contact@istem.be
www.istem.be

met de i van interactie

iSTEM STEMinars
STEM-infrastructuur

Philippe Bastiaenssens – Koen Mees
STEMinars – Editie 2 – Schooljaar '25 - '26

Registreren Deelnemers

Lesgever:
Koen Mees - Aanduiden
Philippe Bastiaenssens

Waarom registreren?
iSTEM registreert de namen van deelnemers uitsluitend om zijn interne KPI's op te volgen.

Deze gegevens worden enkel gebruikt binnen iSTEM en zijn toegankelijk voor een beperkt aantal medewerkers.

Ze worden niet ingezet voor promotionele doeleinden en nooit gedeeld met externe partijen.

Chatgpt prompt 12/11/2025:
ik heb een foto nodig van een leerkracht
die in een leeg klaslokaal staat waar ze in
aan het verbouwen zijn



STEM Lokaal?

Minimumdoelen 4de

Systematische en methodische benadering van wetenschappelijke en technologische problemen

Onderzoekende houding

- 3.6.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: het onderzoek, de onderzoeksvraag, de hypothese, de conclusie. Lees meer
- 3.6.2 De leerlingen kennen het concept van onderzoeksvraag en hypothese. Lees meer
- 3.6.3 De leerlingen kunnen een voorafgaand opgezet eerlijk onderzoek uitvoeren. Lees meer
- 3.6.4 De leerlingen kunnen systematisch waarnemingen noteren en conclusies trekken. Lees meer

Ontwerpend leren

- 3.6.5 De leerlingen kennen ontwerpen als een manier om aan een behoefte te voldoen. Lees meer
- 3.6.6 De leerlingen kunnen met concreet materiaal en gegeven criteria een ontwerp bedenken en uitvoeren om aan een behoefte te voldoen. Lees meer

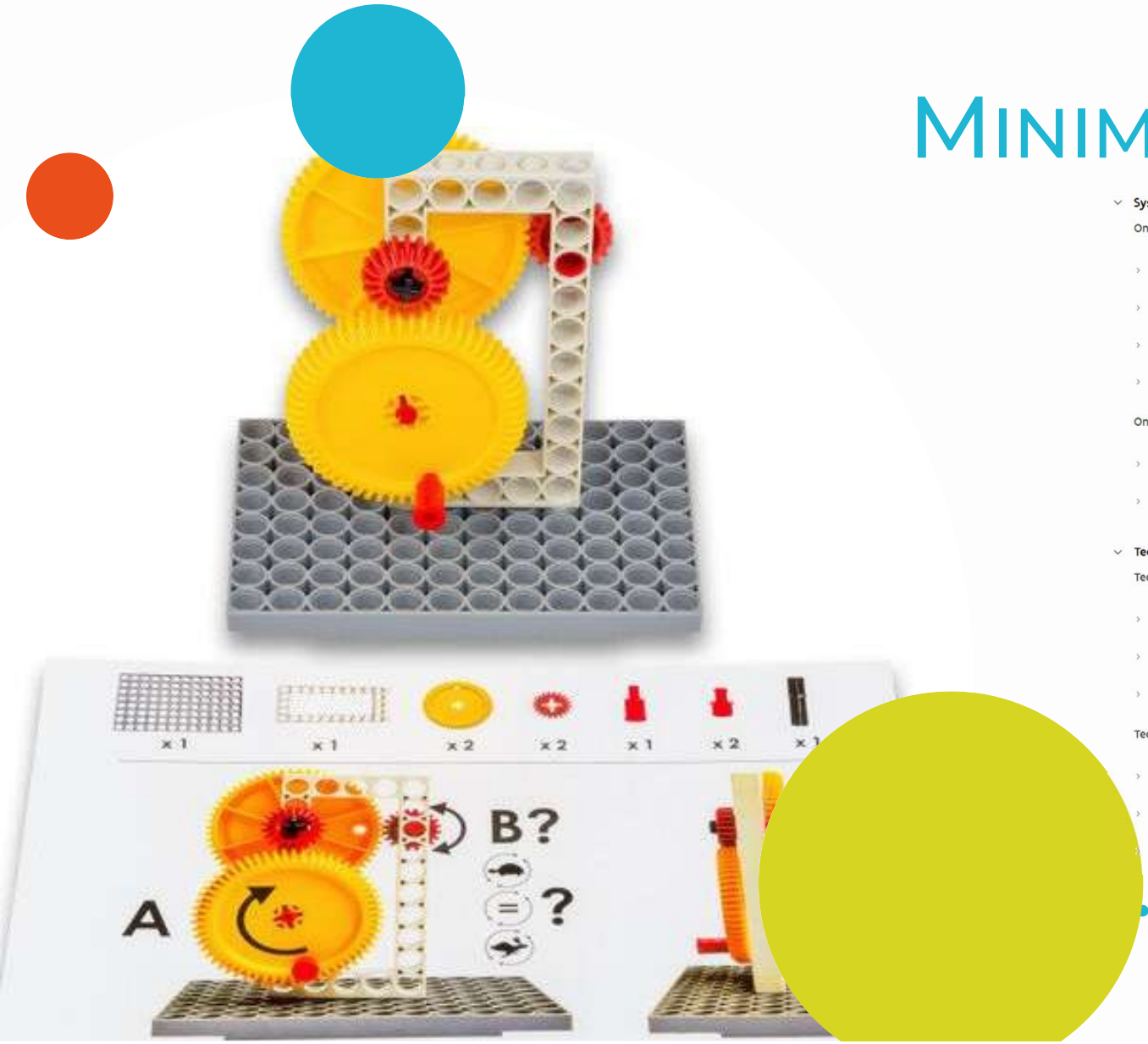
Technologie

Technische systemen hanteren

- 3.7.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: monteren, demonteren. Lees meer
- 3.7.2 De leerlingen kennen basisgereedschap voor montage en demontage. Lees meer
- 3.7.3 De leerlingen kunnen basisvaardigheden toepassen bij het monteren en demonteren van technische systemen. Lees meer

