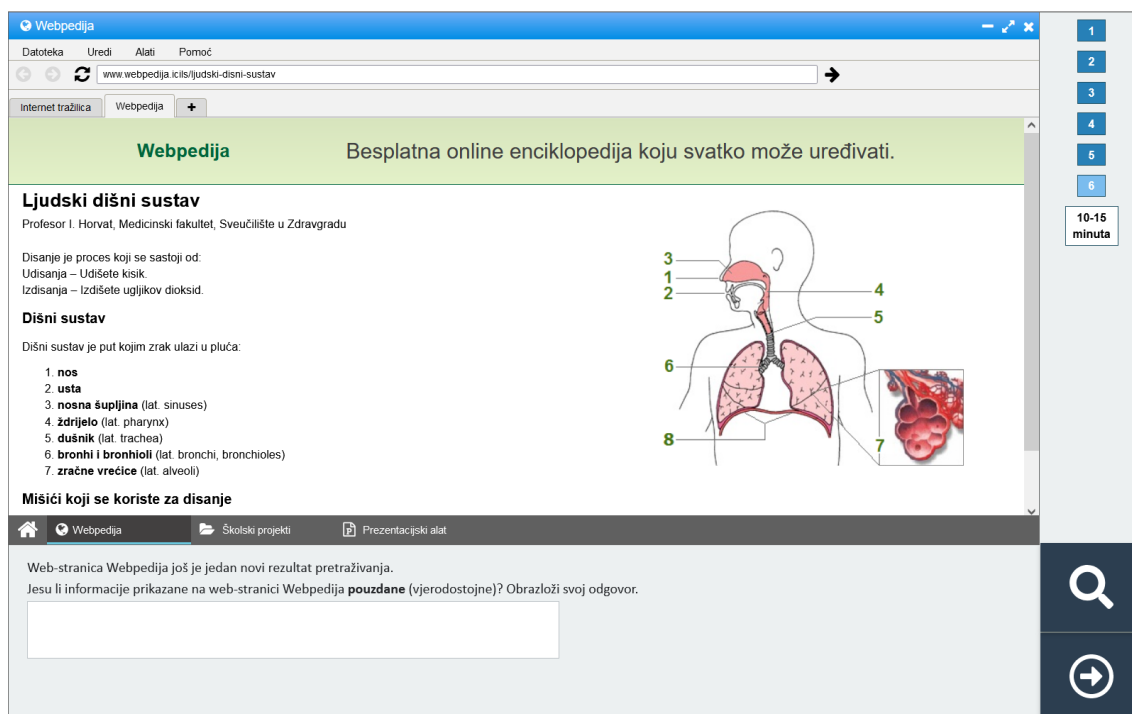
Internetska stranica *OregaLife* (slika 1.6.) nudi informacije o proizvodu za koji se tvrdi da potječe od divljeg origana i promiče njegove navodne koristi za respiratorno zdravlje. Stranica sadrži elemente poput opisa i slika proizvoda te kontakt podatke, ali nedostaju neki dublji dokazi i vanjske potvrde o učinkovitosti proizvoda. Od učenika se traži objašnjenje smatraju li prikazane informacije pouzdanima. Sljedeći zadatak također uključuje rezultate pretraživanja internetskoga preglednika pokazujući stranicu *Webpedija* koju uređuje zajednica poput poznate Wikipedije (slika 1.7.). Na njoj se nalazi članak o ljudskome dišnom sustavu. Iako je korištena znanstvena terminologija, postoji dvojba o pouzdanosti informacija jer se radi o enciklopediji koju svatko na internetu može uređivati.



Slika 1.5. Primjer drugoga zadatka – pretraživanje internetskoga preglednika



Slika 1.6. Primjer drugoga zadatka – internetska stranica OregaLife



Slika 1.7. Primjer drugoga zadatka – internetska stranica Webpedija

Na kraju modula učenici izrađuju prezentaciju o disanju (slika 1.8.) namijenjenu učenicima nižih razreda u dobi 8 i 9 godina. Prije nego što započnu s izradom prezentacije, prikazani su im kriteriji ocjenjivanja (slika 1.9.). Zatim mogu pogledati demonstraciju o tome kako se koristiti softverom i internetskim stranicama. Na zaslonu su vidljiva četiri prazna slajda (slika 1.4.). Učenicima su dostupni sljedeći softverski alati i funkcije za izradu prezentacije:

- aktivni slajd: dolje su prikazana četiri slajda koja se mogu klikom aktivirati za uređivanje
- boja slajda: funkcija boje pozadine slajda
- uređivač teksta: pruža učenicima poznato korisničko sučelje koje uključuje uobičajene funkcije poput odabira vrste slova, veličine, boje, poravnanja, numeriranoga popisa itd.; učenicima je omogućeno unošenje i oblikovanje teksta
- galerija slika: sadrži jednostavnu galeriju sa slikama koje učenici mogu dodati u prezentaciju
- povuci i ispusti: tekstualni i slikovni elementi dodani na slajd mogu se premjestiti povlačenjem i ispuštanjem
- promjena veličine slika: slike dodane u prezentaciju mogu se pomicati i mijenjati veličinu povlačenjem kutova ili stranica, ali je omjer širine i visine fiksni s ciljem sprečavanja deformiranja slika
- poništi/ponovno učini: promjene učinjene na aktivnom slajdu mogu se poništiti (npr. promjena veličine slova), ali i ponovno vratiti.

## UPUTE ZA VELIKI ZADATAK

Sada ćeš izraditi prezentaciju o disanju.

Prezentaciju će koristiti učitelji za učenike nižih razreda.

Klikni na **Q** za pregled kriterija ocjenjivanja.

Prije nego započneš ovaj zadatak, pogledat ćeš demonstraciju o tome kako koristiti softver i web-stranice.

1

2

3

4

5

6

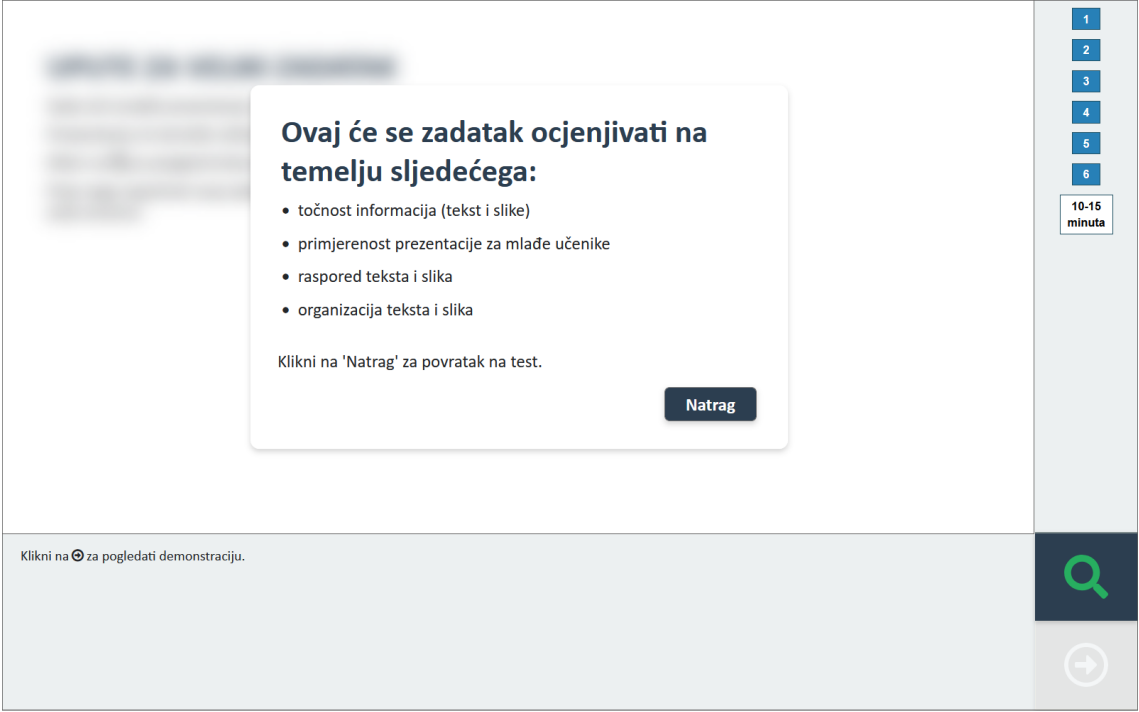
10-15 minuta

Klikni na  za pogledati demonstraciju.




**Slika 1.8.** Upute za treći zadatak

Učenici tijekom izrade prezentacije mogu pristupiti trima relevantnim internet-skim stranicama tako da kliknu na internetsku tražilicu na dnu stranice. Tekst sa stranica moguće je kopirati i preurediti u samoj prezentaciji. Na jednoj stranici nalazi se znanstveni članak o ljudskome dišnom sustavu s već prethodno prezentirane *Webpedije*, a na drugoj je članak koji na jednostavan način objašnjava proces disanja u tri koraka. S te druge stranice preko poveznice pristupa se trećoj na kojoj se nalazi animacija pluća tijekom disanja. Ovim zadatkom procjenjuju se vještine potrebne za izradu prezentacije. Kod ocjenjivanja prezentacije uzima se u obzir točnost prikazanih informacija, primjerenost prezentacije uzrastu kojem je namijenjena te organizacija teksta i slika.



**Ovaj će se zadatak ocjenjivati na temelju sljedećega:**

- točnost informacija (tekst i slike)
- primjerenost prezentacije za mlađe učenike
- raspored teksta i slika
- organizacija teksta i slika

Klikni na 'Natrag' za povratak na test.

**Natrag**

Klikni na 🔍 za pogledati demonstraciju.

10-15 minuta

1 2 3 4 5 6

🔍

➡

**Slika 1.9.** Kriteriji ocjenjivanja prezentacije u trećemu zadatku

## MODUL 2 – ŠKOLSKI IZLET

U ovome modulu od učenika se traži da isplaniraju školski izlet u *Zdravgrad* za svoj razred služeći se *online* bazama podataka te da odaberu i prilagode informacije s ciljem izrade informativnoga letka o izletu za svoje prijatelje iz razreda. Informativni letak sadrži kartu s pješačkom turom izrađenu uz pomoć *online* alata. Učenici također moraju izračunati cijenu izleta (slika 2.1.).

**UVOD**

Tvoj učitelj te zamolio da isplaniraš pješačku turu u Zdravgradu za svoj 8. razred. Nekoliko je manjih zadataka i jedan veći zadatak. U nastavku je sažetak onoga što trebaš napraviti:

1. Koristi web-stranicu za odabir muzeja koji ćete posjetiti tijekom pješačke ture.
2. Izračunaj cijenu izleta.
3. Napravi informativni letak i kartu s pješačkom rutom.

(Ovo je veliki zadatak.)

Klikni na [icon] nakon što pročitaš uvod.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
10-15 minuta

Q  
➔

**Slika 2.1.** Primjer uvodnoga dijela modula *Školski izlet*

Primjer prvoga zadatka (slika 2.2.) pokazuje kako se od učenika traži da odaberu muzej koji će posjetiti na izletu. Navedena su tri uvjeta koje muzej treba ispunjavati, a vezana su uz kapacitet muzeja, cijenu i radno vrijeme. Klikom na poveznicu otvara se popis s 30 muzeja (slika 2.3.). Zadatkom se procjenjuju osnovne kompetencije u korištenju internetskog preglednika te se on odnosi na procjenu osnova korištenja računala. Učenici imaju mogućnost filtriranja kako bi lakše odabrali muzej koji odgovara zadanim kriterijima. Nakon filtriranja rezultata ostaje lista s 13 muzeja. Zatim moraju kliknuti na poveznicu odabranoga muzeja. Ovim zadatkom procjenjuje se sposobnost učenika da učinkovito pronađe informacije koristeći se internetskim alatima i mogućnostima filtriranja rezultata.



**Mala škola**

Datoteka Uredi Alati

https://malaskola.icils/ucenici/izlet\_u\_zdravgrad/zadatak1

**Mala škola** [Odjavi se](#) [Pomoć](#)

**Izlet u Zdravgrad** [Zadatak 1](#) [Zadatak 2](#) [Zadatak 3](#) [Proračunska tablica](#)

Dodao: g. Horvat prije 2 dana

**ZADATAK 1**

Imat ćemo pješačku turu u Zdravgradu (Pješačka tura 3).

Koristi web-stranicu [www.zdravgrad-izleti.icils/pjesacka\\_tura3/mjesta](http://www.zdravgrad-izleti.icils/pjesacka_tura3/mjesta) za odabir muzeja koji možemo posjetiti tijekom pješačke ture.

Muzej mora ispunjavati sljedeće uvjete:

- Može primiti grupu od 25 osoba.
- Cijena nije veća od 8 €.
- Otvara najkasnije u 10:00 sati.

Tvoj učitelj je postavio tvoje zadatke u dijeljenom odjeljku za učenike unutar školskog intraneta.

Pročitaj detalje za zadatak 1 iznad.

Klikni na poveznicu.

Slika 2.2. Primjer prvoga zadatka

**Zdravgrad izleti**

Datoteka Uredi Alati

www.zdravgrad-izleti.icils/pjesacka\_tura3/mjesta

**Zdravgrad izleti**

Naslovna | Pješačka tura 1 | Pješačka tura 2 | Pješačka tura 3 | Rezervacije

**Pješačka tura 3 - Mjesta za posjetiti**

Niže možete odabrati mjesta za posjetiti tijekom Pješačke ture 3.

**NAPOMENA:** Ulaznice nisu uključene u cijenu ture.

| Mjesta za posjetiti                 | Ulaznica po osobi<br>(u €) | Najveća veličina grupe | Radno vrijeme<br>Svaki dan |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| <a href="#">Muzej glazbe</a>        | 9                          | 21                     | 10:00 do 18:00 sati        |
| <a href="#">Muzej Zdravgrada</a>    | 6                          | 30                     | 13:00 do 20:00 sati        |
| <a href="#">Prirodoslovni muzej</a> | 8                          | 20                     | 10:00 do 17:00 sati        |
| <a href="#">Muzej umjetnosti</a>    | 10                         | 25                     | 8:00 do 16:00 sati         |
| <a href="#">Izvori vruće vode</a>   | 7                          | 25                     | 10:00 do 20:00 sati        |

Upotrijebi mogućnosti filtriranja na web-stranici kako bi odabrao/la muzej koji želiš posjetiti tijekom Pješačke ture 3.

Muzej mora ispunjavati sljedeće uvjete:

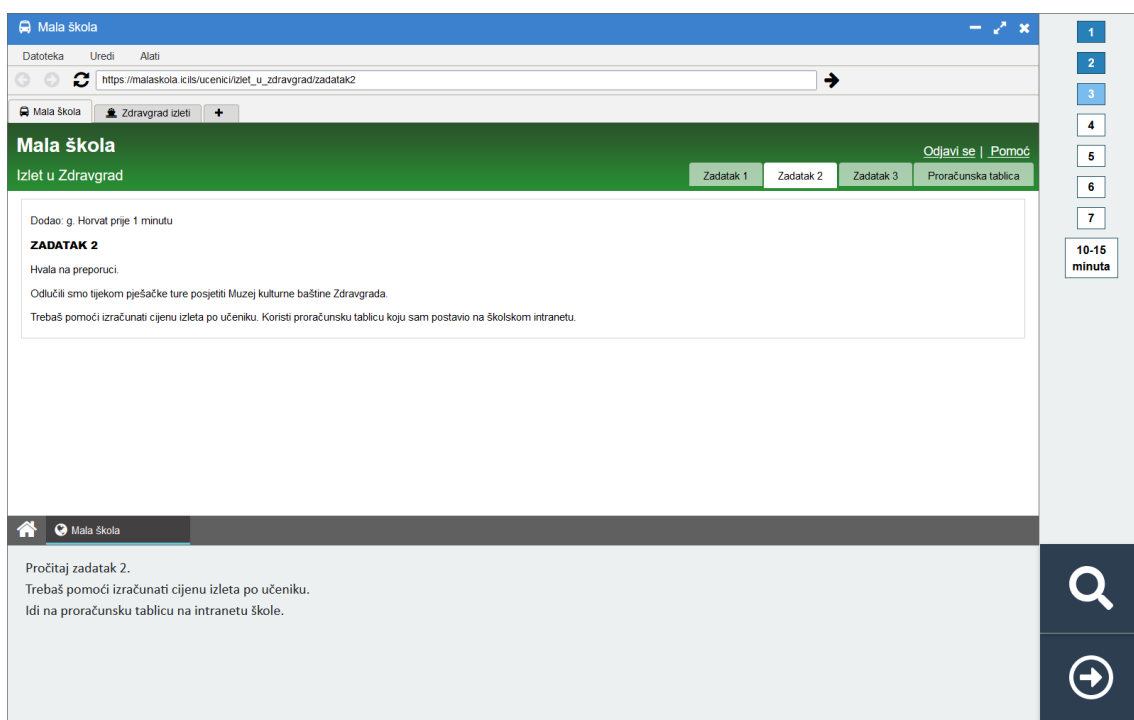
- Može primiti grupu od 25 osoba.
- Cijena nije veća od 8 €.
- Otvara najkasnije u 10:00 sati.

Klikni na poveznicu muzeja koji zadovoljava sva tri uvjeta.

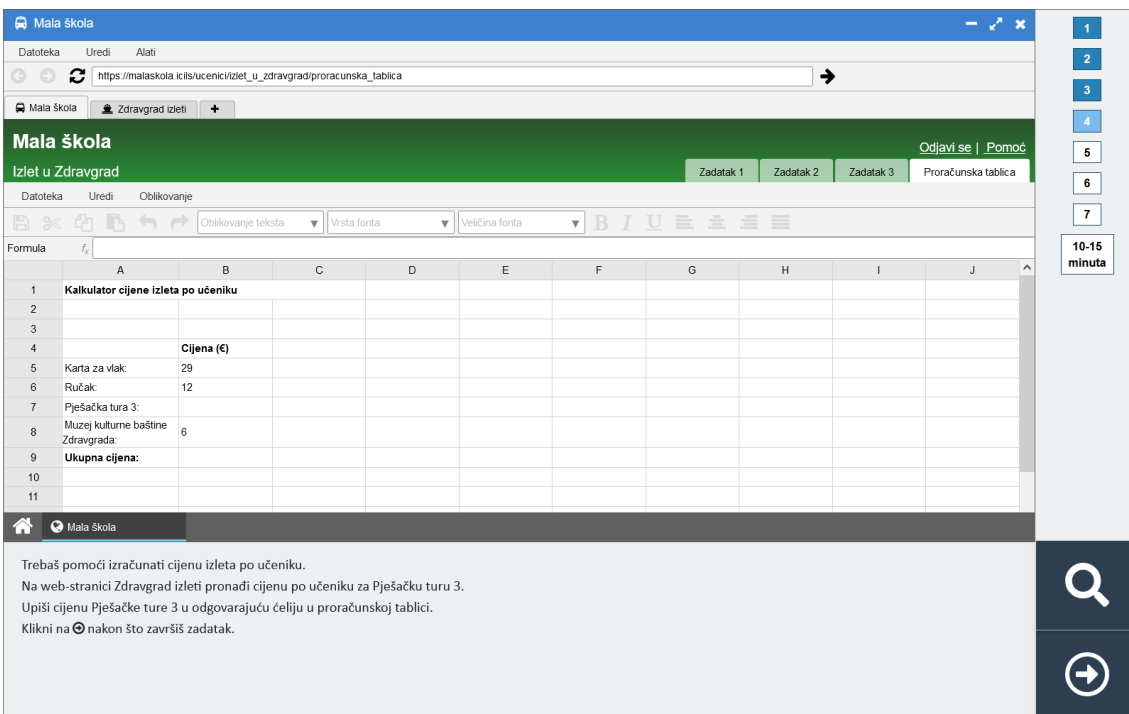
Slika 2.3. Primjer prvoga zadatka – filtriranje rezultata

U drugome zadatku učenici trebaju izračunati cijenu izleta po učeniku uz pomoć proračunske tablice koja se nalazi na intranetu škole (slika 2.4.). Međutim, prije

izračuna ukupne cijene prvo trebaju pronaći cijenu pješačke ture na *web*-stranici *Zdravgrad izleti* i upisati je u odgovarajuću ćeliju proračunske tablice (slika 2.5.). Ovim dijelom zadatka procjenjuju se vještine i znanje potrebni za pronalaženje informacija na internetu. Pri izračunu ukupne cijene trošak pješačke ture pravilno je unesen u tablicu bez obzira što su učenici napravili u prethodnom koraku te se od njih traži da odaberu formulu koja se koristi za izračun sume pojedinačnih troškova navedenih u tablici (slika 2.6.). Ovdje se procjenjuje razumijevanje proračunskih tablica.



**Slika 2.4.** Primjer drugoga zadatka



**Mala škola**

Datoteka Uredi Alati

https://malaskola.icils.ucenici/izlet\_u\_zdravgrad/proracunska\_tablica

**Mala škola** Izlet u Zdravgrad

Zadatak 1 Zadatak 2 Zadatak 3 Proračunska tablica

Datoteka Uredi Oblikovanje

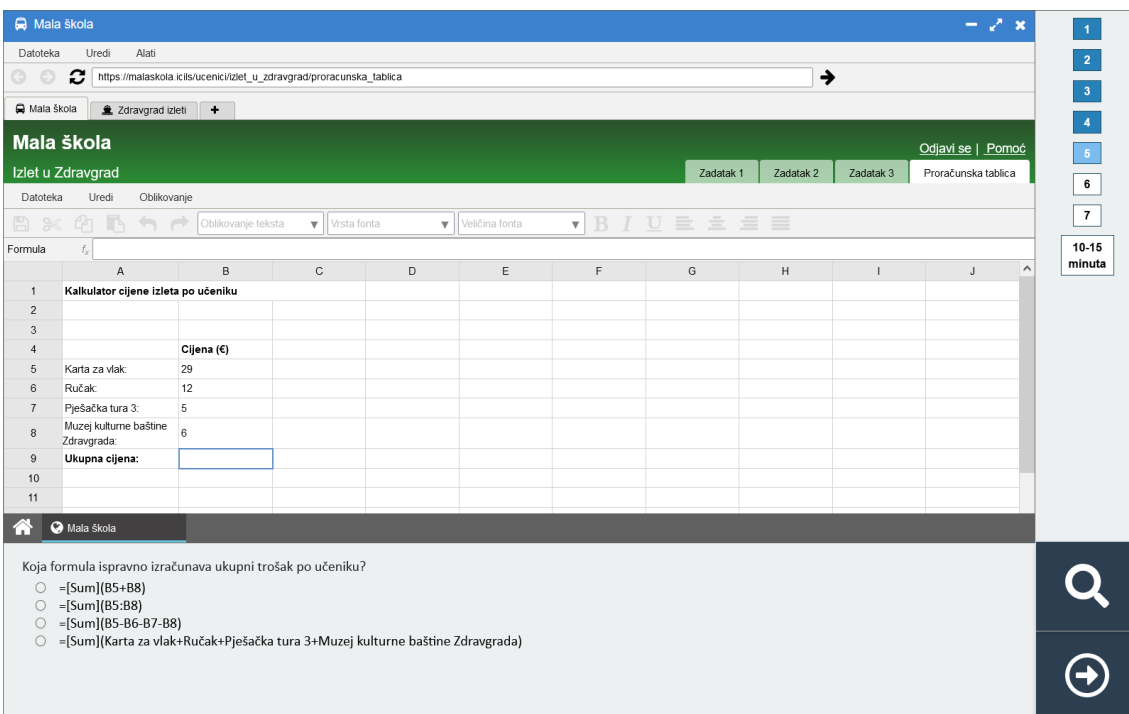
Oblikovanje teksta Vrsta fonta Veličina fonta B I U

Formula

|    | A                                   | B          | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|-------------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | Kalkulator cijene izleta po učeniku |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  |                                     | Cijena (€) |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | Karta za vlak:                      | 29         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | Ručak:                              | 12         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | Pješačka tura 3:                    |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | Muzej kulturne baštine Zdravgrada:  | 6          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | <b>Ukupna cijena:</b>               |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |

Trebaš pomoći izračunati cijenu izleta po učeniku.  
Na web-stranici Zdravgrad izleti pronađi cijenu po učeniku za Pješačku turo 3.  
Upiši cijenu Pješačke ture 3 u odgovarajuću ćeliju u proračunskoj tablici.  
Klikni na  nakon što završiš zadatak.

Slika 2.5. Primjer drugoga zadatka – cijena pješačke ture



**Mala škola**

Datoteka Uredi Alati

https://malaskola.icils.ucenici/izlet\_u\_zdravgrad/proracunska\_tablica

**Mala škola** Izlet u Zdravgrad

Zadatak 1 Zadatak 2 Zadatak 3 Proračunska tablica

Datoteka Uredi Oblikovanje

Oblikovanje teksta Vrsta fonta Veličina fonta B I U

Formula

|    | A                                   | B          | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|-------------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | Kalkulator cijene izleta po učeniku |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  |                                     | Cijena (€) |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | Karta za vlak:                      | 29         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | Ručak:                              | 12         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  | Pješačka tura 3:                    | 5          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | Muzej kulturne baštine Zdravgrada:  | 6          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  | <b>Ukupna cijena:</b>               |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |                                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |

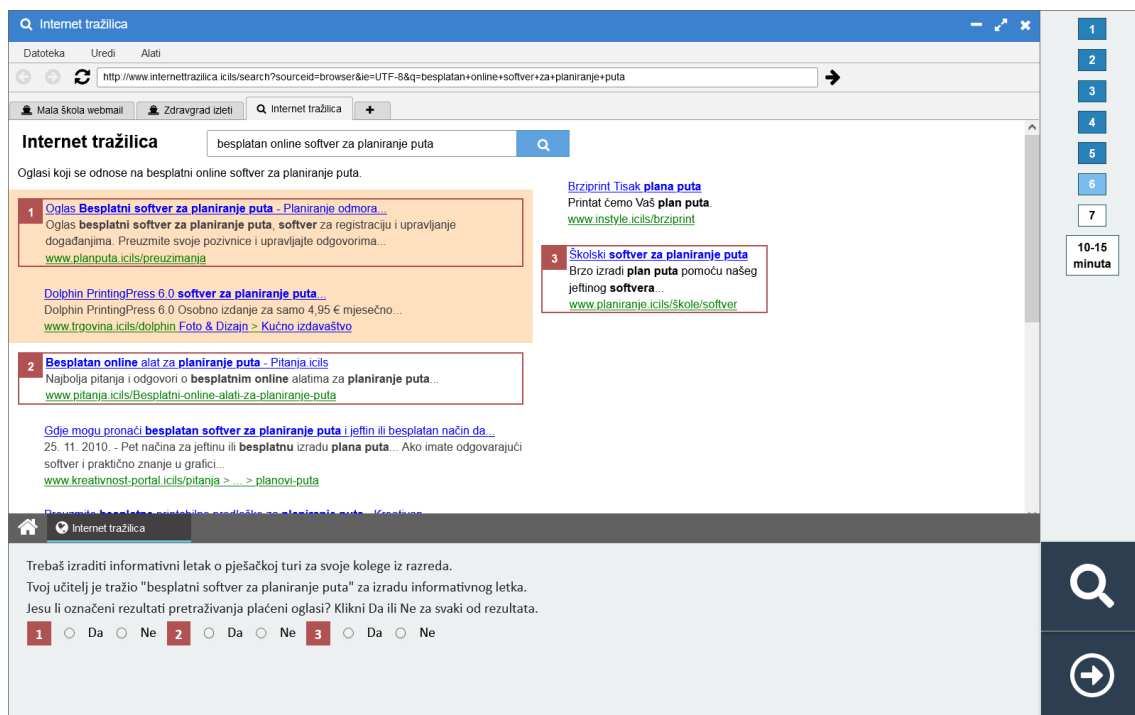
Koja formula ispravno izračunava ukupni trošak po učeniku?

- ☐ =[Sum](B5+B8)
- ☐ =[Sum](B5:B8)
- ☐ =[Sum](B5-B6-B7-B8)
- ☐ =[Sum](Karta za vlak+Ručak+Pješačka tura 3+Muzej kulturne baštine Zdravgrada)

Slika 2.6. Primjer drugoga zadatka – izračun ukupne cijene izleta

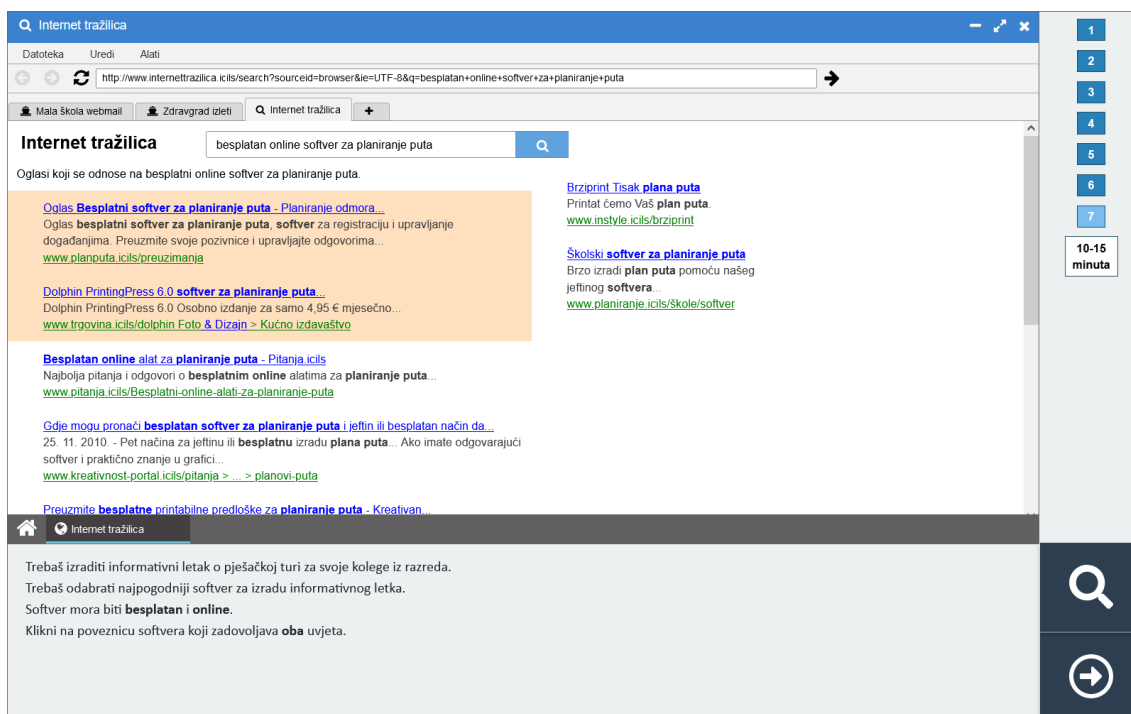
Prije samoga početka velikoga zadatka prikazan je scenarij u kojemu se učitelj koristi tražilicom na internetu s ciljem pronalaženja besplatnoga softvera za planiranje puta.

Od učenika se traži da odluče jesu li navedeni rezultati plaćeni oglasi ili nisu (slika 2.7.). Zadatkom se procjenjuje sposobnost učenika da prepoznaju plaćene oglase kako bi se mogli odgovorno i sigurno koristiti informacijama dobivenim na internetu.

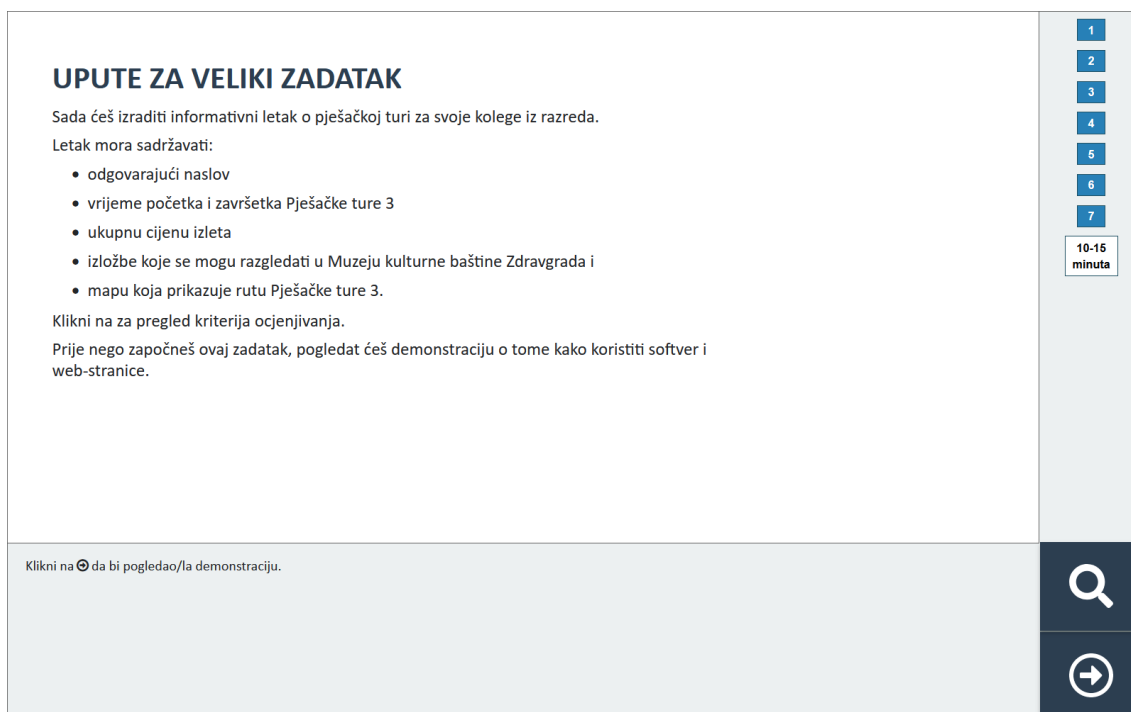


Slika 2.7. Priprema za treći zadatak

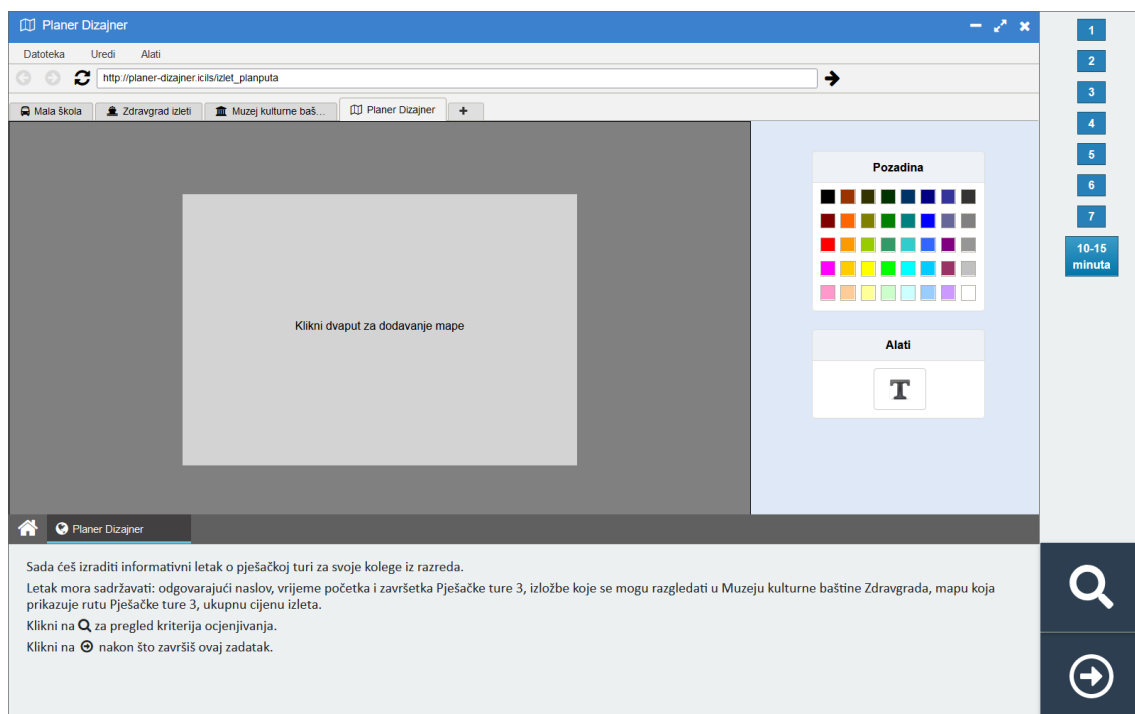
U najvećemu zadatku učenici izrađuju informativni letak o pješačkoj turi za kolege iz razreda. Za izradu letka potrebno je odabrati najpogodniji softver (slika 2.8.). Uvjeti su da softver bude besplatan i *online* dostupan. Zadatkom se procjenjuje sposobnost učinkovitoga vrednovanja rezultata internetske pretrage. U uputama za izradu navedeno je što sve letak treba sadržavati (slike 2.9. i 2.10.). Učenicima su dostupni kriteriji ocjenjivanja i demonstracija kako se koristiti jednostavnom aplikacijom za grafički dizajn i internetske stranice prilikom izrade letka. Informativni letak koji će izraditi treba sadržavati kartu lokalnoga područja i tekstualni opis pješačke ture kako bi opisali rutu prikazanu na karti.



Slika 2.8. Odabir online alata za treći zadatak



Slika 2.9. Uvodni dio trećeg zadatka

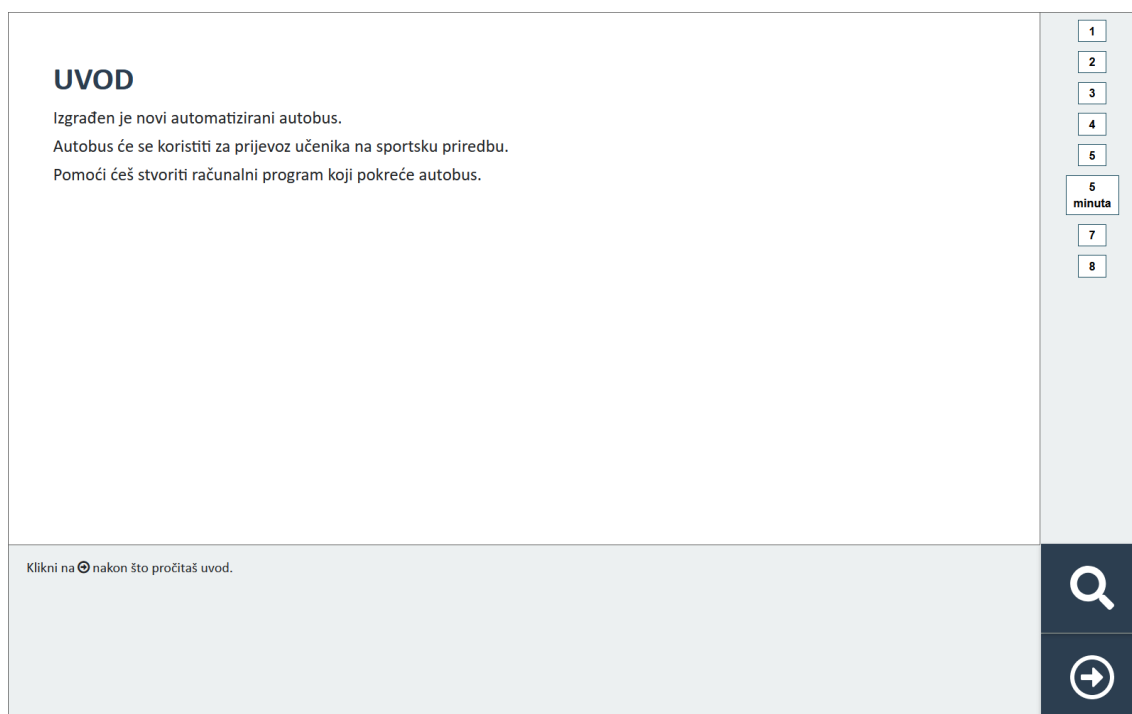


**Slika 2.10.** Primjer trećega zadatka

# RAČUNALNO MIŠLJENJE (CT)

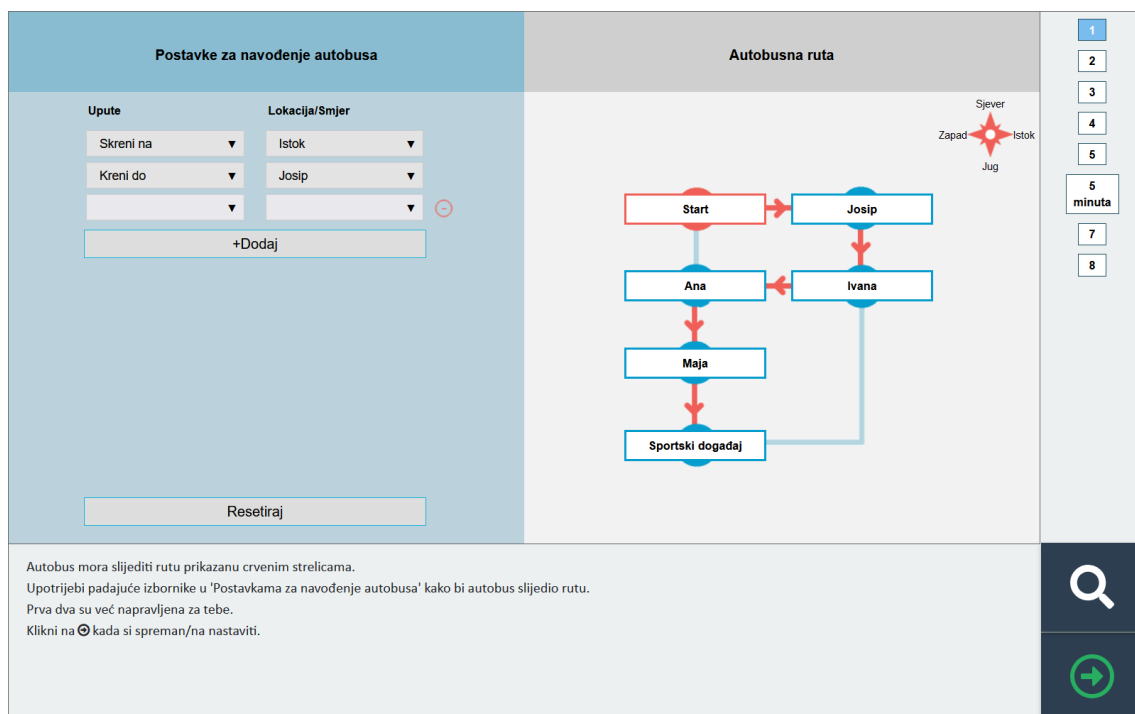
## MODUL 1 – AUTOMATIZIRANI AUTOBUS

Ovaj modul prvenstveno služi za procjenu kompetencija povezanih s konceptualizacijom problema. U uvodnome dijelu zadatka učenici su upoznati s činjenicom da je stvoren novi automatizirani autobus koji će prevoziti učenike na sportsku priredbu. Osnovni je zadatak stvaranje računalnoga programa koji će ga pokretati (slika 3.1.). Zadatci ovoga modula uglavnom se odnose na programiranje navigacije i kočenja kako bi automatizirani autobus mogao samostalno voziti. Oni uglavnom uključuju korištenje interaktivnih grafova, stabala odlučivanja i simulacije.



Slika 3.1. Primjer uvodnoga dijela modula *Automatizirani autobus*

Učenicima je u prvome zadatku predstavljen interaktivni scenarij kako izraditi skup uputa koje će navoditi autobus da slijedi zadanu rutu na karti koristeći se naredbama za smjer i lokaciju (slika 3.2.). *Autobusna ruta* prikazana je kao grafikon s čvorovima i strelicama, pri čemu čvorovi predstavljaju lokacije, a strelice označavaju put i smjer između tih lokacija. Učenici se trebaju koristiti izbornicima u *Postavkama za navođenje autobusa* kako bi autobus mogao slijediti zadanu rutu označenu crvenim strelicama. Prva dva koraka već su programirana, dok učenici trebaju završiti preostale korake odabirom odgovarajućih parova uputa i lokacija/smjerova iz izbornika. Od učenika se u ovom zadatku očekuje kreiranje postupka korak po korak kako bi postigli željeni ishod, odnosno vođenje autobusa duž određene rute, pri čemu je važno pripaziti na ispravan slijed koraka.



**Slika 3.2.** Primjer prvoga zadatka

Od učenika se u drugome zadatku očekuje da odrede najizravniju rutu kojom bi autobus pokupio sve osobe i odveo ih na sportski događaj (slika 3.3.). Ova ruta složenija je od one iz prethodnoga zadatka jer je dodano još šest osoba (čvorova). Grafikon je interaktivan. Učenici klikom na čvorove stvaraju put kojim će autobus proći, a broj je poteza neograničen. Na početku zadatka žutom bojom označeno je polje *Start*, a tri osobe (čvorovi) do kojih se može stvoriti veza označene su zeleno. Osnovni koncepti uključeni u ovaj zadatak su pronalaženje puta, sekvenciranje (osiguravanje ispravnoga redoslijeda među lokacijama) i optimizacija (pronalaženje najučinkovitijega puta koji uključuje sve ljude uz najmanje korištenih poteza).

Na sljedećemu grafikonu prikazano je vrijeme u minutama potrebno za putovanje između čvorova (slika 3.4.). Učenici su dobili zadatak pronaći najbržu rutu od *Sportskoga događaja* do *Škole* odabirom čvorova kako bi stvorili rute. Mogli su zabilježiti maksimalno pet različitih ruta u tablici. Rezultati bilo kojega retka u tablici mogu se resetirati, što zapravo omogućuje neograničen broj ispitivanja. Zatim su upitani koji od tih rezultata pohranjenih u tablici prikazuje najbržu rutu. Ovim se zadatkom procjenjuje sposobnost pronalaženja optimalnoga rezultata sustavnim ispitivanjem različitih ruta.



Pokreti:0

Poništi

Resetiraj

Autobus treba odvesti sve ljude na sportski događaj.  
Klikni na imena da bi stvorio/la najizravniju rutu koja uključuje sve ljude.  
Počni na 'Start' i završi na 'Sportski događaj'.  
Klikni na kada si spreman/na nastaviti.

1

2

3

4

5

5  
minuta

7

8

Slika 3.3. Primjer drugoga zadatka

Ključ

Čvor

Rezultati

| Broj pokušaja | Ukupno vrijeme |
|---------------|----------------|
| 1             |                |
| 2             |                |
| 3             |                |
| 4             |                |
| 5             |                |

Odabrani pokušaj: 1

Resetiraj pokušaj

Škola

Sportski događaj

Pronađi najbrži put od 'Sportskog događaja' do 'Škole'.  
Klikni na čvorove da bi stvorio/la put.  
Graf pokazuje koliko je vremena potrebno za putovanje između svakog čvora i njemu susjednih čvorova. Tvoji rezultati bit će pohranjeni u tablici.  
Koji broj pokušaja u tablici pokazuje najbrži put?  
Broj pokušaja

1

2

3

4

5

5  
minuta

7

8

Slika 3.4. Primjer trećega zadatka

25

U četvrtome zadatku prikazana je karta koja prikazuje različite ceste koje povezuju pet lokacija označenih slovima od A do E (slika 3.5.). Učenici trebaju odabrati dijagram na lijevoj strani koji točno prikazuje sve moguće rute od A do E pod pretpostavkom da autobus može voziti samo prema naprijed. Za rješavanje ovoga zadatka potrebno je logičko razmišljanje i viša razina apstrakcije za razumijevanje grafa u kojemu čvorovi predstavljaju stanice, a linije puteve između njih.

U petome zadatku predstavljen je računalni sustav koji upravlja autobusom bez vozača i koji mora donijeti odluku o zaustavljanju na sljedećoj autobusnoj stanici (slika 3.6.). Autobus će se zaustaviti ako postoji putnik koji želi izaći ili putnik koji želi ući. Zadatak je dovršiti *Stablo odlučivanja* na način da učenici povuku natpise *Da*, *Ne* i *Zaustavi se na sljedećoj autobusnoj stanici* na odgovarajuće mjesto. Zadatkom se procjenjuje sposobnost učenika da strukturiraju logičke uvjete i radnje unutar procesa donošenja odluka.

Dijagram 1

Dijagram 2

Dijagram 3

Dijagram 4

Autobus treba putovati od A do E.  
Autobus može voziti samo prema naprijed.  
Koji dijagram prikazuje sve moguće rute od A do E?

☐ Dijagram 1  
☐ Dijagram 2  
☐ Dijagram 3  
☐ Dijagram 4

Slika 3.5. Primjer četvrtoga zadatka

**Oznake**

Zaustavi se na sljedećoj autobusnoj stanici

Da

Da

Ne

Ne

**Stablo odlučivanja**

```

            graph TD
            A[Započni provjeru sljedeće autobusne stanice] --> B{Želi li netko izaći iz autobusa?}
            B --> C[ ]
            B --> D{Želi li netko ući u autobus?}
            C --> E[Završi provjeru sljedeće autobusne stanice]
            D --> E
            
```

1

2

3

4

5

5 minuta

7

8

Računalo autobusa mora odlučiti hoće li zaustaviti autobus na sljedećoj autobusnoj stanici.

Autobus se mora zaustaviti ako putnik želi izaći na sljedećoj autobusnoj stanici.

Autobus se mora zaustaviti ako netko čeka na sljedećoj autobusnoj stanici.

Povuci i spusti oznake na stablo odlučivanja da pokažeš kako bi provjera putnika trebala funkcionirati.

Klikni na kada si spreman/na nastaviti.

Slika 3.6. Primjer petoga zadatka

## UPUTE ZA VELIKI ZADATAK

Automatizirani autobus koristi kamere za fotografiranje okoline.

Zatim koristi računalni program za prepoznavanje objekata na slikama.

Vrlo je važno da program ispravno prepoznaje slike.

Doba dana i vrijeme mogu utjecati na to koliko dobro program prepoznaje objekte.

U ovom ćeš zadatku koristiti simulator. Prvo moraš koristiti stablo odlučivanja za postavljanje doba dana i vremena za simulator.

Zatim možeš pokrenuti simulator da saznaš najveću udaljenost na kojoj autobus može biti od objekta i još uvijek ga ispravno prepoznati.

1

2

3

4

5

5 minuta

7

8

Klikni na kada si spreman/na nastaviti.

Slika 3.7. Upute za veliki zadatak

Zatim slijede upute za veliki zadatak u kojemu će se učenici koristiti simulatorom kako bi odredili maksimalnu udaljenost na kojoj autobus može ispravno prepoznati objekt ispred sebe (slika 3.7.). Učenik se prvo koristi stablom odlučivanja za postavljanje doba dana i vremena, a zatim pokreće simulator.

U šestome se zadatku učenici koriste simulatorom kako bi odredili maksimalnu udaljenost na kojoj autobus može ispravno prepoznati biciklista pod određenim uvjetima (noć i kišno vrijeme) koje treba prethodno postaviti (slika 3.8.). Učenici imaju mogućnost testiranja različitih udaljenosti i bilježenja rezultata s ciljem određivanja maksimalne udaljenosti. Od učenika se očekuje razumijevanje kako automatizirani sustav prepoznaje objekte u svojem okruženju koristeći se kamerama i računalnim programima te sposobnost korištenja simuliranoga okruženja za testiranje sustava u različitim okolnostima.

Sljedeća dva zadatka bili su zadatci otvorenoga tipa. U sedmome su zadatku učenici trebali ukratko objasniti kako su došli do odgovora iz prethodnoga zadatka (slika 3.9.). Zadatak se odnosi na važan aspekt računalnoga razmišljanja, a to su postavljanje i analiza problema. U osmome zadatku procjenjuje se poznavanje i razumijevanje digitalnih sustava tražeći od učenika da donesu zaključke o svrsi simuliranja stvarnih sustava i obrazlože zašto su računalne simulacije iz stvarnoga svijeta korisne (3.10.).

### Simulator za prepoznavanje objekata

```

graph TD
    A{Je li objekt detektiran?} -- Ne --> A
    A -- Da --> B{Je li noć?}
    B -- Ne --> C{Pada li kiša?}
    B -- Da --> D{Pada li kiša?}
    C -- Ne --> E{Pada li kiša?}
    C -- Da --> F{Pokreni simulaciju}
    D -- Ne --> E
    D -- Da --> F
    E --> F
    
```

1

2

3

4

5

5 minuta

7

8

Vozi do: udaljenost od objekta

1000 m

Poništi položaj autobusa

Nema rezultata

Na simulatoru je prikazan biciklist. **Noć je. Pada kiša.**

Koja je najveća udaljenost na kojoj autobus može biti od biciklista, a da ga i dalje ispravno prepozna?

Koristi simulator za prepoznavanje objekata, koji će ti pomoći da odgovoriš na pitanje.

Klikni na **Q** za ponovno pregledavanje detalja zadatka.

☐ 0 m

☐ 100 m

☐ 200 m

☐ 300 m

☐ 400 m

☐ 500 m

☐ 600 m

☐ 700 m

☐ 800 m

☐ 900 m

☐ 1000 m

Slika 3.8. Primjer šestoga zadatka

### Simulator za prepoznavanje objekata

```

graph TD
    Q1{Je li objekt detektiran?} -- Ne --> Q1
    Q1 -- Da --> Q2{Je li noć?}
    Q2 -- Ne --> Q1
    Q2 -- Da --> Q3{Pada li kiša?}
    Q3 -- Ne --> Q1
    Q3 -- Da --> Start[Pokreni simulaciju]
    
```

Vozi do: udaljenost od objekta

◀

▶

Poništi položaj autobusa

0 m

100 m

200 m

300 m

400 m

500 m

600 m

700 m

800 m

900 m

1000 m

Nema rezultata

1

2

3

4

5

5 minuta

7

8

Odgovorio/la si da je najveća udaljenost na kojoj autobus može biti od biciklista, a ipak ispravno prepoznati biciklista. Obrazloži kako si došao/la do ovog odgovora.

Q

➔

Slika 3.9. Primjer sedmoga zadatka

### Simulator za prepoznavanje objekata

```

graph TD
    Q1{Je li objekt detektiran?} -- Ne --> Q1
    Q1 -- Da --> Q2{Je li noć?}
    Q2 -- Ne --> Q1
    Q2 -- Da --> Q3{Pada li kiša?}
    Q3 -- Ne --> Q1
    Q3 -- Da --> Start[Pokreni simulaciju]
    
```

Vozi do: udaljenost od objekta

◀

▶

Poništi položaj autobusa

0 m

100 m

200 m

300 m

400 m

500 m

600 m

700 m

800 m

900 m

1000 m

Nema rezultata

1

2

3

4

5

6 minuta

7

8

Zašto su računalne simulacije sustava iz stvarnog svijeta korisne? Navedi dva različita razloga.

Q

➔

Slika 3.10. Primjer osmogoga zadatka

## MODUL 2 – DRON ZA FARMU

Tema je modula programiranje drona za izvršavanje poljoprivrednih radnji s pomoću vizualnoga uređivača kôda (slika 4.1.). Cilj je koristiti što manje blokova kôda, a pritom što točnije izvršavati zadatke. Od učenika se u ovome modulu očekuje kreiranje naredbi te testiranje i otklanjanje grešaka u već postojećim naredbama koje kontroliraju aktivnosti drona na farmi. Učenicima je prije rješavanja zadataka dostupna demonstracija o tome kako se koriste blokovi kôda kod kreiranja naredbi.

U prvome zadatku traži se jednostavno pomicanje drona naprijed za jedno polje (slika 4.2.), dok se u drugome zadatku očekuje pomicanje drona prema zemljanome polju (slika 4.3.), pri čemu je potrebno koristiti naredbe *kreni naprijed* i *skreni*. Radi se o zadacima niske razine složenosti u kojima se od učenika očekuju razumijevanje i primjena naredbi za kontrolu kretanja drona te razvijanje rješenja korak po korak za kretanje do ciljane lokacije i sekvenciranje, odnosno stvaranje ispravnoga slijeda naredbi za postizanje željenoga rezultata.

### UVOD

U ovom ćeš modulu programirati dron da izvršava radnje.  
Za programiranje drona koristit ćeš vizualni uređivač koda.  
Za svaki zadatak bit ćeš ocijenjen prema tome:

- koliko blokova koda koristiš (manje je bolje).
- koliko točno izvršavaš zadatak.

Klikni na  nakon što pročitaš uvod.

1

2

3

4

5

6

7

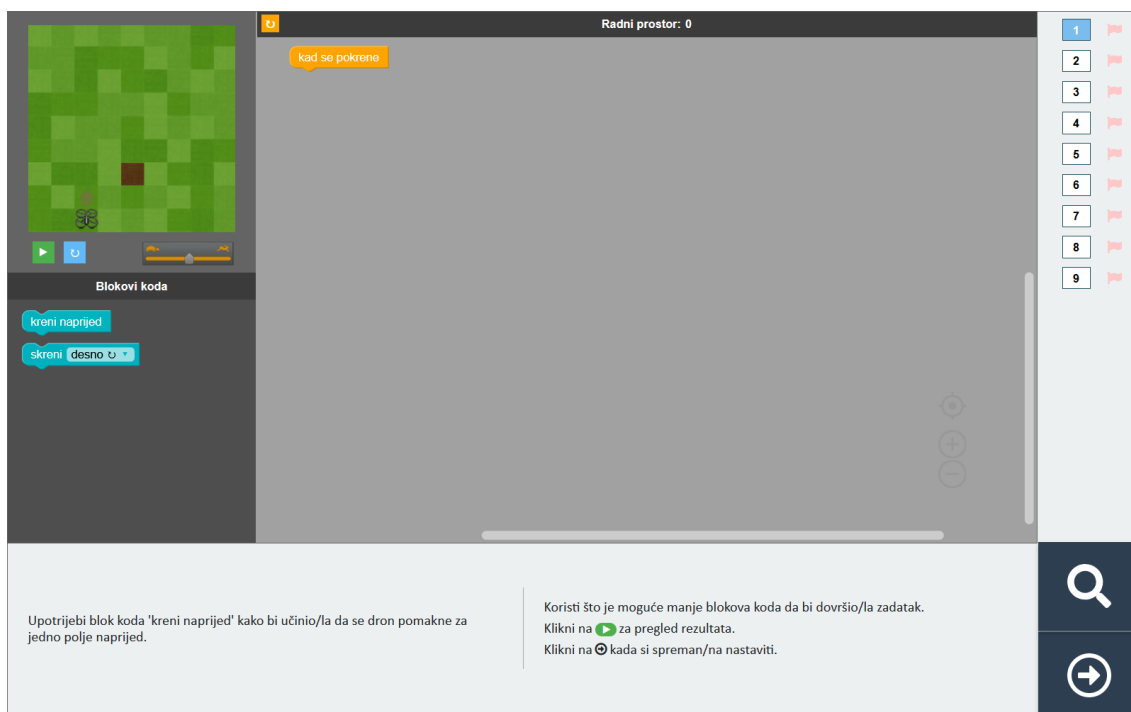
8

9

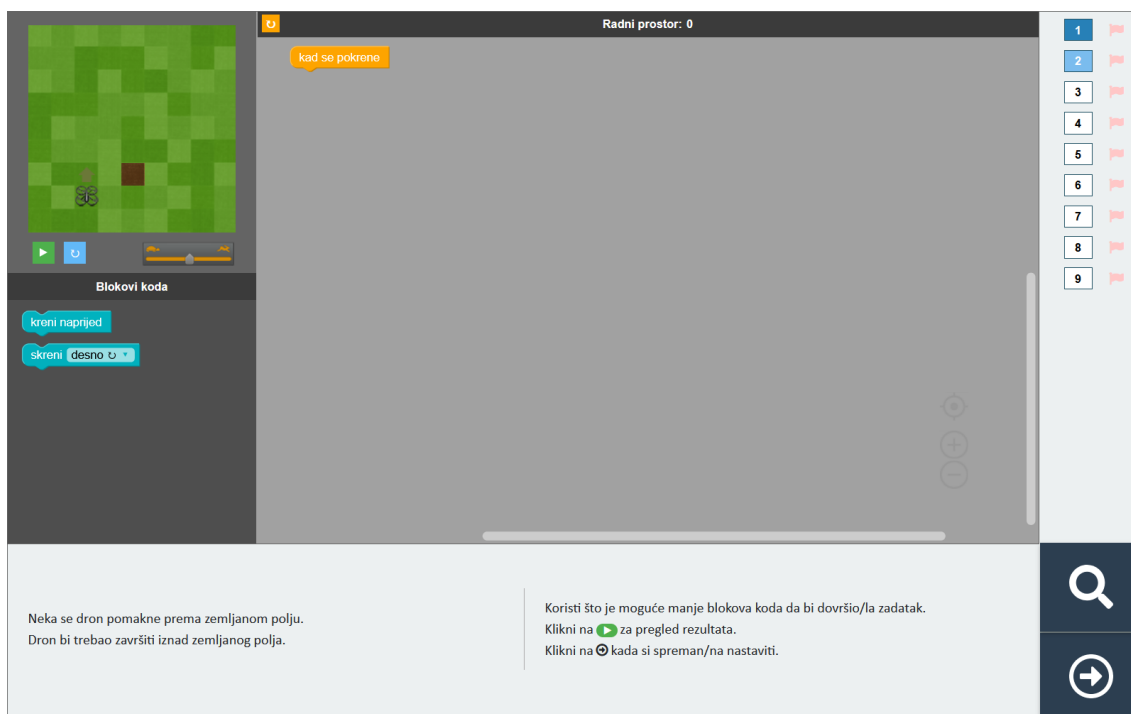




Slika 4.1. Primjer uvodnoga dijela modula *Dron za farmu*



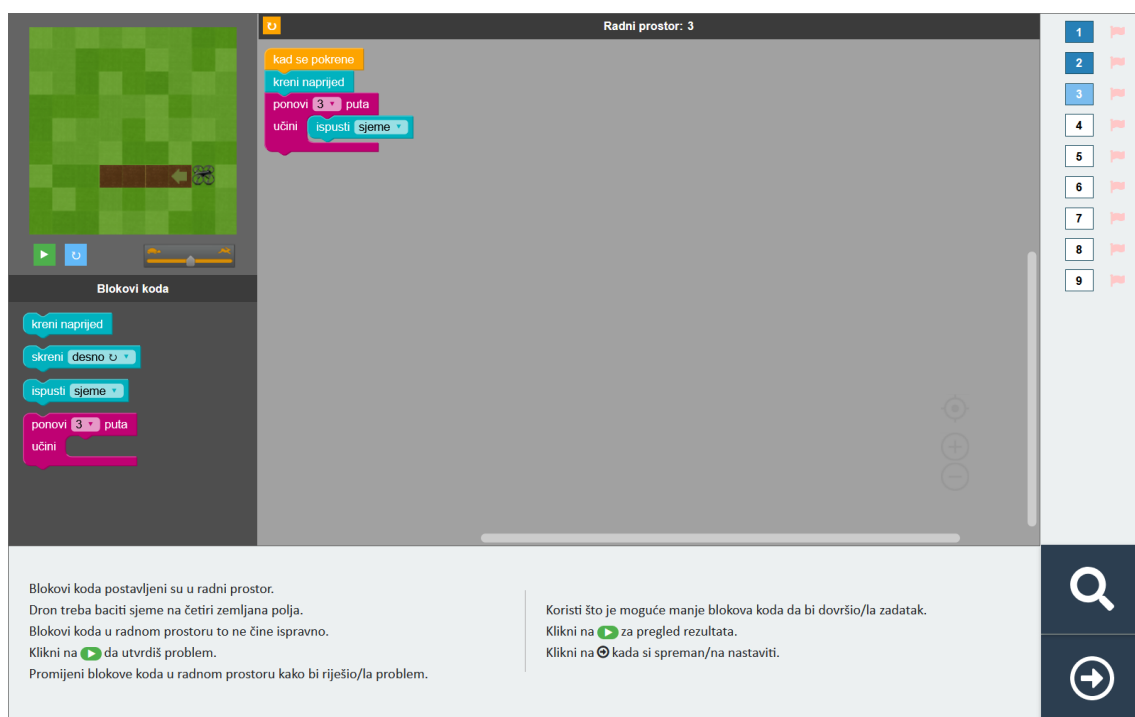
Slika 4.2. Primjer prvoga zadatka



Slika 4.3. Primjer drugoga zadatka

U trećemu se zadatku od učenika traži da isprave pogrešku (slika 4.4.). Zadani algoritam je pogrešan jer se dron pomaknuo do prvoga zemljanog polja i zatim

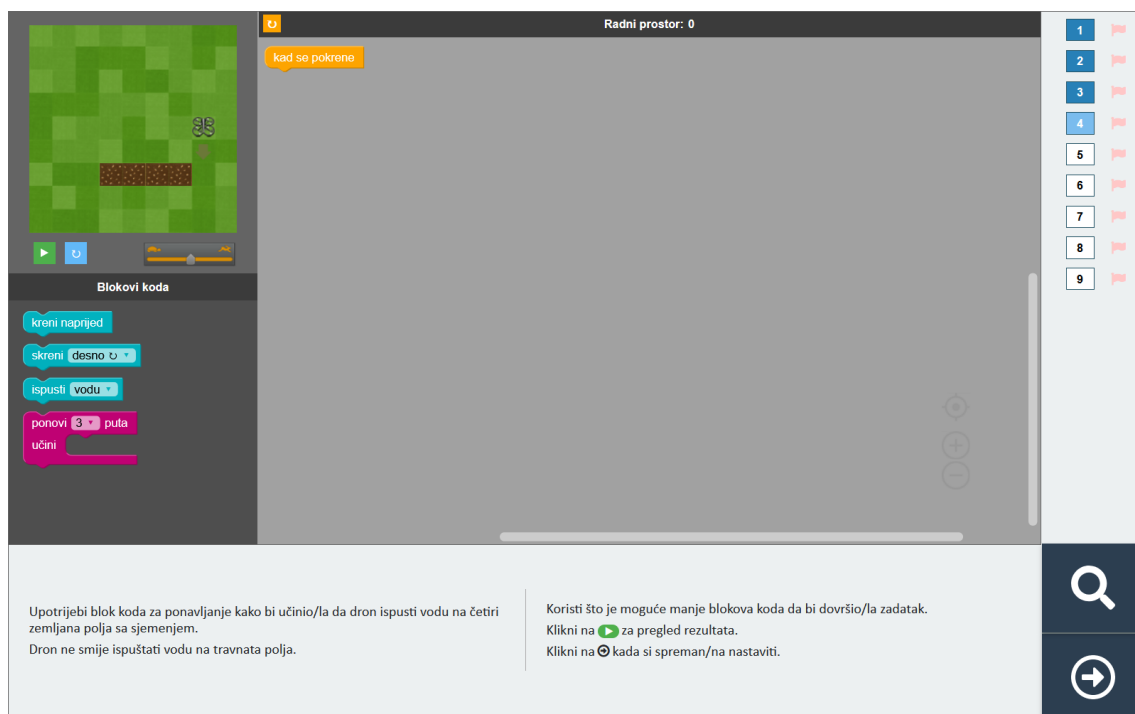
tri puta bacio sjeme na to isto polje. Potrebno je promijeniti blokove kôda u radnome prostoru tako da dron može baciti sjeme na sva četiri zemljana polja. Dvije nove funkcije kojih nije bilo u prethodnim zadatcima su funkcija koja omogućuje dronu da baci jedan od tri ponuđena materijala (sjeme/voda/gnojivo), a druga je funkcija ponovnoga izvršenja te akcije koliko je puta zadano. Od učenika se prvenstveno očekuje učinkovitost, odnosno kreiranje učinkovitoga rješenja korištenjem što manjeg broja blokova kôda. U rješavanju problema vrlo važnu ulogu imaju uvjetna logika (korištenje uvjeta za određivanje radnji drona ovisno o tipu polja) i sekvenciranje.



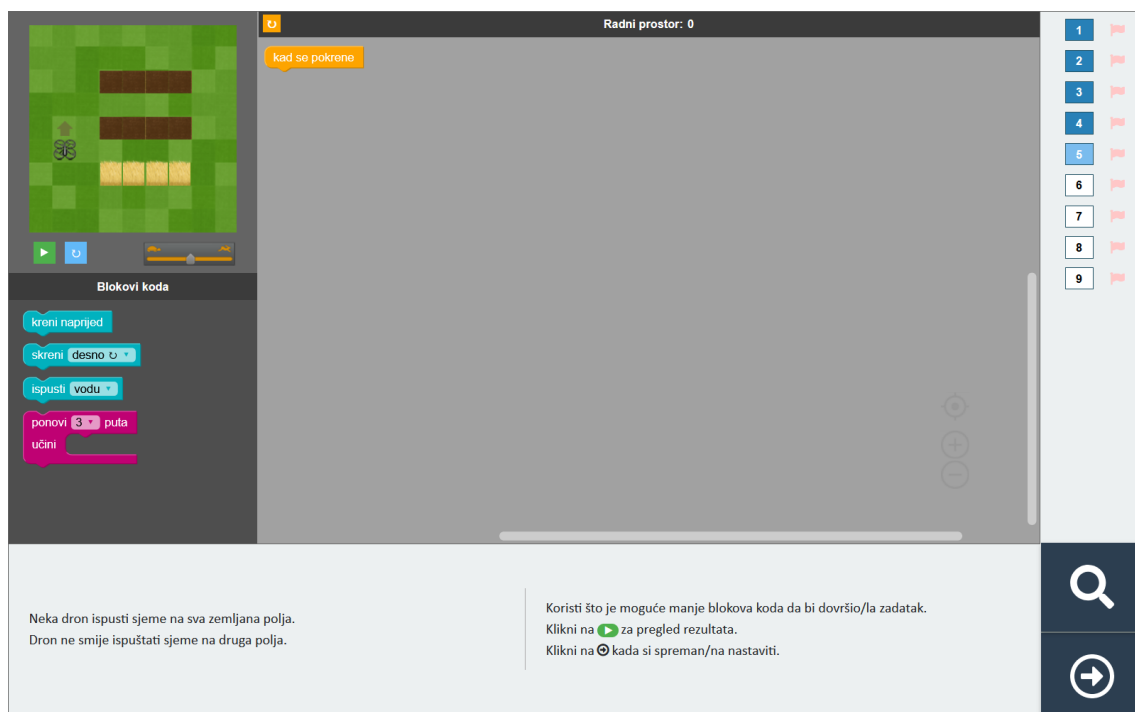
**Slika 4.4.** Primjer trećega zadatka

U četvrtome se zadatku od učenika očekuje da s pomoću kôda za ponavljanje izrade algoritam kojim će dron ispustiti vodu na četiri zemljana polja sa sjemenjem, ali pritom ne smije ispuštati vodu na travnata polja (slika 4.5.). Peti je zadatak vrlo sličan. U njemu se traži da dron ispusti sjeme na sva zemljana polja, ali ne i na druga polja (slika 4.6.). Broj ciljanih polja uvećan je s četiri na osam, čime je naglašena važnost korištenja kôda za ponavljanje radnje. Slično kao u prethodnome, u oba zadatka ispitivani koncepti i kognitivni procesi su korištenje ponavljanja za učinkovito izvođenje iste radnje više puta, sekvenciranje, uvjetna logika i optimizacija.





