**Bouwsteen**: De snelheid van de fietser

|  |
| --- |
| **Deze fase in een notendop:**  De leerlingen leiden experimenteel het verband af tussen afstand en tijd bij een constante snelheid. Om dit te kunnen doen, wordt in een intermezzo aangetoond dat de grafiek die bij een rechtevenredig verband hoort, een rechte door de oorsprong is en dat de verhouding van rechtevenredige grootheden een constante is. Het symbool en de SI-eenheid voor snelheid worden aangebracht. |
| **Tijd**: 2-3 uur van 50 min |
| **Leerdoelen**:  De leerlingen kunnen…   * onder begeleiding de verschillende stappen van de wetenschappelijke methode doorlopen * een tabel opstellen volgens de regels van de kunst * een grafiek maken volgens de regels van de kunst * het rechtevenredig verband uit een grafiek afleiden * de evenredigheidsconstante uit een tabel afleiden * voor een constante snelheid het verband tussen snelheid, afstand en tijd afleiden uit experimentele data * met eigen woorden formuleren wat ‘snelheid’ is * snelheid uitdrukken met de correcte SI-eenheid |
| **Leerinhouden** (kennis, vaardigheden en attitudes):  Kennis   * rechtevenredig verband * verband tussen afstand en tijd bij een constante snelheid: grafiek, verhouding * symbool, SI-eenheid snelheid   Vaardigheden   * Wetenschappelijke onderzoekscirkel doorlopen * Zelf een eenvoudig experiment uitvoeren * Tabel opstellen volgens de regels van de kunst * Grafiek maken volgens de regels van de kunst * Rechtevenredig constant uit een grafiek afleiden * Evenredigheidsconstante uit een tabel afleiden   Attitudes   * Nauwkeurig werken * Alle materiaal na het uitvoeren van de proef netjes opruimen |
| **Randvoorwaarden**:   * Materiaal:   + leerlingenbundel   + Experiment:     - Fiets     - 4 kegels     - Chronometer of gsm     - rolmeter * Voorkennis leerlingen: Er is geen voorkennis vereist. Indien de leerlingen al vertrouwd zijn met het rechtevenredig verband, kan het intermezzo overgeslagen worden. * Externen: */* |
| **Beschrijving leeractiviteiten**:   * Inleiding: Onderwijsleergesprek (OLG)   Opdracht 1 en 2 worden best klassikaal behandeld. Bij opdracht 3 kan je de leerlingen even tijd geven om zelfstandig na te denken over de vragen.   * Intermezzo: OLG   Het opstellen van de tabel loopt meestal vlot. Je kan de leerlingen hier even zelfstandig laten aan werken. Met het opstellen van een grafiek zijn de leerlingen nog niet vertrouwd en voor velen is dit best moeilijk. Je voorziet hier dus best voldoende klassikale ondersteuning.   * Experiment: practicum Idealiter toon je als leerkracht welk materiaal de leerlingen ter beschikking hebben. Dan kunnen de leerlingen zelf nadenken over een werkwijze voor de proef. Na de uitvoering van de proef kan je de leerlingen via een kleine presentatie laten uitleggen aan elkaar hoe ze de proef hebben aangepakt en wat hun meetresultaten zijn. Je laat daarna de leerlingen hun eigen meetresultaten verwerken. De leraar vervult hier de functie van coach. In klassen waar leerlingen het moeilijk hebben met het verwerken van data, kan je iedereen gebruik laten maken van dezelfde data. Indien mogelijk neem je dan de data zijn van een groepje leerlingen bij wie de proef goed gelukt is, zodat hun werk bekrachtigd wordt. Deze laatste werkwijze maakt klassikale sturing gemakkelijker op momenten dat dat nodig is. * Het begrip snelheid: OLGHet is belangrijk om klassikaal het begrip snelheid (grootheid, symbool, eenheid, betekenis) klassikaal vast te zetten. |
| **Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten**:   * Leerlingenbundel * Leerlingenbundel (ingevuld) |
| **Reader**:  Verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen:   * <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00713/documents/08_Formules%20en%20evenredigheden_2009_09.pdf> |
| **Leerplandoelen & eindtermen**:  Leerplandoelstellingen voor basisvorming 1e graad Natuur, Ruimte en Techniek, A-stroom van het Katholiek Onderwijs Vlaanderen:  **LPD 2** De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria.  **LPD 3** De leerlingen verzamelen bij een onderzoeksvraag gegevens aan de hand van een ((terrein)waarneming), een meting, (terreintechnieken) of een experiment volgens een gegeven werkwijze.  **LPD 4** De leerlingen gebruiken nauwkeurig, met zorg en op een veilige wijze de gepaste hulpmiddelen om metingen, (lokalisaties,) experimenten en (een terreinstudie) uit te voeren.  **LPD 5** De leerlingen verwerken digitale (en niet-digitale data) uit een beperkt aantal bronnen (metingen) volgens een aangereikt stappenplan tot een samenhangend en bruikbaar geheel (tabel en grafiek).  **LPD 6** De leerlingen trekken conclusies op basis van waarnemingen, (kaarten, GIS-viewers, atlas, satellietbeelden, luchtfoto’s, schema’s,) grafieken, tabellen, (determineertabellen en diagrammen).  **LPD 7** De leerlingen toetsen een gestelde hypothese af aan de resultaten van metingen, waarnemingen, experimenten (en terreinstudies).  **LPD 8** De leerlingen formuleren een antwoord op een onderzoeksvraag  **LPD 9** De leerlingen passen stapsgewijs een wetenschappelijke methode toe om een probleem te onderzoeken.  **LPD 11** De leerlingen doorlopen een probleemoplossend proces waarbij kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd worden aangewend.  **LPD 14** De leerlingen gebruiken juiste grootheden en courante eenheden in een correcte weergave en herleiden in functie van de context: lengte, (oppervlakte, massa,) inhoud/volume, tijd, (spanning, temperatuur, kracht en energie).  **LPD 33** De leerlingen onderzoeken het verband tussen een constante snelheid, afstand en tijd. De nadruk ligt hier op experimenteel onderzoek. Voorbeelden van meetinstrumenten voor afstand en tijd: meetlint, digitale afstandsmeter, chronometer gebruiken. |
| **Ontwikkeld in samenwerking met:**  Deze bouwsteen werd ontwikkeld door de cel iSTEM Inkleuren in samenwerking met Kindsheid Jesu Hasselt.  Categorie[[1]](#footnote-1) : ⌧ 1 ⌧ 2 ⌧ 3 ◻ 4 |

1. Categorie 1 : de ontwikkelaars vinden dat het materiaal klaar is voor eerste gebruik.

   ● Categorie 2: het materiaal is nagelezen door ‘critical friends’ en aangepast aan de feedback

   ● Categorie 3: het materiaal is reeds gebruikt in één of meerdere testscholen en is aangepast aan ervaringen opgedaan in die scholen.

   ● Categorie 4: het materiaal is meermaals gebruikt en heeft een zekere staat van maturiteit bereikt. [↑](#footnote-ref-1)