Technische systemen beschrijven

- 3.7.4 De leerlingen kennen het volgende begrip: de onderdelen. Lees meer
- 3.7.5 De leerlingen kunnen de werking van een technisch systeem beschrijven aan de hand van onderdelen en materialen. Lees meer
- 3.7.6 De leerlingen kunnen verwoorden hoe vormgeving en design een rol spelen bij het gebruik van technische systemen. Lees meer



peeltechniek. (z.j.). *productcode 50477* [Fotografie]. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://www.speeltechniek.nl//Files/2/50000/50477/ProductPhotos/1000x1000/278727365.jpg

Minimumdoelen 6de



Systematische en methodische benadering van wetenschappelijke en technologische problemen

Onderzoekende houding

- 3.6.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: de onderzoekscyclus, eerlijk onderzoeken, verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen, presenteren. Lees meer
- 3.6.2 De leerlingen kennen de onderzoekscyclus als een gestructureerde aanpak met de volgende fasen: verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, concluderen, presenteren. Lees meer
- 3.6.3 De leerlingen kunnen een onderzoek opzetten met behulp van de onderzoekscyclus. Lees meer
- 3.6.4 De leerlingen kunnen de volgende basisprincipes van eerlijk onderzoek toepassen: gecontroleerde omstandigheden, reproduceerbaarheid. Lees meer

Ontwerpend leren

- 3.6.5 De leerlingen kennen de volgende begrippen: ontwerpen, optimaliseren, de ontwerpcyclus, verkennen, ideeën verzinnen en selecteren, het ontwerp plannen, het ontwerp realiseren, testen en optimaliseren, presenteren. Lees meer
- 3.6.6 De leerlingen kennen de ontwerpcyclus als een gestructureerde aanpak met de volgende fasen: verkennen, ideeën verzinnen en selecteren, ontwerp plannen, ontwerp realiseren, testen en optimaliseren, presenteren. Lees meer
- 3.6.7 De leerlingen kennen het belang van het formuleren van criteria om aan een behoefte te voldoen. Lees meer
- 3.6.8 De leerlingen kunnen ontwerpen met behulp van de ontwerpcyclus. Lees meer

Technologie

Hoe mens, wetenschap en technologie elkaar beïnvloeden

- 3.7.1 De leerlingen kennen de volgende begrippen: de wisselwerking, de wetenschap, de technologie, de technologische ontwikkeling, de wetenschappelijke ontdekking, de innovatie, de uitvinding, de duurzaamheid, de ecologische voetafdruk, de ethiek. Lees meer
- 3.7.2 De leerlingen kunnen uitdrukken dat gevolgen van wetenschappen en technologie op zichzelf, anderen, het milieu en de maatschappij, zowel op korte als op lange termijn, positief, negatief of onzeker kunnen zijn. Lees meer

Technische systemen hanteren

- 3.7.3 De leerlingen kennen de volgende begrippen: herstellen, onderhouden. Lees meer
- 3.7.4 De leerlingen kennen basisgereedschap voor basisonderhoud en herstellingen. Lees meer
- 3.7.5 De leerlingen kennen het belang van het onderhouden en herstellen van technische systemen. Lees meer
- 3.7.6 De leerlingen kunnen basisonderhoud en kleine herstellingen uitvoeren. Lees meer

Technische systemen beschrijven

- 3.7.7 De leerlingen kennen de volgende begrippen: het tandwiel, de riem, de ketting, de hefboom, de katrol, het technische systeem, de vormgeving, het design. Lees meer
- 3.7.8 De leerlingen kennen belangrijke mechanische overbrengingen: tandwielen, riemen en kettingen, hefbomen, katrollen. Lees meer
- 3.7.9 De leerlingen kennen de werking van technische systemen op basis van kennis over natuurkundige verschijnselen. Lees meer
- 3.7.10 De leerlingen kunnen de werking, de bouw en de materiaalkeuze van technische systemen analyseren en beschrijven. Lees meer

Cloudfront (opdrachtgever). (z.j.). *HP HD 04-web* [Afbeelding]. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://d2qy34mdia9x7s.cloudfront.net/wp-content/uploads/2024/11/hp_hd_04-web.png



STEM Lokaal in lager onderwijs?

- NIET noodzakelijk lokaal

- WEL ruimte nodig
- WEL gereedschap nodig
- WEL leermiddelen nodig

STEMbasisnet. (z.j.). *Timmerkindjes* [Afbeelding]. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://stembasisnet.be/sites/default/files/styles/activity_detail/public/activities/timmerkindjes.png?itok=1yHGWbFa



NW IN LAGER ONDERWIJS

- Levende materie: mens, plant en dier, biotoopstudie
- Niet-levende materie:
  - Energievormen en -omzettingen
  - Materie, massa, volume, massadichtheid
  - Elektriciteit en magnetisme
  - