

DIRECTORS

DIGital data-dRiven
EduCaTion fOR kids



Open les materiaal

**voor het geven van
datageletterdheid onderwijs**

aan leerlingen van het basisonderwijs



Digitale en datageletterdheid zijn heel belangrijk, vooral voor jongere generaties. **DIRECTORS (DIgital data-dRiven Education FOR kidS)** richt zich op het **bevorderen van datageletterdheid in het basisonderwijs** door middel van innovatieve lesmethoden en materialen. Het project is een samenwerking tussen de Universiteit van Zagreb in Kroatië en de Technische Universiteit Delft in Nederland, als onderdeel van het Erasmus+-programma dat mede wordt gefinancierd door de Europese Commissie.

In het kader van het DIRECTORS-project ontwikkelden we **drie workshops** voor de onderbouw van het basisonderwijs (ISCED-niveau 1), elk bestaande uit twee sessies. De workshops zijn gestructureerd rond drie niveaus van datageletterdheid, waarbij elk niveau is afgestemd op de leeftijd en voorkennis van de leerlingen. Workshop 1: **Gegevens in onze handen (en mobiele apparaten)** introduceert basisvaardigheden op het gebied van data; Workshop 2: **De wereld van geografische informatie (en landkaarten)** richt zich op intermediaire vaardigheden; Workshop 3: **Data bronnen** bouwt voort op de eerste twee workshops en vergroot de datageletterdheid van kinderen verder.

Elke workshop bestaat uit twee sessies. Elke sessie duurt tussen de 60 en 90 minuten, afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden. De activiteiten zijn zorgvuldig ontworpen om leerlingen praktische ervaring te bieden door middel van "leren door te doen", waardoor ze de verworven kennis in een echte context kunnen toepassen en de **hele gegevenscyclus bestrijken** - van (1) gegevensverzameling in hun eigen omgeving, (2) gegevensverwerking in een "kindleesbaar" formaat met foutcontrole en opschoning indien nodig, (3) data-analyse door vragen te stellen en inzichten te verkrijgen, en (4) datavisualisatie ter ondersteuning van heldere communicatie en ruimtelijk denken, tot (5) kritische reflectie en interpretatie, en het trekken van conclusies zowel uit de data als over de data zelf.

In de eerste sessie van elke workshop gaan de leerlingen offline met het materiaal aan de slag. In de tweede sessie wordt er in een online omgeving gewerkt met behulp van digitale technologieën. De workshops zijn interactief en betrekken leerlingen actief bij het werken aan concrete opdrachten over data.





young children
ISCED level 1



DATA COLLECTION
*by children from the
real-world environment*



DATA PROCESSING
*"children-readable form",
checked for possible errors,
and cleaned if necessary*



DATA ANALYSIS
*ask questions, extract
insights form data*



DATA VISUALISATION
*depict data in a clear manner,
encourage spatial thinking*



CRITICAL THINKING
*drawing **CONCLUSIONS**
from the data and about the data*





WORKSHOP 3

Data bronnen

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

Voor u ligt het lesmateriaal voor **Workshop 3: Data bronnen, Sessie 1: Van ons lichaam naar sensor technologieën**. Alle materialen zijn ook beschikbaar op de website van het DIRECTORS project: www.kidsdirectors.eu.

Workshop 3: Databronnen laat de leerlingen kennismaken met geavanceerde datavaardigheden: hoe kun je gegevens uit verschillende bronnen verzamelen, de gegevenskwaliteit beoordelen en de verkregen resultaten kritisch analyseren? Dit wordt geïllustreerd aan de hand van het voorbeeld van het tellen van stappen en het op verschillende manieren meten van afstand.

De gebruikte gegevensbronnen zijn onder meer handmatig tellen van stappen, stappen tellen met mobiele apps, stappen tellen met smartwatches, als het meten van afstanden met een meetlint, scanner, in digitale geoplatformen als EduGIS en Google Maps, met behulp van mobiele telefoons met ingebouwde GNSS¹ ontvanger (bijvoorbeeld GPS) en door het opnemen van GPX-tracks.

In de eerste sessie verkennen leerlingen de verschillen in stappentellen binnen het klaslokaal met behulp van verschillende methoden en sensoren.

In de tweede sessie gaan we naar het schoolplein, waar leerlingen op meerdere manieren een langere afstand meten, onder meer door middel van GPS. Tijdens het wandelen nemen ze ook GPX-tracks op die hun looproute aangeven. Terugkerend naar het klaslokaal, zullen ze de resultaten van alle meetmethoden vergelijken en concluderen dat hoewel technologische oplossingen belangrijk zijn, we niet blindelings moeten vertrouwen op technologie en verzamelde gegevens zonder verificatie en verder onderzoek.

Digital data dRiven Onderwijs voor kinderen | Open leermiddelen voor het onderwijzen van datageletterdheid aan leerlingen van ISCED niveau 1 | Workshop 3: Data bronnen, Sessie 1: Van ons lichaam naar sensor technologieën door Ivana Bosnić, Frederika Welle Donker, Bastiaan van Loenen, Ana Kuveždić Divjak is gelicenseerd onder [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



¹ GNSS staat voor Global Navigation Satellite System. GPS (Global Positioning System) is een bekend voorbeeld van een GNSS. Het Europese satelliet navigatiesysteem is Galileo. In het vervolg van dit document gebruiken we de term GPS in plaats van GNSS. Dit doen we omdat GPS een bekendere term is dan GNSS.



WORKSHOP 3

Data Bronnen

Sessie 1: Van ons lichaam naar sensor technologieën



1. Benodigde materialen en voorbereidende activiteiten

- ✦ Een computer met internettoegang en een projector of smartbord.
- ✦ Dia's – voorbereid voor de presentatie (beschikbaar op de projectwebsite).
- ✦ Online formulier voor het invoeren van meetgegevens van leerlingen (indien van toepassing).
- ✦ Spreadsheetsoftware voor het analyseren en visualiseren van resultaten (indien van toepassing).
- ✦ Huiswerkinstructies – gedrukt of voorbereid voor elektronische verspreiding (beschikbaar op onze website).
- ✦ Meetapparaat (laser of meetlint) of een rol toiletpapier om de lengte van het klaslokaal te meten.
 - ☆ U kunt ook vooraf de afstand tussen twee punten in het klaslokaal meten.
- ✦ Uitgeprinte formulieren voor het vastleggen van meetresultaten – ten minste één per leerling.
- ✦ Instructies voor het inschakelen van apps op de telefoons van leerlingen – geprint of voorbereid voor elektronische verspreiding (per email bijvoorbeeld).

Leerlingen nemen, indien mogelijk, het volgende mee:

- ✦ Een mobiele telefoon waarop een stappenteller-app is geïnstalleerd:
 - ☆ Op Android-apparaten is de standaardapp meestal Google Fit (app-naam: Fit) of Samsung Health,
 - ☆ Op iPhone-apparaten is de standaardapp Gezondheid -> Samenvatting -> Stappen -> Samenvatting.
- ✦ Een stappenteller of smartwatch dat stappen kan tellen.



2. Achtergrondinformatie over het onderwerp

In deze workshop maken leerlingen kennis met **geavanceerde datavaardigheden met betrekking tot sensorgegevens**, dat wil zeggen echte databronnen (van ons lichaam en handmatig tellen tot technische oplossingen met bijvoorbeeld GPS-ontvangers). We zullen ook ingaan op datakwaliteit en het in kaart brengen van de omgeving, met name:

- ✦ Is stappentellen een betrouwbare methode om afstanden te meten?
 - ☆ Is het antwoord hetzelfde voor korte afstanden en lange afstanden?
- ✦ Hoe kun je van het aantal stappen een afstand maken?
 - ☆ Is er een verband tussen iemands lengte en de staplengte?
- ✦ Welke manieren zijn er om een afstand te bepalen?
 - ☆ Handmatig stappen tellen, met behulp van een mobiele telefoon, een smartwatch.
 - ☆ Handmatige meting van afstand, met behulp van online tools met beschikbare kaarten, met behulp van een smartwatch, met behulp van GPS (aanvullend: met behulp van een laser of meetlint).
- ✦ Kunnen gegevens (bijvoorbeeld een afstand) die met dezelfde methode meerdere keren zijn gemeten toch verschillende resultaten geven?
- ✦ Hoe meten we datakwaliteit?
- ✦ Kunnen we de gegevensbron manipuleren?
- ✦ Hoe evalueer je databronnen kritisch?

Leerlingen zullen experimenteren met eenvoudige gegevens zoals gemeten stappen en gelopen afstand, die op verschillende manieren kunnen worden verzameld.

Verschiede methoden voor gegevensverzameling hebben een verschillende mate van nauwkeurigheid. Door gegevens die op verschillende manieren zijn verzameld met elkaar te vergelijken, leren leerlingen te observeren en kritisch na te denken over gegevensbronnen en de verzamelmethode die eraan ten grondslag liggen. Ze zullen ook leren om variabelen zoals stappen en afstand met elkaar in verband te brengen, die ook met wisselende kwaliteit kunnen worden verkregen.

In deze eerste sessie gaan de leerlingen (handmatig) stappen tellen en afstanden meten. Door de verschillen in benaderingen en resultaten te bestuderen, kunnen ze conclusies trekken over de kwaliteit van gegevens en leren ze kritisch te kijken naar gegevensbronnen.

Tijdens de workshop zullen we verschillende vragen stellen, met als doel kritisch denken over datagerelateerde onderwerpen aan te moedigen in een format dat toegankelijk is voor jongere leerlingen.



3. Organisatie van de lessen

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de structuur van de les, met een geschatte duur voor elke activiteit. Omdat de activiteiten flexibel zijn, worden in sommige gevallen meerdere **opties of variaties** aangeboden. Bepaalde activiteiten kunnen ook extra elementen bevatten (gemarkeerd als "EXTRA"). De duur van elke activiteit is een richtlijn. De werkelijke tijd die nodig is, kan variëren, afhankelijk van de leeftijd en voorkennis van de leerlingen.

Activiteit	Duur (minuten)	Methode	Beschrijving
Introductie	5-15	Hele klas	Inleiding met ijsbrekervragen.
Stappen tellen: handmatig	15-20	Individueel	Leerlingen ontdekken de eenvoudigste manier om stappen te tellen: handmatig tellen.
Stappen tellen: mobiele telefoon	15-20	Individueel	Leerlingen gebruiken technologie – de mobiele telefoon – om stappen te tellen en kritisch na te denken over de onderlinge verschillen.
Stappen tellen: smartwatch	10	Individueel	Leerlingen gebruiken verschillende technologieën – smartwatches – om stappen te tellen en kritisch na te denken over de gemeten verschillen.
Van stappen naar afstanden	5-15	Hele klas	Leerlingen leren over het omzetten van stappen naar afstand, en wat dat betekent voor de datakwaliteit.
Analyse en discussie	5-10	Hele klas	Bespreking van verschillende gegevensbronnen en soorten metingen die van invloed zijn op de gegevenskwaliteit.
Conclusie en reflectie	5	Discussie met de hele klas	Leerlingen vatten samen wat ze hebben gedaan en geleerd? De leerkracht concludeert: Wat hebben we vandaag geleerd? Heeft de leerkracht iets nieuws geleerd?
Huiswerk en teaser voor de 2e sessie (Optie)	0-5	Discussie met de hele klas	Uitleg huiswerk voor de 2e sessie.
Totaal	60-100		





4. Leerdoelen

4.1 Leerdoelen – Taal van de leerkracht

Na deze les is de leerling in staat om:

- ✦ op technologie gebaseerde oplossingen te gebruiken om gegevens van sensoren uit de echte wereld te krijgen,
- ✦ uit te leggen dat er verschillen zijn in de gegevens die voor hetzelfde doel maar met behulp van verschillende methoden zijn ingewonnen,
- ✦ eenvoudige voorbeelden te geven van het verkrijgen van minder nauwkeurige gegevens,
- ✦ problemen te beschrijven met betrekking tot de kwaliteit van gegevens,
- ✦ uit te leggen hoe gegevensvariabelen met elkaar in verband kunnen worden gebracht, en
- ✦ een geschikte methode te kiezen om gegevens voor een bepaald doel te verkrijgen.

4.2 Leerdoelen – Taal van de leerling

Leerlingen gaan in de workshop sessie 1:

- ✦ leren dat er verschillende manieren zijn om data te verkrijgen om hetzelfde doel te bereiken,
- ✦ er achter komen dat we dingen zowel handmatig kunnen doen als met (sensor)technologie,
- ✦ de meetresultaten leren interpreteren en met elkaar vergelijken, en
- ✦ leren hoe ze de beste methode voor het berekenen van afstand kunnen kiezen.

5. Leuke weetjes

Het gebruik van deze leuke weetjes is optioneel – dit hangt af van de leeftijd van de leerlingen en de onderwijscontext. U kunt ze naar eigen inzicht opnemen, er slechts een paar kiezen of ze helemaal overslaan. Het wordt aanbevolen om de apparaten te gebruiken die het meest verband houden met de eigen ervaringen en omgeving van de leerlingen.

- ✦ Wist je dat je staplengte gerelateerd is aan je lengte?
- ✦ Wist je dat de staplengte nauw samenhangt met je loopsnelheid? De gemiddelde staplengte van recreatieve hardlopers ligt tussen de 0,5 en 1,0 meter, terwijl toplopers meer dan 2,7 meter per stap kunnen halen.
- ✦ Wist je dat voordat er GPS-apparaten beschikbaar waren, fietsers hun snelheid en afgelegde afstand schatten met behulp van een magneet die aan het voorwiel was bevestigd en een sensor op de voorvork, die de wielrotaties telde?

6. Activiteit stroom

6.1. Inleiding

1. Begin met discussievragen:
 - a. Hands omhoog: "Wie woont er het dichtst bij school? Hoe ver of hoe dicht bij school?"
 - b. EXTRA: Wat beschouw je als "ver"?
 - c. Wie loopt er naar school? Wie komt er met de fiets, auto of bus?
 - d. EXTRA: Hoeveel tijd heb je nodig om op school te komen? En hoeveel als je een ander vervoermiddel gebruikt?
2. Aanvullende vragen:
 - a. Hoeveel stappen heb je vandaag gezet? Kun je het raden?
 - b. Hoe weet je dat?

Laat de leerlingen persoonlijke sensoren voorstellen, zoals een smartwatch, stappenteller of mobiele telefoon. Als er geen antwoord is, vraag dan: "Wie van jullie heeft een smartwatch / stappenteller / mobiele telefoon?"
 - c. EXTRA: Waarom kan het belangrijk zijn om te weten hoeveel stappen je hebt gezet?

Laat de leerlingen gezondheidsredenen aangeven. Als niemand het heeft over het koppelen van het aantal stappen aan de gelopen afstand, vraag dan of ze een ander doel kunnen bedenken.
 - d. EXTRA: Heb je ooit stappentelling gebruikt om afstanden te meten?

Laat de leerlingen voorbeelden geven, bijvoorbeeld om de aanloopafstand bij het verspringen te berekenen (gedaan door leerlingen bij atletiekverenigingen), of om de afstand te schatten bij straat spelen of straatvoetbal.
3. Inleidende vragen:
 - a. Hoeveel stappen denk je dat je nodig hebt om van punt A naar punt B te lopen, bijvoorbeeld van de ene kant van het klaslokaal naar de andere (of een gemarkeerd deel van het klaslokaal met behulp van een rol toiletpapier, zie hieronder)? Laat de leerlingen hun schattingen opschrijven om ze later te kunnen vergelijken.

Elke leerling schrijft zijn naam op het formulier.
 - b. Hoeveel stappen denk je dat je nodig hebt om van school naar huis te lopen?
 - c. Denk je dat je altijd evenveel stappen zet als je naar school loopt?
 - d. Als twee vrienden in hetzelfde huis wonen, zullen ze dan evenveel stappen naar school zetten?
 - e. Hebben we allemaal dezelfde staplengte - pas? Wie heeft de grootste pas?
4. Aanvullende vragen:
 - a. Is er een exact aantal stappen dat je vandaag hebt gezet?
 - b. Hoe kunnen we dat aantal stappen meten?

Geef de leerlingen wat tijd om ideeën voor te stellen (tellen, apparaten gebruiken).

- c. Denk je dat al deze methoden hetzelfde antwoord zullen geven? Waarom of waarom niet?
 - d. Is er een exacte afstand tussen twee objecten?
Geef de leerlingen de tijd om het tellen van stappen te koppelen aan het gebruik ervan om de afstand in te schatten.
 - e. Hoe kunnen we die afstand meten?
Geef de leerlingen de tijd om te antwoorden; bijvoorbeeld door een meetinstrument/ meetlint/ scanner te gebruiken.
 - f. Denk je dat al deze methoden hetzelfde antwoord zullen geven? Waarom of waarom niet?
5. Leg uit wat de leerlingen in deze les gaan doen (laat eventueel een dia zien met leerdoelen in de taal van de leerlingen).

6.2 Stappen tellen: handmatig

Voor deze activiteit moet er één grotere afstand in de klas zijn, van punt A naar punt B. U kunt ook een ander lokaal gebruiken zoals de gymzaal of aula. Markeer punt A (een uitgeprint A4tje met A) aan één kant van het klaslokaal. Markeer punt B (een uitgeprint A4tje met B) aan de andere kant van het klaslokaal.

Tel de stappen van punt A naar punt B als volgt:

1. Leg uit dat we beginnen met het handmatig tellen van stappen om te zien hoeveel stappen er nodig zijn om van A naar B te lopen.
2. Vraag elke leerling om hun stappen van punt A naar punt B te tellen.
 - a. Ze moeten net zo lopen als ze normaal doen.
 - b. Als de laatste stap kort is, tel deze dan niet mee. Als de laatste stap lang is, voeg dan nog een stap toe.
 - c. Als ze springen of rennen, vertel ze dan dat ze vals spelen en de telling moeten herhalen.
3. Vraag elke leerling om het aantal stappen dat ze hebben geteld op te schrijven op het formulier waar ze eerder hun schatting hebben geschreven.
4. EXTRA: Als u genoeg tijd hebt, kunnen de leerlingen het stappentellen nog een keer doen.
5. Vraag de leerlingen:
 - a. Hoe verhoudt jouw oorspronkelijke schatting zich tot de werkelijke meting?
 - b. Was het moeilijk om je stappen te tellen?
 - i. Als je veel stappen moet tellen en het overzicht verliest, zou het dan gemakkelijker zijn om slechts de stappen van één been te tellen – bijvoorbeeld alleen je linker stappen – en dan het uiteindelijke getal met 2 te vermenigvuldigen?
 - ii. Helpt het als je je vingers in je oren steekt, zodat je niet wordt afgeleid door andere kinderen die tegelijkertijd luid tellen?

- c. Hebben jullie allemaal dezelfde resultaten gekregen?
 - d. Als je twee keer hebt geteld, heb je dan beide keren hetzelfde resultaat?
6. Bekijk de resultaten en bespreek kort de verschillen.



Optie 1: De antwoorden worden niet verder verwerkt; De discussie vindt mondeling plaats.

Optie 2: Terwijl de leerlingen hun antwoorden opschrijven, voert de leerkracht ze in een spreadsheettoepassing in om een grafiek van de gegevens te maken (bij voorkeur een histogram). Deze grafiek wordt vervolgens gebruikt in de discussie (leg kort uit hoe je een histogram moet lezen en wat het ons laat zien).



EXTRA: Als u de naam van de leerling naast het resultaat van de handmatige telling in de spreadsheet schrijft, kunt u later de resultaten van het aantal stappen van uw mobiele telefoon/smartwatch in dezelfde rij toevoegen, waardoor een gedetailleerdere discussie mogelijk wordt.

6.3. Stappen tellen: mobiele telefoon

Handen omhoog: "Wie heeft er een eigen mobiele telefoon?"

Nu zullen we het hebben over het tellen van stappen met behulp van **apps voor mobiele telefoons**.

1. Introduceer sensoren en stappenteller-apps met de volgende discussie:
 - a. Weet jij wat sensoren zijn? Heb je dit woord ooit eerder gehoord?

Moedig leerlingen aan om na te denken over soorten sensoren en te kijken of ze voorbeelden kunnen noemen, zoals lichtsensoren, infraroodcamera's, gezondheidssensoren (bijv. hartslagmeters). Leg vervolgens uit dat veel sensoren zijn ingebouwd in mobiele telefoons en smartwatches.

- i. Dit zijn onderdelen in een telefoon, zoals "zintuigen", die iets kunnen "voelen" of meten.
 - b. Wist je dat mobiele telefoons gemakkelijk stappen kunnen tellen? Dit doen ze met behulp van speciale ingebouwde sensoren.
 - c. Er zijn veel verschillende soorten sensoren: voor temperatuur, telefoonpositie, versnelling (wanneer de telefoon wordt bewogen), licht, hartslag... Dus wanneer sensoren iets "voelen", kunnen ze de telefoon laten weten dat er iets is gebeurd, zoals het detecteren van stappen door beweging en snelle snelheidsveranderingen te detecteren.
2. Vraag elke leerling die een telefoon heeft om hun stappenteller-app te controleren (die ze eerder hadden ingeschakeld).
3. Leerlingen moeten hun stappen tellen over dezelfde afstand van punt A naar punt B als hiervoor, deze keer met de telefoon in hun handen en het aantal stappen aan het begin en aan het einde controleren. Ze moeten ook stappen handmatig tellen terwijl ze lopen!
 - a. Vergeet niet om het aantal stappen op de telefoon te controleren en te noteren voordat je begint te lopen.

LET OP: Ze moeten ~10 seconden voor en na het lopen stilstaan, zodat de stappenteller kan worden bijgewerkt. Het helpt ook om de detailpagina van de app te openen en vervolgens terug te gaan, of om de app te sluiten en opnieuw te openen.

Als - vanwege een technisch probleem - de stappenteller na het lopen niet wordt bijgewerkt, kan het moeilijk zijn om het probleem ter plaatse op te lossen. We raden dan aan om een telefoon te lenen van een klasgenoot of leerkracht en de wandeling te herhalen.

Als een leerling geen telefoon heeft, kan hij de telefoon van een vriend of de leerkracht gebruiken.

- b. Schrijf na het wandelen je resultaat op en vergelijk je resultaat.



Optie 1: Het aftrekken van het eind- en begin aantal stappen wordt door elke leerling afzonderlijk gedaan.

Optie 2: Aftrekken maakt deel uit van de oefening - leerlingen doen het op het bord en als ze klaar zijn, delen ze hun resultaten met de anderen.



4. Controleer de antwoorden van alle leerlingen.

Optie 1: Vraag elke leerling om zijn resultaten te delen. Trek een algemene conclusie op basis van de verkregen waarden.

Optie 2: Vraag elke leerling naar de resultaten. Kopieer de resultaten van het aantal stappen van de mobiele telefoons naar dezelfde spreadsheetrij voor elke leerling (als de namen zijn opgenomen). U kunt het verschil automatisch berekenen of gewoon benadrukken hoe de getallen aanzienlijk kunnen variëren.



5. Bespreek de volgende punten, afhankelijk van de beschikbare tijd:

- Verschildte het aantal stappen dat door de mobiele telefoon werd geregistreerd van het handmatige aantal? Met hoeveel?
- Probeer slechts één of tien stappen te zetten. Hoeveel heeft de telefoon opgenomen?
- Kijk eens naar het scherm tijdens het lopen - worden er stappen niet opgenomen? (Als de telefoon heel stil wordt gehouden, is de kans kleiner dat hij stappen detecteert.)

- d. Wat als de telefoon in je zak of rugzak zit?
- e. Hoe zit het met momenten waarop je thuis rondloopt zonder je telefoon?
- f. Kun je een app voor het tellen van stappen voor de gek houden?

Laat de leerlingen manieren voorstellen om vals te spelen. Als niemand reageert, stel ze dan vragen als: "Wat gebeurt er als je fietst met je telefoon in je zak? Telt het als 'wandelen'?", "Zou het een verschil maken of de telefoon in je voor- of achterzak zit?", "Wat gebeurt er als je touwtje springt of springt met je telefoon in je zak?"

6.4. Stappen tellen: Smartwatch (optie)

Sommige leerlingen hebben **een smartwatch**. Als er maar een paar smartwatches beschikbaar zijn, kunnen leerkrachten ook met hun eigen smartwatches meten of smartwatches uitlenen aan leerlingen.

1. Vraag de leerlingen: "Wie heeft hier een smartwatch? Waarom heb je het? Hoe gebruik je het? Wat kan het meten?"
2. Vraag de leerlingen: "Welk apparaat zou volgens jullie nauwkeurigere resultaten geven, een mobiele telefoon of een smartwatch? Waarom?"
 - a. Sommige smartwatches hebben een paar stappen nodig om te beginnen met tellen, dus ze zijn niet zo nauwkeurig over korte afstanden.
 - b. Aan de andere kant bewegen ze met onze arm mee, en dragen we altijd het horloge (in vergelijking met een mobiele telefoon).
3. Vraag de leerlingen met een horloge om dezelfde afstand te lopen. Als er geen smartwatches beschikbaar zijn, kan de leerkracht meerdere keren lopen, waarbij elke keer de staplengte wordt gewijzigd.
4. Bekijk de resultaten van de leerlingen die met een smartwatch hebben gelopen:

Optie 1: Vraag elke leerling om de resultaten te delen. Trek een algemene conclusie op basis van de verkregen waarden.

Optie 2: Vraag elke leerling om de resultaten te delen. Kopieer de resultaten van het aantal stappen van de smartwatches naar dezelfde spreadsheetrij voor elke leerling (als de namen zijn opgenomen). U kunt het verschil automatisch berekenen of gewoon markeren de getallen die veel variëren.





5. Bespreek:

- a. Welke van de drie methoden is het minst geschikt om stappen te tellen?
- b. Welke van de drie methoden is het nauwkeurigste? Hoe weten we dit?
- c. Maakt het uit of je een lange of korte afstand hebt gelopen?
- d. Kun jij de smartwatch voor de gek houden?
 - i. Wat gebeurt er als je je hand stil houdt tijdens het lopen, bijvoorbeeld bij het duwen van een fiets of een kinderwagen?
 - ii. Wat gebeurt er als je met je handen zwaait of klapt? Telt dat als een "stap"?

6.5. Van stappen naar afstanden

Meer dan het tellen van stappen, zijn we geïnteresseerd in de afstand die we hebben gelopen. Dit kan op verschillende manieren gemeten of berekend worden.

LET OP: Deze activiteit kan op verschillende manieren worden gedaan, afhankelijk van de beschikbare tijd.

Voor deze activiteit willen we de afstand van punt A naar punt B weten.

Optie 1: In de kortste versie van de workshop wordt geen meting of berekening van de afstand gedaan.

Optie 2: De leerkracht meet de afstand zelf voordat de les begint.

Optie 3: De meting is onderdeel van de les en wordt door de leerlingen gedaan.

Optie 3a: Gebruik een meetinstrument (meetlint en/of laser) om de afstand van punt A naar punt B te meten.

Optie 3b: Kies ervoor om de afstand te meten met behulp van wc-papierrollen. Meet het formaat van één vel papier met een liniaal; leg vervolgens zoveel vellen neer als nodig is om de vloer van het klaslokaal van punt A naar punt B te bedekken. Tel het aantal gebruikte vellen en bereken de totale lengte van het toiletpapier (aantal vellen * lengte van één vel).



Als u genoeg tijd hebt, kunt u beide methoden tegelijk doen.

1. Leg de leerlingen het verschil uit tussen het meten van afstand met een apparaat/methode en het berekenen van de afstand door middel van het aantal stappen.
2. Laat op een mobiele telefoon en een smartwatch zien dat beide apparaten niet alleen het aantal stappen weergeven, maar ook de afstand. Deze afstand wordt echter niet gemeten, maar berekend.
3. Vraag de leerlingen: Is de "gemeten" afstand nauwkeurig? Waarom of waarom niet?
4. Vraag de leerlingen: Hoe zou je de afstand berekenen aan de hand van het aantal stappen dat je zet? Welke informatie heb je daar nog meer voor nodig?
5. Leg uit wat de staplengte is. We kunnen het op veel verschillende manieren meten of berekenen.
 - a. Methode 1: Er zijn formules die de *gemiddelde* staplengte berekenen op basis van je lengte, bijvoorbeeld:
 - i. Voor volwassen mannen: $\text{lengte} * 0.415$
 - ii. Voor volwassen vrouwen: $\text{lengte} * 0,413$
 - b. Methode 2: We kunnen 10 stappen (of meer!) lopen en de gelopen afstand meten met een meetlint. Een lengte van een stap is dan te berekenen (afstand gemeten door meetlint/ aantal stappen).
6. Leg uit dat apps de bovenstaande formule voor staplengte kunnen gebruiken om de afstand te berekenen. Deze waarde kan echter onjuist zijn en we kunnen behoorlijk onnauwkeurige resultaten krijgen. Sommige apps hebben een optie om de staplengte handmatig in te stellen, maar de meeste apps hebben deze optie niet.

Vervolgens kiest u uit de volgende opties:

Optie 1:

- a. De kortste versie van de workshop – zonder berekeningen.

Optie 2:

- a. Bereken de staplengte met behulp van de bovenstaande formule.
- b. Als leerlingen hun lengte niet kennen, schat dan de gemiddelde lengte voor 10-jarigen.
- c. Bereken de gelopen afstand: $\text{afstand} = \text{aantal stappen} \times \text{staplengte}$.
- d. Vergelijk dit met de eerder berekende klaslengte / toiletrolmeting en staplengte.

Optie 2+3:

- a. Herhaal naast optie 2 snel de loopactiviteit en controleer zowel het aantal stappen als de afstand die wordt gerapporteerd door de stappenteller-app of smartwatch (trek de startwaarde af van de uiteindelijke waarde).
- b. Deel de *afstand* / *het aantal stappen* om te controleren welke staplengte de app/apparaat gebruikt.



EXTRA: (alleen moderne versies van iPhone-apparaten) Laat zien hoe de app "Meten" op de iPhone ook kan worden gebruikt om afstanden te meten. Vergelijk deze meting met de eerder verkregen resultaten.

6.5 Analyse en discussie

Besprek wat er is geleerd aan de hand van de volgende voorbeeldvragen:

1. Waarom denk je dat er verschillen waren binnen dezelfde methode en verschillen tussen verschillende methoden?
2. Welk resultaat is het meest nauwkeurig? Welke fouten kun je in elke methode vinden?
3. Hoe weten we of een methode geschikt is voor zijn doel?
4. Kun je de resultaten vertrouwen?



6.6 Conclusie en reflectie

Sluit de sessie af met de volgende vragen:

1. Wat heb je vandaag geleerd? Wat vond je het leukst en wat vond je niet leuk?
2. Wat zou je je ouders vertellen over wat je vandaag hebt gedaan?
3. Wat hebben we vandaag ontdekt?
Laat de leerlingen hun eigen conclusies delen.
4. Hadden we deze resultaten verwacht?
5. Laat de leerlingen reageren met hun eigen gedachten. Vraag zo nodig: Waarom denk je dat er verschillen zijn?
6. De leerkracht kan kort samenvatten wat hij vandaag heeft geleerd - waren er verrassingen?

In deze les gebruikten leerlingen verschillende methoden en apparaten om korte afstanden binnenshuis te meten. Ze zullen merken dat het gebruik van verschillende methoden en apparaten over relatief korte afstanden verschillende resultaten oplevert. Door deze verschillen te bespreken, leren leerlingen dat elke methode en sensor zijn beperkingen heeft, afhankelijk van de omstandigheden. Ze begrijpen hoe de meetmethode de datakwaliteit kan beïnvloeden. Relatief korte afstanden kunnen bijvoorbeeld vrij nauwkeurig worden gemeten met een meetlint of alternatieven (zoals een rol papier), maar het is bij langere afstanden niet altijd even praktisch. Het tellen van stappen brengt meer onzekerheid met zich mee omdat het afhangt van de lengte van de leerling en of ze (opzettelijk) langere of kortere stappen zetten. Sensoren in telefoons lijken over het algemeen nauwkeurige gegevens te geven, maar vooral over korte afstanden zijn ze dat lang niet altijd vanwege factoren zoals de opstarttijd (meetvertraging) of de manier waarop het apparaat wordt gedragen.

6.7 Huiswerk en teaser voor de 2e sessie (optie)



Vertel de leerlingen dat ze tijdens deze sessie verschillende methoden hebben gebruikt om afstand te meten en stappen te tellen. Als voorbereiding op de volgende sessie hebben ze een korte huiswerkopdracht waarbij ze deze methoden zullen gebruiken om de afstand buitenshuis te meten. Ze moeten ten minste een van de volgende experimenten kiezen:

- ✦ Wandelen met een mobiele telefoon/smartwatch:
 - ☆ Stappen handmatig en met een apparaat tellen
- ✦ Fietsen met een mobiele telefoon:
 - ☆ Stappen tellen terwijl je de telefoon op verschillende plaatsen draagt (jas, zak, rugzak)

Meer details zijn beschikbaar in de huiswerkinstructies. Leerlingen moeten de ingevulde kaart meenemen naar de volgende sessie.





University of
Zagreb
Faculty of Geodesy



UNIVERSITY OF ZAGREB
Faculty of Electrical
Engineering and
Computing

Het **DIRECTORS (Digital data-dRiven EduCaTion FOR kids)** project wordt uitgevoerd door partners van de Technische Universiteit Delft (Nederland) en de Universiteit van Zagreb (Kroatië) als onderdeel van het Erasmus+-programma, medegefinancierd door de Europese Commissie.

Ons doel is om **datageletterdheid in het basisonderwijs te bevorderen** door middel van nieuwe lesmethoden en materialen. We streven ernaar de actualisering van bestaande curricula met betrekking tot data-educatie te ondersteunen, met als doel de digitale en datavaardigheden van **leerkrachten en leerlingen** te verbeteren.

Deze open leermiddelen zijn het resultaat van de inzet van het DIRECTORS-project om de datageletterdheid onder jonge basisschoolleerlingen te versterken, door **praktische en op de leeftijd afgestemde** open inhoud aan te bieden die is ontworpen voor zowel leerkrachten als leerlingen.



Co-funded by
the European Union

Medegefinancierd door de Europese Unie. De geuite standpunten en meningen zijn echter alleen die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijkerwijs overeen met die van de Europese Unie of het Europees Uitvoerend Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA). Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan hiervoor verantwoordelijk worden gesteld. [[Erasmus+ Project 2023-1-NL01-KA210-SCH-000157821 Digital data-dRiven Onderwijs voor kinderen](#)]

