

DIRECTORS

Digital data-dRiven
EduCaTion fOR kids



Otvoreni obrazovni sadržaji za

poučavanje

podatkovne pismenosti

u nižim razredima osnovne škole



Digitalna i podatkovna pismenost danas su ključne, posebno za mlade naraštaje. Projekt **DIRECTORS (DIgital data-dRiven EduCaTion fOR kidS)** usmjeren je na **promicanje podatkovne pismenosti u osnovnoškolskom obrazovanju** kroz nove nastavne metode i materijale. Projekt provode Sveučilište u Zagrebu u suradnji s nizozemskim Tehnološkim sveučilištem u Delftu, u okviru programa Erasmus+ sufinanciranog sredstvima Europske komisije.

U sklopu projekta DIRECTORS razvili smo **tri radionice** za učenike nižih razreda osnovne škole, svaka s dva susreta. Radionice smo strukturirali u tri razine podatkovne pismenosti, a svaka je razina prilagođena dobi i predznanju učenika. Radionica 1: **Podaci u našim rukama (i mobilnim uređajima)** razvija temeljne podatkovne vještine, Radionica 2: **Geoprostorni podaci (i karte) u našim rukama** usmjerena je na srednju razinu vještina, dok Radionica 3: **Izvori podataka** potiče razvoj naprednih podatkovnih vještina.

Svaka radionica sastoji se od dva susreta, a svaki susret obuhvaća dva školska sata u trajanju od 45 minuta. Aktivnosti smo pažljivo osmislili kako bi učenicima pružili praktično iskustvo kroz „učenje na djelu“, omogućujući im primjenu usvojenih koncepata u stvarnim kontekstima te pokrivajući **cjelokupan ciklus rada s podacima** – od (1) prikupljanja podataka koje učenici provode u vlastitom okruženju, preko (2) obrade podataka u „djeci čitljiv“ oblik uz provjeru pogrešaka i po potrebi čišćenje, (3) analize podataka postavljanjem pitanja i izvlačenjem uvida, (4) vizualizacije radi jasnog prikaza i poticanja prostornog mišljenja, sve do (5) kritičkog promišljanja i donošenja zaključaka iz podataka i o samim podacima.

U prvom susretu svake radionice učenici ove vještine primjenjuju izvanmrežno, odnosno ručno, dok su u drugoj cjelini isto gradivo prenosili u mrežno okruženje koristeći digitalne tehnologije. Provedba radionica temelji se na interaktivnom i praktičnom pristupu koji učenike aktivno uključuje kroz rad na konkretnim zadacima.





učenici
ISCED razina 1



PRIKUPLJANJE PODATAKA

učenici prikupljaju podatke
iz okruženja stvarnog svijeta



OBRADA PODATAKA

“djeci čitljiv oblik”,
provjera mogućih pogrešaka i
čišćenje podataka po potrebi



ANALIZA PODATAKA

postavljanje pitanja,
izvlačenje uvida iz podataka



VIZUALIZACIJA PODATAKA

prikaz podatke na jasan način,
poticanje prostornog razmišljanja



KRITIČKO RAZMIŠLJANJE i ZAKLJUČIVANJE

iz podataka i o podacima





RADIONICA 3

Izvori podataka

Ivana Bosnić, Frederika Welle Donker, Bastiaan van Loenen, Ana Kuveždić Divjak

Pred Vama su obrazovni sadržaji za implementaciju **Radionice 3: Izvori podataka**, **Susret 2: Tehnologija stiže u pomoć! Ili ne?** Svi materijali dostupni su i na službenoj web-stranici projekta DIRECTORS: www.kidsdirectors.eu.

Radionica 3: Izvori podataka uvodi učenike u **naprednije podatkovne vještine**: kako prikupiti podatke iz različitih izvora iz stvarnog svijeta, procijeniti kvalitetu podataka i kritički analizirati dobivene rezultate. Zadatak će biti ostvaren na primjeru brojanja koraka i mjerenja udaljenosti na različite načine. Korišteni izvori podataka bit će: ručno brojanje, brojanje pomoću aplikacija na mobitelu, brojanje pomoću pametnih satova / sportskih narukvica, mjerenje udaljenosti alatom *Google Maps* te mjerenje udaljenosti mobitelima s ugrađenim GPS-uređajem uz snimanje GPX-traka.

U *prvom susretu* učenici će istražiti razlike u brojanju koraka unutar učionice uporabom različitih metoda i senzora.

U *drugom susretu* izaći ćemo na školsko igralište, gdje će učenici mjeriti veću udaljenost na više načina, uključujući i pomoć satelita. Prilikom hodanja bilježit će i GPX-trake koje prikazuju trasu hodanja. Povratkom u učionicu, usporedit će se rezultati svih načina mjerenja te zaključiti da su tehnološka rješenja važna, ali da ne smijemo slijepo vjerovati tehnologiji i prikupljenim podacima bez provjere i dodatnog istraživanja.

Digital data dRiven EduCaTion fOR kidS | Otvoreni obrazovni sadržaji za poučavanje podatkovne pismenosti u nižim razredima osnovne škole | Radionica 3: Podaci u našim rukama (i mobilnim uređajima by Ivana Bosnić, Frederika Welle Donker, Bastiaan van Loenen, Ana Kuveždić Divjak is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 



RADIONICA 3

Izvori podataka

Susret 2: Tehnologija stiže u pomoć! Ili ne?



1. Potrebni materijali i pripremne aktivnosti

- ✦ Računalo s pristupom Internetu i projektor/zaslon.
- ✦ Slajdovi – pripremljeni za prezentaciju (dostupni na našoj web-stranici).
- ✦ Upute za omogućavanje aplikacija na mobitelima učenika – ispisane ili pripremljene za slanje elektroničkim putem.
- ✦ Papirići i olovke, za zapisivanje rezultata prilikom istraživanja na otvorenom (ako je primjenjivo).
- ✦ Predložak – online ili na papiru – za unos podataka (ako je primjenjivo).
- ✦ Alat za rad s tablicama, za prikaz, analizu i vizualizaciju rezultata istraživanja na otvorenom (ako je primjenjivo).
- ✦ Pripremite se za izlazak na otvoreno – odaberite sigurnu lokaciju u blizini (igralište, sportski teren, park...) i rutu od ~200 metara, po mogućnosti kružnu, čiju ćete duljinu izmjeriti.
- ✦ Pripremite barem jedan mobitel (na primjer, uređaj učitelja) za brojanje koraka, korištenje aplikacije *Google Maps* i snimanje GPX-trake (pogledajte dolje).

Učenici trebaju ponijeti mobitel sa sljedećim (ako je moguće):

- ✦ instalirana aplikacija za brojanje koraka
 - ✦ na *Android* uređajima zadana aplikacija je obično *Google Fit* (naziv aplikacije: *Fit*) ili *Samsung Health*,
 - ✦ na *iPhone* uređajima zadana aplikacija je *Zdravlje* -> *Sažetak* -> *Koraci* ili *Fitness* -> *Sažetak*.
- ✦ Pristup aplikaciji za karte (za korištenje će biti potrebna mala količina mobilnih podataka):
 - ✦ na *Android* uređajima, *Google Maps* (instalirane prema zadanim postavkama),

- ✧ na *iPhone* uređajima treba instalirati *Google Maps*, ako je moguće (jer aplikacija *Apple karte* nema značajku mjerenja udaljenosti).
- ✧ Pristup aplikaciji za snimanje GPX-traka (sasvim neobavezno – samo ako želite saznati više o ovoj temi, jer je potrebno instalirati vanjske aplikacije):
 - ✧ na *Android* uređajima preporučujemo aplikaciju *GPX Logger*
<https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.basicairstata.graziano.gpslogger>
 - ✧ Na *iPhone* uređajima preporučujemo aplikaciju *Open GPX Tracker*
<https://apps.apple.com/us/app/open-gpx-tracker/id984503772>.
- ✧ Učenici također trebaju ponijeti pametni sat / sportsku narukvicu (ako je moguće).
- ✧ Ako je moguće, bilo bi korisno uključiti dvije osobe, posebno pri izlasku s učenicima na otvoreni prostor. Ako je prisutan samo jedan učitelj, potrebno je više fleksibilnosti i prakse vezane uz tehnologiju.



2. Osnovne informacije o temi

Na ovoj radionici učenici će razgovarati o **naprednim podatkovnim vještinama koje se odnose na podatke koje daju senzori, tj. na izvore podataka iz stvarnog svijeta** (od naših tijela i ručnog brojanja do visokotehnoloških GPS-rješenja). Također ćemo raspravljati o kvaliteti podataka i mapiranju u okruženju, točnije:

- ✧ Može li brojanje koraka postati (pouzdan) izvor podataka?
 - ✧ Samo za kratke udaljenosti ili i za velike udaljenosti?
- ✧ Mogu li različite varijable biti povezane?
 - ✧ Kako su povezani udaljenost i broj koraka?
 - ✧ Kako su povezani visina osobe i duljina njezinih koraka?
- ✧ Postoje li različiti načini za dobivanje istih podataka?
 - ✧ Ručno brojanje koraka, pomoću mobitela, pametnog sata / sportske narukvice
 - ✧ Ručno mjerenje udaljenosti, korištenjem online alata s dostupnim kartama, korištenjem pametnog sata / sportske narukvice, korištenjem GPS-a (dodatno: laser ili metar)
- ✧ Mogu li različiti izvori istih podataka dati različite podatke?
- ✧ Kako mjerimo kvalitetu podataka?
- ✧ Možemo li manipulirati izvorom podataka?
- ✧ Kako kritički promatrati izvore podataka?

U prvom susretu ove radionice o ovim se pitanjima raspravljalo na temelju istraživanja u učionici uz ručno brojanje koraka, mobitelom i pametnim satom. Također, uvedena je problematika izračuna i odnosa varijabli.

U drugom susretu to će se proširiti na otvoreni prostor izvan učionice, uz mjerenje udaljenosti pomoću online alata i GPS-aplikacije koja bilježi GPX-trake. Promatranje razlika u pristupima i dobivenim rezultatima pomoći će učenicima da dođu do zaključaka o kvaliteti podataka te kritičkom razmišljanju o izvorima podataka.

Tijekom radionice, otvorit ćemo različita pitanja, a cilj je potaknuti kritičko razmišljanje o temama vezanim uz podatke, u formatu dostupnom učenicima nižih razreda.

3. Organizacija lekcije

Donja tablica prikazuje strukturu lekcije, s približnim predviđenim trajanjem svake aktivnosti. S obzirom na to da su aktivnosti fleksibilne, u određenim slučajevima ponuđeno je nekoliko **opcija/varijanti** za odabir; u nekim će aktivnostima biti i dodataka (označeni riječju „DODATNO“), poput više točaka za raspravu. Približno trajanje svake aktivnosti prikazano je kao raspon. Na trajanje aktivnosti također utječu dob i razina znanja učenika.

NAPOMENA: Predloženi tijekom aktivnosti također se može preurediti na način da se aktivnosti 3 i/ili 4 premjeste nakon istraživanja izvan učionice. Dok pristup iz tablice naglašava da učenici prvo vide što će raditi na otvorenom i upoznaju se s teorijom, drugi pristup objašnjava teoriju tek nakon što se prikupe podaci.

Aktivnost	Trajanje (minute)	Način	Opis
Uvod	5	Zajednički razgovor	Uvod u temu uz pitanja za „probijanje leda“.
Različiti načini prikupljanja podataka	5	Zajednički razgovor	Kratak pregled metoda iz prvog susreta, za brojanje koraka, budući da su potrebne u drugom susretu.
Online alati za mjerenje udaljenosti	10	Zajednički razgovor	Uvod i demonstracija online alata za mjerenje udaljenosti, prikazanih u učionici, koji će se kasnije koristiti vani.
Korištenje GPS-a kao pomoći	5-10	Zajednički razgovor	Uvod u GPS te aplikacije za snimanje GPX-traka; prikazano u učionici, za kasnije korištenje vani.

Aktivnost	Trajanje (minute)	Način	Opis
Istraživanje u stvarnom životu i usporedba metoda	20-40	Samostalan rad / Grupni rad	Istraživanje u skupinama sa svim navedenim metodama za izračunavanje i mjerenje udaljenosti. Mjerenje se obavlja vani, a prikaz rezultata i usporedba u učionici.
Analiza i rasprava	10	Zajednički razgovor	Završna rasprava o različitim metodama prikupljanja podataka, ali i motivacija za kritičko razmišljanje pri radu s podacima u drugim primjerima i aspektima života.
Zaključak i produbljivanje	5	Zajednički razgovor / Samostalan rad	Učenici sažimaju što su danas radili i što su naučili? Učitelj donosi svoj zaključak, što smo danas naučili? Je li učitelj nešto novo naučio?
Ukupno	60-85		

4. Ishodi učenja

4.1 Ishodi učenja – jezik nastavnika

Nakon ovog sata, učenik će moći:

- ✦ koristiti tehnološka rješenja za dobivanje podataka iz stvarnih senzora,
- ✦ koristiti aplikacije temeljene na tehnologiji za dobivanje i vizualizaciju GPS podataka,
- ✦ opisati probleme vezane uz kvalitetu podataka,
- ✦ opisati kako se podatkovne varijable mogu povezati,
- ✦ odabrati odgovarajuću metodu za dobivanje podataka ovisno o potrebnoj svrsi.

4.2 Ishodi učenja – jezik učenika

Saznat ćete da postoje različiti načini dobivanja podataka za postizanje istog cilja, korištenjem modernih tehnologija. Naučit ćete kako koristiti tehnologiju da dobijete rezultate i vidjeti koje su rezultatima, posebno kada ih usporedimo s rezultatima ručnog dobivanja podataka. Naučit ćete kako objasniti te razlike. Također ćete naučiti kada prikupljati podatke ručno, a kada uz pomoć tehnologije.

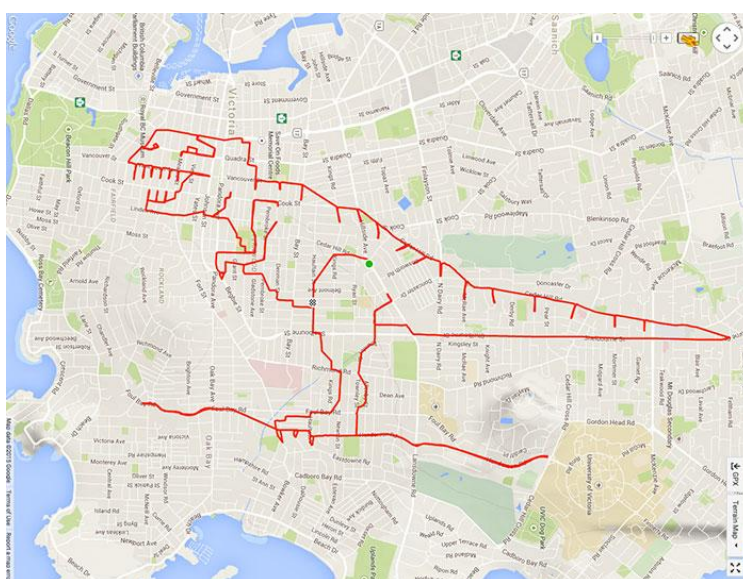
5. Zanimljivosti

Korištenje ovih zanimljivosti nije obvezno – njihov odabir ovisi o dobi učenika i kontekstu nastave. Možete ih uključiti po želji, odabrati samo neke ili ih u potpunosti izostaviti. Preporučuje se koristiti one koje su najbliže iskustvu i okolini učenika.

NAPOMENA: Možete odlučiti želite li predstaviti sljedeće zabavne činjenice kao „mamce“ i uvod u ono što će učenici raditi kasnije ili ih možete predstaviti nakon što izvedu vlastito istraživanje te dobiju vlastite GPS-podatke.

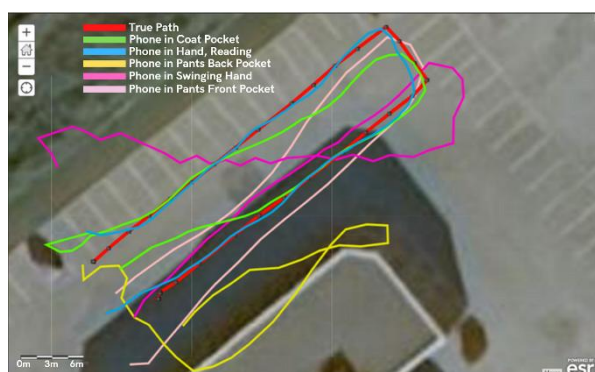
- ✦ Jeste li znali da neki umjetnici stvaraju umjetnost vozeći bicikle posebnom stazom koja stvara slike na kartama?

✧ Detalji: <https://www.boredpanda.com/bike-gps-doodle-stephen-lund/>



- ✦ Ono što ćemo danas pokušati napraviti pomalo liči na ovu sliku... 😊 A ovi dečki su vrlo ozbiljno radili mjerenje!

✧ Detalji: <https://medium.com/@importanttech/we-tested-mobile-gps-gnss-accuracy-and-found-some-surprising-results-b9ec35873e2e>



6. Tijek aktivnosti

6.1. Uvod u temu

- ✦ Započnite s pitanjima za pokretanje rasprave:
 - a. Sjećate li se što smo prošli put radili?
 - b. Jesu li vam se svidjele aktivnosti s prošloga susreta?
 - c. Nakon što smo obavili različita mjerenja i izračune unutar učionice, što bi bio sljedeći korak? Što misliš da ćemo raditi danas?
 - d. Jeste li napravili domaću zadaću?
- ✦ 2. Objasnite što će učenici raditi u ovoj lekciji (ako je primjenjivo, pokažite slajd s ciljevima učenja na jeziku učenika)

6.2 Različiti načini prikupljanja podataka (osvrst na prvi susret)

U prvom dijelu drugog susreta, ponavljamo metode koje smo koristili u prvom susretu, jer ćemo ih danas koristiti u praksi, na otvorenom prostoru.

1. Pitajte učenike:
 - a. Koja smo tri načina koristili za mjerenje broja koraka? (odgovor: ručno brojanje; brojač koraka na mobitelu; pametni sat/sportska narukvica na zapešću)
 - b. **DODATNO:** Na koje smo načine mjerili udaljenost? (odgovor: laser, metar, ručno brojanje, brojač koraka mobitela, pedometar)
 - c. Jesu li nam ove metode dale slične rezultate? Po čemu su bili drugačiji?
 - d. Što je bilo dobro, a što loše kod svake metode?
 - e. U koju svrhu možemo koristiti pojedinu metodu?
 - f. Postoje li neke posebne stvari o kojima trebamo voditi računa kada koristimo pojedinu metodu?
 - g. Kako smo onda izračunali udaljenost?
 - h. Kako ste napravili domaću zadaću:
 - i. Koje ste metode mjerenja koristili?
 - ii. Je li bilo razlika u rezultatima?
 - iii. Koji vam se način mjerenja najviše svidio? Zašto?

6.3 Online alati za mjerenje udaljenosti (aktivnost u razredu)

Uspjeh metode mjerenja ovisi o tome što želite mjeriti. Ako želite samo brojati svoje korake, tada - za kraće udaljenosti - ručno brojanje koraka dobro funkcionira. No, za veće udaljenosti lako se smesti u brojanju. Korištenje uređaja za mjerenje koraka dobro funkcionira za veće udaljenosti, no nema svatko mobilni telefon ili pametni sat. Postoje i druge metode za mjerenje udaljenosti koje najbolje funkcioniraju na otvorenom, na ulicama, u parkovima, na otvorenim prostorima. (*U radionici 2 izradili smo i koristili karte kako bismo pronašli nestalog učitelja*). Karte se također mogu koristiti za mjerenje udaljenosti između točaka. Postoje online alati koje možete koristiti, a mi ćemo predstaviti alat *Google Maps*.

Ovisno o Vašem kontekstu, koncentraciji učenika i prethodnom znanju o aplikaciji *Google Maps*, možete odlučiti u kojem trenutku ćete od učenika tražiti da koriste svoje mobilne telefone.

Opcija 1: Pozovite učenike da uzmu svoje mobitele tek nakon što su sva objašnjenja gotova, kada ste izašli van.

Opcija 2: Sve objasnite bez mobilnih telefona, a zatim dajte učenicima vremena da isprobaju rad s kartama u učionici.

Opcija 3: Pozovite učenike da uzmu svoje mobilne telefone i isprobavaju karte dok im dajete upute.



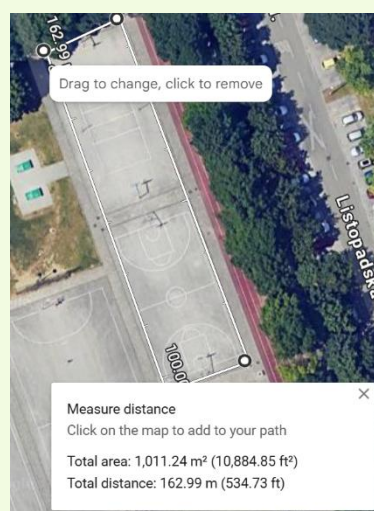
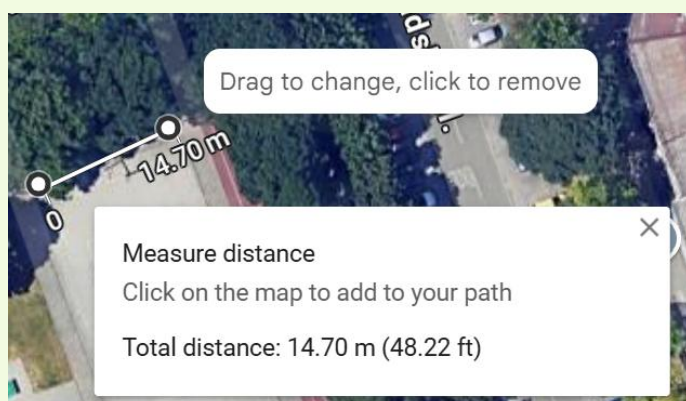
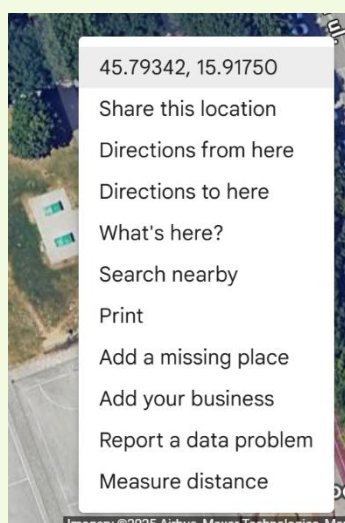
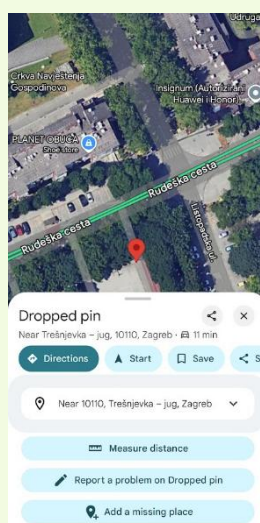
NAPOMENA: Mjerenje udaljenosti na mobitelu je jednostavno, ali bi se učenici trebali naviknuti na to. Preporučamo da to izvježbaju unutar učionice (opcije 2 ili 3) jer će tu biti bolje koncentrirani nego kad izađu van.

1. Prikažite aplikaciju *Google Maps* i njegov alat "Izmjeri udaljenost" na **računalu**.
 - a. Otvorite web-stranicu maps.google.com.
 - b. Na karti pronađite željenu vanjsku lokaciju (gdje ćete obaviti mjerenje).
 - c. Izmjerite duljinu pomoću alata za mjerenje udaljenosti („*Measure distance tool*“):
 - i. Desnom tipkom miša kliknite prvu točku, odaberite "Izmjeri udaljenost" („*Measure distance*“).
 - ii. Nastavite klikati lijevom tipkom miša na točke kako biste produžili mjerenje. Ako pogriješite, ponovno kliknite točku da biste je uklonili.
 - iii. Završite mjerenje klikom na posljednju točku i provjerite konačnu vrijednost udaljenosti.



2. Prikažite *Google Maps* i njegov „Alat za mjerenje udaljenosti“ („*Measure distance tool*“) na **mobitelu**. Možete koristiti pripremljene snimke zaslona mobitela za prikaz na projektoru, ali i prikazati demonstraciju uživo na svom mobilnom telefonu.

- Otvorite aplikaciju *Karte* na svom mobilnom telefonu.
- Dugo pritisnite na željenu lokaciju (točku od koje počinjete mjeriti) na zaslonu.
- Otvorite izbornik koji se pojavio.
- Odaberite opciju „Izmjeri udaljenost“ („*Measure distance*“).
- Povucite prstom za pomicanje zaslona – vidjet ćete da se pomiče sljedeća točka, zajedno s plavom linijom rute.
- Kada ste spremni za sljedeću točku, kliknite „+“ ili „Dodaj točku“.
- Ponavljajte postupak dok ne dođete do krajnje točke.
- Završite mjerenje klikom na posljednju točku i provjerite konačnu vrijednost udaljenosti.



3. Istaknite sljedeće:

- a. Postoji razlika između mjerenja najkraće udaljenosti između dvije točke i detaljnog podešavanja mjerenja dodavanjem više točaka za detaljnije rute.
- b. Alati za "mjerenje udaljenosti" ponekad mogu biti praktičniji od korištenja alata za upute pri vožnji ovih aplikacija, koji rutu često "lijepe" na obližnje ceste; oni odlično funkcioniraju s duljim rutama.
- c. Moramo biti vrlo oprezni kada odabiremo točke, jer će unos nepreciznih točaka dati neprecizne udaljenosti.

6.4 Korištenje GPS-a kao pomoći (aktivnost u razredu)

Prije nego krenemo mjeriti udaljenosti, kratko ćemo predstaviti jednu veliku priču: kakve veze imaju **sateliti na nebu** s našim mjerenjem udaljenosti u okolini škole?

NAPOMENA: Ovisno o znanju učitelja, možete napraviti duži ili kraći uvod u satelite i GPS. Donji link (na engleskom) daje brz i jednostavan uvod u temu. Također, priloženi kratki video NASA-e objasnit će sve na jeziku prilagođenom djeci. Dakle, možete reći samo nekoliko rečenica:

- ✦ Oko 30 navigacijskih satelita kruži oko Zemlje vrlo visoko (~20 000 km visine).
- ✦ Oni šalju signale na zemlju i formiraju **Global Positioning System (GPS)**.
- ✦ Svaki naš uređaj koji koristi GPS ili Galileo (*europski sustav sličan američkom GPS-u*) mora znati poziciju najmanje 4 satelita. Na temelju položaja satelita, GPS-prijemnik u našem uređaju izračunava naš zemljopisni položaj. Što više satelita "vidimo", točnije se može izračunati naša lokacija.
- ✦ Različite prepreke mogu učiniti naše rezultate manje točnima: oblaci, loše vrijeme, obližnje zgrade (uska ulica), lokacija u unutrašnjosti itd.

1. Kao što smo vidjeli u Radionici 2, svaka lokacija ili objekt u svijetu može se točno opisati nekim "koordinatama" na karti. Ali, također možemo znati **koja je naša trenutna lokacija**, zapisana kao slične koordinate. Tu na scenu stupaju sateliti na nebu. 😊

- a. Sateliti / GPS – jednostavan opis ovdje: <https://spaceplace.nasa.gov/gps/en/>.

- b. NASA Video kako radi GPS – <https://www.youtube.com/watch?v=RSA3feQ9gKk>.

2. Osim što znamo gdje se nalazimo, također možemo **snimiti (spremiti) put kojim smo putovali** – skup točaka/lokacija, koji nam pokazuje kako smo se kretali od početka do kraja našeg snimljenog puta. Na taj način možemo raditi zanimljive stvari, poput prikazivanja naših putovanja na karti, mjerenja udaljenosti ili planiranja pješačke rute za naše praznike. Postoje različiti načini pohranjivanja ovog putovanja, ali mi ćemo koristiti

GPX jer je to generički oblik koji razumiju svi uređaji. Dakle, možemo snimiti naše putovanje pomoću bilo kojeg kompatibilnog uređaja poput mobitela ili nekog pametnog sata, a zatim poslati ovu GPX-datoteku negdje drugdje da je pogledamo ili analiziramo.

NAPOMENA: Ovisno o Vašem kontekstu, možete odabrati kako organizirati snimanje GPX-traka. Ovisno o izboru, možete napraviti duže ili kraće objašnjenje i demonstraciju.

Opcija 1: GPX-trake će se snimati hodanjem s mobitelom učitelja. Ovo je jednostavniji izbor, jer se ništa ne mora prethodno instalirati na mobitele učenika, staze se jednostavnije šalju i bilo bi manje tehničkih problema; učenici bi trebali samo "šetati", bez ikakvog podešavanja. S druge strane, to znači da će učenici nekoliko minuta imati mobitel učitelja u rukama, pa birajte odgovorne učenike. Preporučujemo ovu opciju.

Opcija 2: GPX-trake će se snimati hodanjem s nekoliko mobitela učenika. To znači da aplikaciju za snimanje GPX-traka treba prethodno instalirati (uz nadzor roditelja), da učenici trebaju imati način da Vam pošalju datoteke trake sa svog mobitela na neko mjesto dostupno putem računala povezanog s projektorom/zaslonom te da učenici znaju kako koristiti aplikaciju. Ovo će potrajati dosta dugo. Ovu opciju preporučamo samo ako imate nekoliko djece (i roditelja) koja su spretna s računalima i mobitelima.



Sljedeće točke opisuju kako koristiti preporučenu aplikaciju za **snimanje GPX-traka** na operacijskom sustavu *Android*. Ovisno o odabranom načinu uključivanja učenika, možete preskočiti detalje i samo objasniti što ćemo raditi vani.

1. Preporučena aplikacija (*Android* uređaji) je *GPS Logger*
 - a. <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.basicairstdata.graziano.gpslogger>
 - b. jednostavna aplikacija za snimanje traka. Podržava ručni izvoz/dijeljenje za slanje zapisa e-poštom, WhatsAppom itd.
 - c. Preuzmite i instalirajte aplikaciju na svoj mobilni telefon.
2. Otvorite aplikaciju i pričekajte nekoliko sekundi dok ne uspostavite GPS-vezu i vidite svoje geografske koordinate (geografsku širinu i dužinu).
3. Idite na mjesto po Vašem izboru, do početne točke za snimanje.
4. Pritisnite gumb "Record" („Snimi“) u donjem izborniku.
5. Hodajte rutom, s mobitelom u rukama ispred sebe. Hodajte bez mahanja rukama, ravno i precizno.
6. Kada dođete do cilja, pritisnite gumb "Stop" u donjem izborniku.

7. Unesite naziv trake.

8. Vašu snimljenu GPX-traku možete pronaći na popisu traka u gornjem izborniku.

9. Provjerite detalje i sličicu zapisa – je li snimanje uspješno?

10. Izvezite traku (*export*).

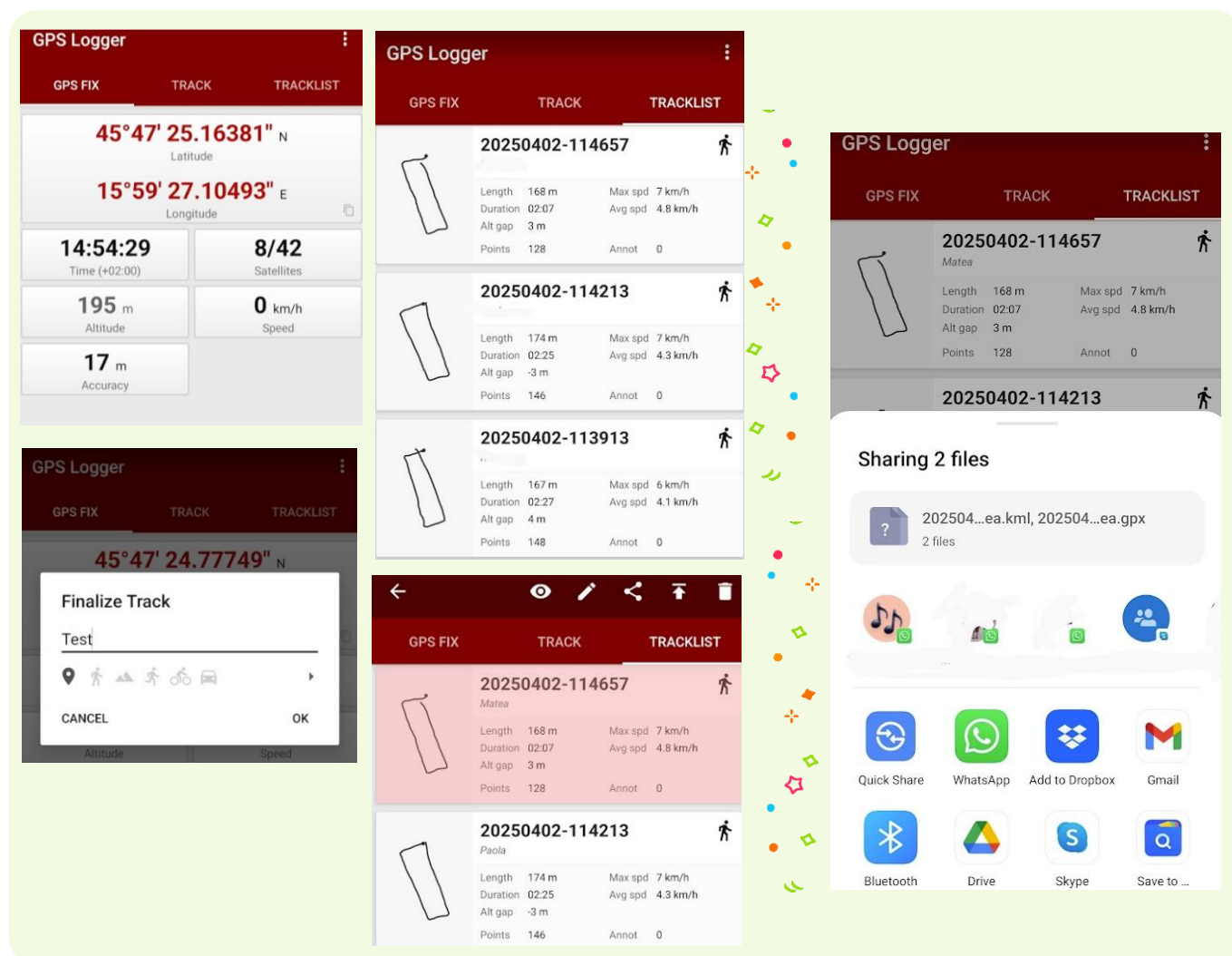
NAPOMENA: Odaberite način izvoza koji Vam odgovara. Cilj je poslati datoteku na računalo čiji se ekran prikazuje u učionici. Možete poslati traku sebi e-poštom, učitati je na dostupnu uslugu dijeljenja datoteka ili je poslati putem neke aplikacije za razmjenu poruka. Ako koristite WhatsApp, preporučujemo da ga pošaljete sebi (ili razrednoj grupi, ako Vam je dostupna), a zatim ga možete primiti na aplikaciji WhatsApp, desktop ili web-verziji.

Obavezno isprobajte ovaj izvoz unaprijed kako biste smanjili stres tijekom istraživanja s učenicima i ubrzali proces!

11. Pritisnite traku koju želite izvesti i kliknite gumb „Share“ („Dijeli“) u gornjem izborniku.

12. Odaberite aplikaciju za dijeljenje (na primjer, WhatsApp). Odaberite kontakt (na primjer, „Vi – pošaljite poruku sebi“). Dvije datoteke, .KML i .GPX bit će izvezene i poslane.

Proces uvoza opisan je kasnije u dokumentu.



Objasnite učenicima pitanja **točnosti GPS-a**:

1. Sada smo u učionici, tako da ovo snimanje nema puno smisla, jer svakako imamo problema da "vidimo" satelite. No, sljedeći put kada budete vani samo podignite pogled, vidite li satelite? Naravno, ne vidite ih jer kruže oko 20 000 kilometara iznad zemlje. Sateliti emitiraju zrake koje putuju prema nama, a mi ih koristimo da odredimo položaj. Ali:
 - a. Mislite li da će, kada izađemo, GPS znati našu "točnu" lokaciju, do nekoliko centimetara?
 - b. Je li moguće da su neke točke jako netočne?
2. Objasnite da ova snimka trake ponekad ima pogreške – nije svaka snimljena lokacija točna. Nakon snimanja, mogli bismo provjeriti GPX-traku i vidjeti trebamo li je nekako popraviti, da bude korisnija, prije nego bilo što prikažemo ili izmjerimo.
3. Također, ova tehnologija ima vlastitu točnost, ne može vas točno locirati do centimetra, a ponekad čak ni do nekoliko metara. Mnogi čimbenici dodatno utječu na točnost. Osim tehničkih aspekata, treba shvatiti da satelitske zrake moraju prijeći veliku udaljenost i da postoje mnoge stvari koje mogu utjecati na to putovanje. Na primjer, bitno je je li vedar ili oblačan dan jer oblaci mogu raspršiti zrake. Ili se nalazite na otvorenom prostoru ili u području s puno visokih zgrada ili drveća. Čak i nadzemni vodovi tramvaja mogu utjecati na točnost GPS-signalu.

6.5 Istraživanje u stvarnom životu i usporedba metoda (aktivnost na otvorenom i u razredu)

Kao posljednji korak ove radionice, **izaći ćemo van i testirati sve ove metode u stvarnom okruženju.**

NAPOMENA: Ovo je najvažniji i najzahtjevniji dio ove radionice, jer učenici koriste različite metode mjerenja, mobiteli im odvlače pažnju, aktivnosti se odvijaju vani itd. Budite spremni nositi se s različitim situacijama i biti fleksibilni. Možete odabrati jednu od nekoliko opcija kako izvesti ovu aktivnost.

Također, bilo bi dobro imati pomoćnika za izlazak van, za pomoć oko pitanja, discipline, tehnologije i pripreme rezultata. Međutim, isprobali smo ovu aktivnost sa samo jednim voditeljem, i bilo je uspješno.

6.5.1 Organizacija skupina

Na početku aktivnosti **učenike treba podijeliti u skupine koje koriste različite metode mjerenja udaljenosti.** Prvo, odlučite koje ćete metode koristiti.

Opcija 1: Koristite svih 5 metoda (preporučuje se, ali je potrebno više organizacije i pažnje):

- a. ručno brojanje koraka
- b. brojanje pomoću mobitela
- c. brojanje pomoću pametnog sata / sportske narukvice
- d. mjerenje udaljenosti online alatima na mobitelima
- e. mjerenje udaljenosti snimanjem GPX-trake

Opcija 2: Smanjite broj metoda kako bi odgovarale Vašem kontekstu. Na primjer:

- ✦ Metodu d), "online alati na mobitelima", učitelj može izvesti i u učionici jer ne ovisi o GPS-u,
- ✦ Metoda a), "ručno brojanje koraka", može biti dosadna učenicima,
- ✦ Metoda e), "snimanje GPX-trake", vrlo je korisna i preporučljiva, ali zahtijeva više tehničkog znanja i nešto prakse.



Opcija 3: Metode a), b) i c) već su djelomično raspravljene u prvom susretu, u zatvorenom prostoru. Iako preporučamo da ih koristite i vani, ako Vam je potrebna doista kratka verzija, možete se usredotočiti samo na metode d) i e).

Također biste trebali odabrati kada i kako organizirati skupine.

NAPOMENA: Preporučujemo da što više informacija date već u učionici, da podijelite učenike u skupine u učionici itd. Učenici su koncentriraniji u učionici nego vani. Ovo je osobito važno ako imate više od 10 učenika ili ako su u najnižim razredima.

IME	GRUPA	Poč. koraci	Zav. koraci	Poč. udaljenost	Zav. udaljenost	Rezultat	Napomena

Grupe: 1 – ručno brojanje; 2 – GPX; 3 – mobitel brojanje; 4 – mobitel Maps; 5 – pametni sat

Udaljenost = Broj koraka * (visina * 0,413(Ž) ili 0,415(M)) // cca 0,58 m



Opcija 1: Dodijelite svakog učenika jednoj skupini, tj. jednoj metodi.

Preporučujemo ovu opciju. Počnite od najspecifičnijih skupina:

- ✦ Ako odaberete da se GPX-trake snimaju na mobitele učenika ->
 - ✧ dodijelite te učenike grupi e).
- ✦ Pitajte tko ima pametni sat ->
 - ✧ dodijelite ih grupi c) za brojanje pomoću pametnog sata.
- ✦ Pitajte tko ima mobitel s pristupom Internetu ->
 - ✧ dodijelite ih grupi d) za mjerenje aplikacijom *Google Maps*.
- ✦ Pitajte tko ima mobitel BEZ pristupa Internetu ->
 - ✧ dodijelite ih grupi b) da mobitelom broji korake.
- ✦ Učenici koji su preostali bi trebali biti oni koji nemaju ni mobitel ni pametni sat.
- ✦ Pitajte tko želi snimiti GPX-traku ili sami odaberite odgovorniju djecu ->
 - ✧ dodijelite ih grupi e), snimanje mobitelom učitelja.
- ✦ Ostali učenici trebaju hodati uz ručno brojanje.

NAPOMENA: Ako u nekim kategorijama ima previše učenika (na primjer, mobiteli s pristupom Internetu), možete ih rasporediti u drugu odgovarajuću grupu. Preporučamo da odmah zapišete koji je učenik u kojoj grupi, kako biste kasnije smanjili razinu stresa.

Opcija 2: Ako je Vaš kontekst drugačiji, možda trebate raditi s jednom metodom u određenom trenutku i "navoditi" ih što da rade; nije toliko važno da su učenici striktno podijeljeni (ili da su uopće podijeljeni).



6.5.2 Izlazak na otvoreni prostor

1. Odaberite sigurnu stazu za hodanje, čiju ćete duljinu izmjeriti/izračunati. Staza ne smije biti ni prekratka ni preduga, niti jako zavojita (nekoliko zavoja je u redu, čak i poželjno). Duljina bi trebala biti najmanje 200 metara. Točno označite točku s koje krećete i gdje završavate (preporuča se neki orijentir koji bi bio vidljiv s karte). Prethodno istražite okolinu kako biste na dan aktivnosti bili spremni.
2. **Svaka grupa će izvesti vlastito istraživanje mjerenja/računanja. U skupini bi svaki učenik trebao napraviti vlastiti eksperiment, jer ćemo rezultate uspoređivati međusobno te među skupinama.** Također, savjetuje se da ne rade svi učenici mjerenje odjednom, pogotovo ne učenici iz iste skupine, jer će to pokvariti njihov prirodni način hodanja. Pošaljite ih jednog po jednog, s odgodom od ~1 minute.

3. Mjerenja treba izvršiti na sljedeći način:

- a. **Ručno brojanje koraka** – hodajte normalnom duljinom koraka, nemojte trčati. Izbrojite broj koraka i zapišite ili prijavite broj.

DODATNO: U učionici također izračunajte duljinu koraka te udaljenost, koristeći formulu za muškarce ($\text{visina} \cdot 0,415$) i žene ($\text{visina} \cdot 0,413$), pomnožite s brojem koraka. No, lakše je ako to učini učitelj u fazi analize.

- b. **Brojanje pomoću mobitela** – otvorite aplikaciju za brojanje koraka. Zapišite ili javite početni broj koraka. Počnite hodati, koristite normalnu duljinu koraka, nemojte trčati. Nakon što završite, pričekajte bez pomicanja oko 10 sekundi da se broj promijeni i stabilizira. Zapišite ili javite konačni broj koraka.

DODATNO: Izračunajte i zapišite ili javite broj potrebnih koraka. No, lakše je ako to učini učitelj u fazi analize.

DODATNO: Neka djeca mogu eksperimentirati držeći mobitel sasvim mirno u rukama ili u džepu, ili mašući rukom malo više nego inače itd.

- c. **Brojanje pomoću pametnog sata / sportske narukvice** – zapišite ili javite početni broj koraka. Počnite hodati, koristite normalnu duljinu koraka, nemojte trčati. Nakon što završite, pričekajte bez pomicanja oko 10 sekundi da se broj promijeni i stabilizira. Zapišite ili javite konačni broj koraka.

DODATNO: Izračunajte i zapišite ili prijavite broj potrebnih koraka. No, lakše je ako to učitelj učini u fazi analize.

DODATNO: Neka djeca mogu eksperimentirati držeći ruku prilično mirno na jednom mjestu ili mašući rukom malo više nego inače itd.

- d. **Mjerenje udaljenosti online alatima na mobitelima** – *mobitel treba biti spojen na Internet – potrošnja podatkovnog prometa!*. Otvorite aplikaciju *Google Maps* i kliknite ikonu mete da biste dobili svoju trenutnu lokaciju (plavi krug). Provjerite je li lokacija točna (do nekoliko metara). Dugim pritiskom odaberite svoju lokaciju, povucite izbornik prema gore i kliknite "Izmjeri udaljenost". Počnite hodati, prateći svoju lokaciju. Ako staza ima zavoje, dodajte točke tako da staza prati vaše korake. Kada dođete do kraja, dodajte zadnju točku. Zapišite ili javite udaljenost.

- e. **Mjerenje udaljenosti snimanjem GPX-trake** – otvorite aplikaciju za snimanje GPX-trake (vidi gore). Provjerite je li GPS-signal dostupan – tj. je li lokacija dostupna. Započnite snimanje i počnite hodati. Kada dođete do kraja staze, zaustavite snimanje.

4. Nakon što su svi eksperimenti obavljeni i svi rezultati prijavljeni/zapisani, vratite se u učionicu.



NAPOMENA: Pisanje/izvješćivanje rezultata možete organizirati na nekoliko načina:

Opcija 1: Dajte svakom učeniku papirić da zapiše podatke (rezultate, početni/završni broj koraka itd.). Kasnije ćete morati prepisati rezultate na zajednički list papira ili ih upisati u proračunsku tablicu na računalu.

Opcija 2: Neka Vas svaki učenik izvijesti o rezultatima odmah nakon što budu gotovi – preporučujemo ovu opciju. Napišite podatke na zajednički list papira. Kasnije možete kopirati podatke u proračunsku tablicu ili samo napraviti analizu s papira. Predložak je dostupan na našoj web-stranici.

Opcija 3: Zapišite podatke odmah u proračunsku tablicu. Ovo možda nije preporučljivo, jer Vam je za to potrebno nekoliko uvjeta – internetska veza, nema kiše, nema prejakog sunca, morate brzo tipkati na mobitelu itd.



GRU	Poć	Zav	Poć	Zav	Rezultat	Napomena
PA	koraci	koraci	udalji	udalji		
1	5	15	15	15		
2	5	15	15	15		
3	5	15	15	15		
4	5	15	15	15		
5	5	15	15	15		
6	5	15	15	15		
7	5	15	15	15		
8	5	15	15	15		
9	5	15	15	15		
10	5	15	15	15		
11	5	15	15	15		
12	5	15	15	15		
13	5	15	15	15		
14	5	15	15	15		
15	5	15	15	15		
16	5	15	15	15		
17	5	15	15	15		
18	5	15	15	15		
19	5	15	15	15		
20	5	15	15	15		

2 - GPX, 3 - mobitel brojanje, 4 - mobitel Maps, 5 - pametni sat
 Napomena: 1 (0,413/F) ili 0,415(M) // cca 0,58 m

6.5.3 Priprema rezultata u učionici

Nakon što se vratite u učionicu, **pripremite rezultate:**

Opcija 1: Koristite samo list papira s podacima, bez računalne analize. Izračunajte podatke (oduzmite krajnje – početne korake, iz broja koraka izračunajte udaljenosti itd.) ako učenici to već nisu učinili.

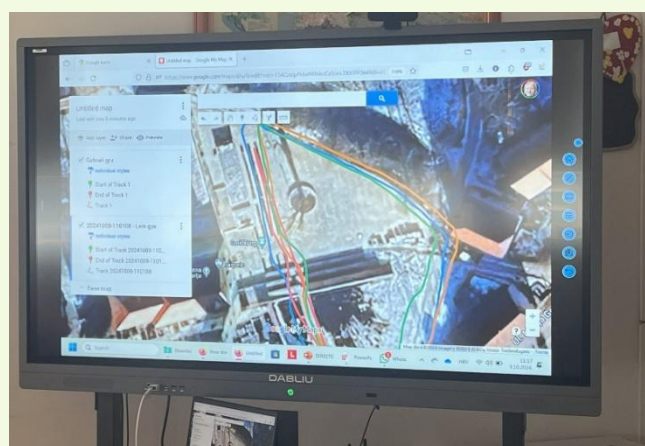
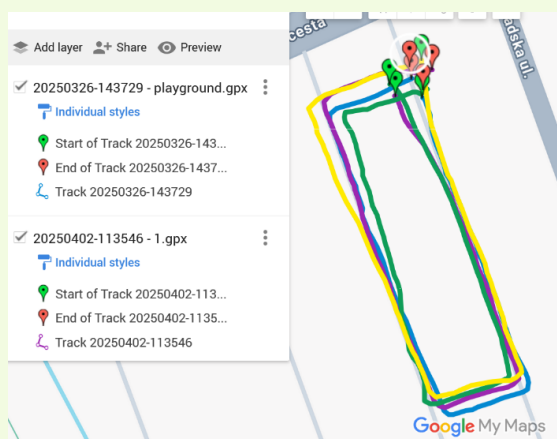
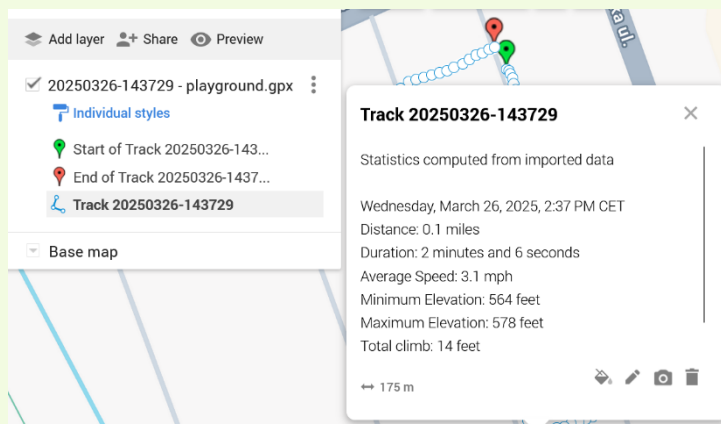
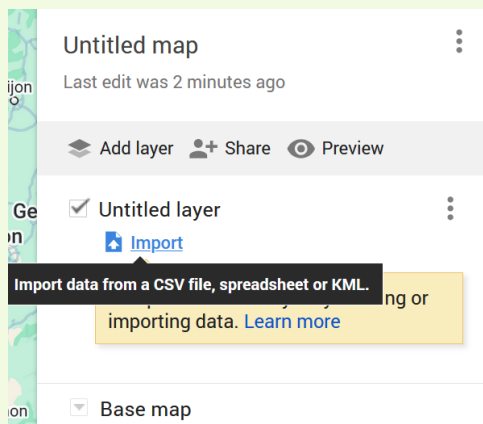
Opcija 2: Kopirajte podatke u proračunsku tablicu za izračun rezultata, izradu grafikona itd.

Opcija 3: Alternativno, može se pripremiti online obrazac u koji svaki učenik može unijeti udaljenost, metodu i dodatne napomene o mjerenju. Ovo je najsporija opcija.

1. Pitajte učenike (po skupinama) o njihovim rezultatima i iskustvima.
2. Organizirajte rezultate na željeni način, označujući i metodu korištenu za svaki rezultat.
3. Prikažite sve rezultate u obliku tablica ili grafikona ili samo razgovarajte o njima, ukratko ukazujući na razlike, kako između učenika u istoj skupini, tako i među različitim skupinama.

Metoda snimanja GPX-traka treba biti prikazana zasebno; prenesite trake s mobitela koji su ih snimali i uvezite ih npr. u web-stranicu *Google My Maps* na sljedeći način (moguć je višestruki uvoz traka na jednu kartu):

4. Pronađite GPX-datoteke koje su poslane s mobilnog telefona putem željene metode (e-pošta, dijeljenje datoteka, aplikacija za slanje poruka). Spremite ih na disk, ako već nisu spremljeni.
5. Otvorite <https://mymaps.google.com> (za uvoz je potreban *Google* korisnički račun)
6. Pritisnite gumb „Create“ („Stvori“) u donjem desnom kutu.
7. Pritisnite vezu „Import“ („Uvezi“).
8. Odaberite svoju GPX-datoteku. (*Prilikom izvoza bit će poslana još jedna datoteka, s ekstenzijom KML. Možete koristiti i nju; to su dva različita formata za istu svrhu.*)
9. GPX-traka bi se trebala pojaviti na ekranu.
10. Ako kliknete na traku, možete dobiti detalje trake, zajedno s izračunatom udaljenošću.
11. Za dodavanje više traka, kliknite „Add layer“ („Dodaj sloj“) i ponovite postupak.
12. Možete promijeniti boju trake klikom na gumb za ispunu boje, desno od naziva staze.
13. Konačna bi karta trebala prikazivati trake s različitim udaljenostima.



6.6 Analiza i rasprava

Razgovarajte o naučenom, ovisno o rezultatima, uz sljedeća preporučena pitanja:

1. Što mislite, zašto su postojale razlike unutar svake grupe i zašto su postojale razlike među grupama?
2. Koji je rezultat najtočniji? Koje pogreške možete pronaći u svakoj metodi?
3. Jeste li se spotaknuli, ako ste hodali i gledali u mobitel? Bi li to utjecalo na vaša mjerenja?
4. Kada ste koristili aplikaciju za snimanje GPX-trake, jeste li bili u blizini:
 - a. Visoke zgrade ili ispod drveća?
 - b. Nadzemnih tramvajskih vodovi ili visokonaponskih vodovi?
 - c. Je li nebo bilo vedro ili je bilo oblačno?
5. Na kraju - koji su rezultati točni? :-)
6. Kako znamo da neka metoda odgovara svrsi? Mogli bismo potrošiti mnogo vremena pokušavajući doći do "najpreciznijih" rezultata, koristeći sve vrste tehnologije, čak i satelite, popravljajući snimljene trake itd... No, je li to "vrijedno truda"?

Možda, a možda i ne, ovisno o tome što trebate. Uvijek biste trebali kritički razmišljati o tome što pokušavate postići, koliko bi točni trebali biti vaši rezultati, koju biste metodu mogli koristiti, koliko vremena i "novca" (oprema, priprema, resursi...) trebate itd.

7. Možete li vjerovati rezultatima? Ovisi. Sve ove metode su "ispravne", ali uvijek morate imati na umu da će biti unesene neke pogreške. Nije mudro samo slijepo vjerovati jednom broju jer vas može dovesti u zabludu. Uvijek sve dodatno provjeravajte i budite svjesni kako se taj broj tamo pojavio – jer to je povezano s njegovom točnošću.
8. Zašto bih trebao brinuti o točnosti? Heh. 😊 Dobro pitanje. Ako gradite kuću, vjerojatno će Vam biti stalo do točnih duljina. Ako trenirate za trčanje ili biciklizam, vjerojatno ćete htjeti snimiti svoju stazu točne duljine, tako da možete provjeriti koliko ste daleko i koliko brzo trčali ili vozili bicikl. Međutim, je li to još uvijek relevantno ako ste atletičar i trenirate samo kratke udaljenosti na stazi? Ako želite znati gdje ste i koliko brzo hodali na posebno lijepom planinarskom mjestu tijekom svog odmora, vjerojatno biste željeli znati gdje ste i koliko hodali. Ali trebate li bilježiti svako putovanje do i od kuće? Za neke stvari vas nije briga, za neke stvari jest; to je također nešto što u životu trebate naučiti.

6.7 Zaključak i produblјivanje

Zaključak susreta uz pitanja:

1. Što ste danas naučili? Što vam se najviše svidjelo, a što vam se nije svidjelo?
2. Što biste rekli roditeljima, što ste danas radili?
3. Što smo danas saznali?
Dopustite učenicima da odgovore svojim zaključcima.
4. Jesmo li očekivali ovakve rezultate?
Dopustite učenicima da odgovore svojim zaključcima. Ako je potrebno, upotrijebite dodatna pitanja poput: Zašto mislite da postoje razlike?
5. Učitelj može ukratko sažeti što je danas naučio, je li bilo nekih iznenađenja?

Na ovom satu učenici su koristili različite metode i uređaje za mjerenje kratkih udaljenosti na otvorenom. Učenici će primijetiti da će korištenje različitih metoda i uređaja na relativno kratkim udaljenostima dati različite rezultate. Raspravljajući o tim razlikama, učenici će naučiti da svaka metoda i senzor imaju svoja ograničenja ovisno o okolnostima. Učenici će kritički procijeniti utjecaj različitih metoda na kvalitetu podataka. Čini se da su senzorski uređaji u načelu precizni, no oni – posebno za kraće udaljenosti – nisu uvijek precizni zbog faktora kao što su vrijeme pokretanja (kašnjenje mjerenja), položaj uređaja, raspršenost satelitskog signala zbog vremenskih prilika, blizine drveća, visokih zgrada ili nadzemnih visokonaponskih vodova i tramvajskih linija.





University of
Zagreb
Faculty of Geodesy



UNIVERSITY OF ZAGREB
Faculty of Electrical
Engineering and
Computing

Projekt **DIRECTORS (Digital data-dRiven EduCaTion FOR kidS)** provode partneri s Tehnološkog sveučilišta u Delftu (Nizozemska) i Sveučilišta u Zagrebu (Hrvatska) u okviru programa Erasmus+, sufinanciranog sredstvima Europske komisije.

Cilj nam je **promicati podatkovnu pismenost u osnovnoškolskom obrazovanju** kroz nove nastavne metode i sadržaje. Želimo podržati ažuriranje postojećih nastavnih planova i programa vezanih uz obrazovanje o podacima, s ciljem poboljšanja digitalnih i podatkovnih vještina kod **nastavnika i učenika**.

Ovi otvoreni obrazovni sadržaji rezultat su predanosti projekta DIRECTORS jačanju podatkovne pismenosti među učenicima nižih razreda osnovne škole te donose **praktične i dobi primjerene** otvorene obrazovne sadržaje namijenjene nastavnicima i učenicima.

Sufinancirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA).

Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

[Erasmus+ Project 2023-1-NL01-KA210-SCH-000157821 Digital data-dRiven EduCaTion FOR kidS]