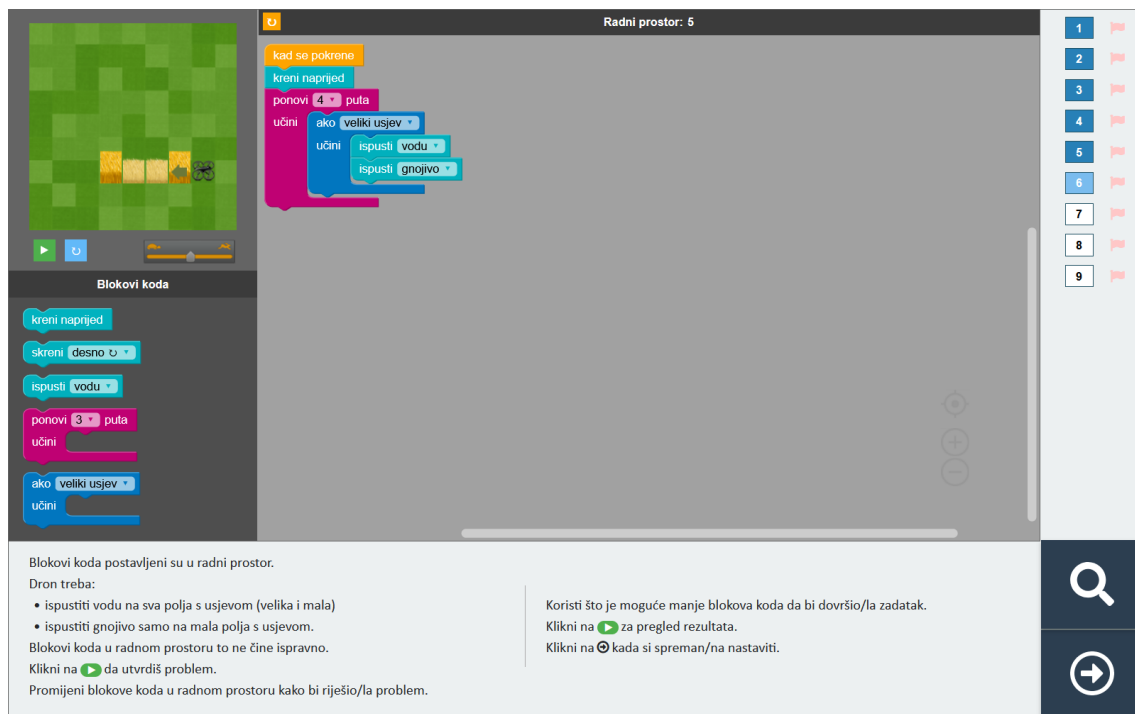
Slika 4.5. Primjer četvrtoga zadatka



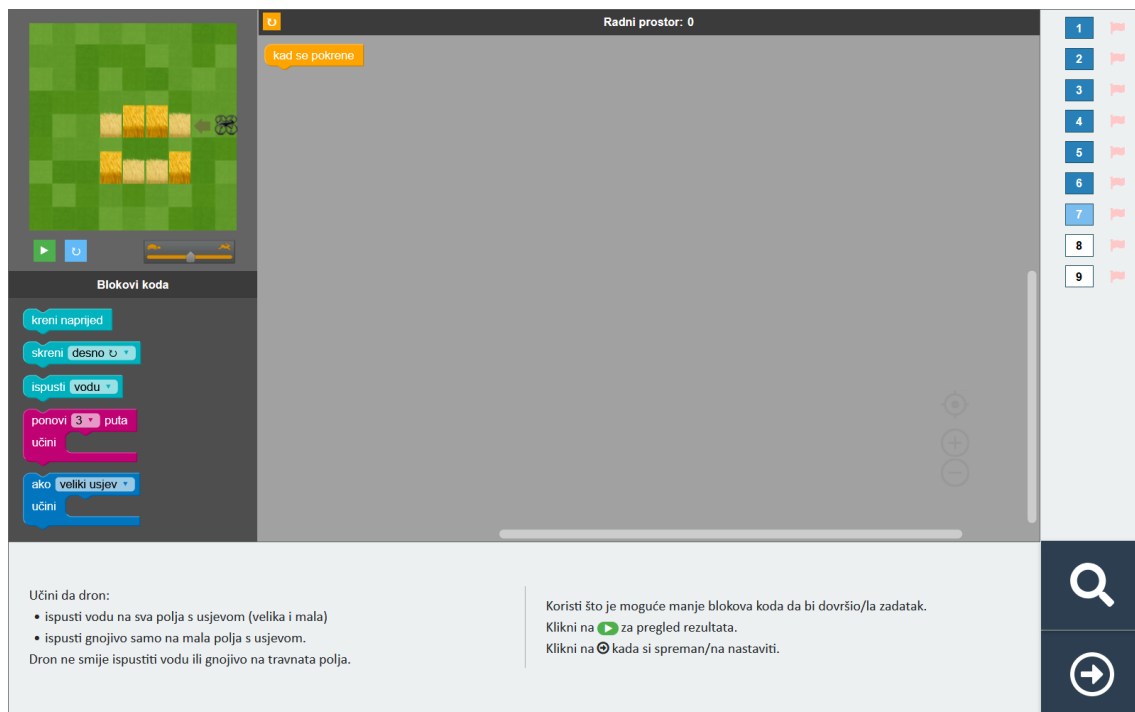
Slika 4.6. Primjer petoga zadatka

Šesti je zadatak vrlo složen i u njemu se ispravljaju pogreške. Cilj je postaviti dron tako da ispusti vodu na sva polja s usjevom, a gnojivo samo na mala polja s usjevom

(slika 4.7.). U radnome prostoru nalazi se algoritam od pet naredbi koje ne izvršavaju zadatak ispravno te ih treba ispraviti. U sedmome zadatku potrebno je kreirati poprilično složen kôd. Dron treba izvršiti naredbu kao u prethodnome zadatku, ali je broj polja udvostručen (slika 4.8.). Ponovno su uključeni prethodno spomenuti koncepti i kognitivni procesi poput korištenja ponavljanja za učinkovito izvođenje iste radnje više puta, sekvenciranje, uvjetna logika i optimizacija.



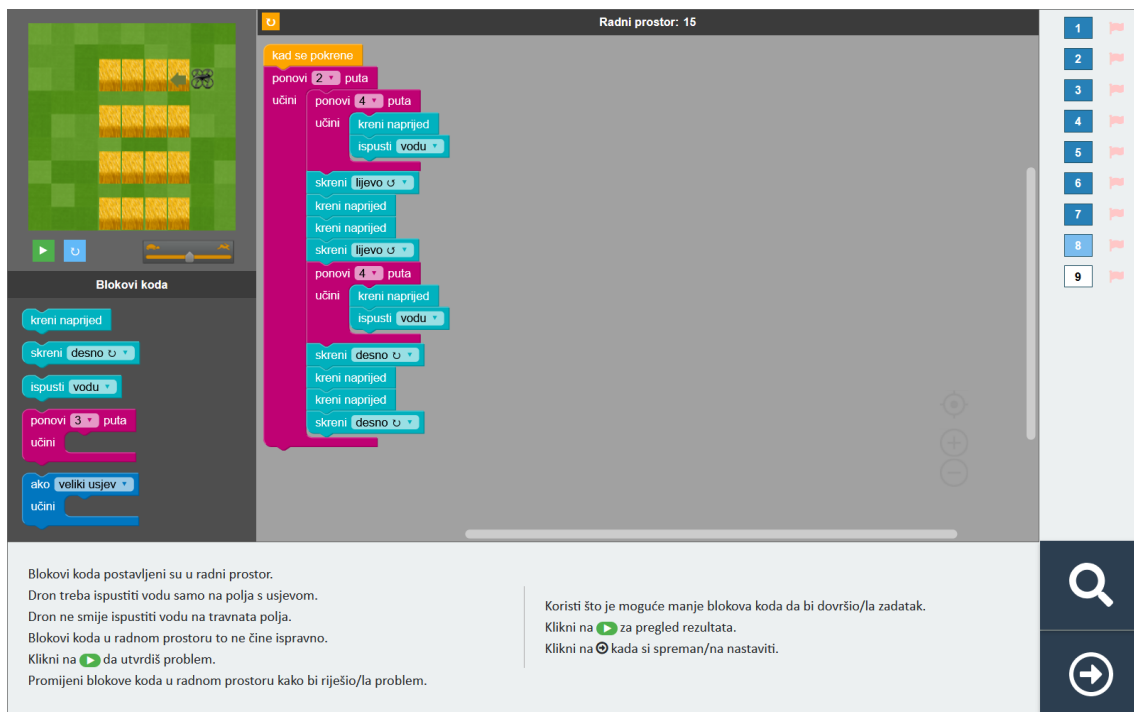
Slika 4.7. Primjer šestoga zadatka



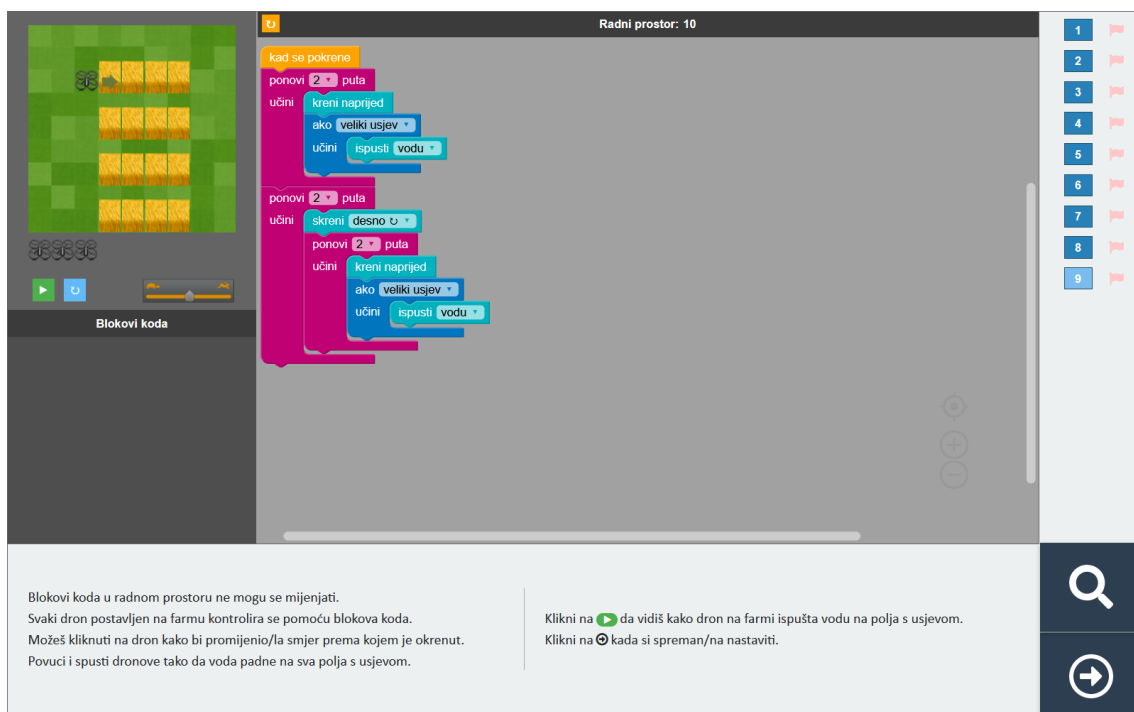
Slika 4.8. Primjer sedmoga zadatka

Osmi je zadatak također zadatak ispravljanja pogrešaka u kojemu se očekuje da dron ispusti vodu samo na polja s usjevom, ali ne i na travnata polja (slika 4.9.). Ispituju se koncepti objašnjeni u prethodnim zadacima.

U posljednjemu devetom zadatku od učenika se nije tražilo ispravljanje pogrešaka niti izrada kôda kao u prethodnim zadacima, već je u radnome prostoru postavljen kod koji kontrolira akcije više dronova (slika 4.10.). Dronovi se mogu premještati i mijenjati smjer kretanja. Učenici trebaju postaviti dronove tako da oni ispuste vodu na sva polja s usjevom. Od učenika se očekuju algoritamsko razmišljanje u kojemu stvaranjem uputa korak po korak dolazi do željenoga rezultata, sposobnost razlaganja zadatka na manje dijelove te uvjetna logika.



Slika 4.9. Primjer osmoga zadatka



Slika 4.10. Primjer devetoga zadatka



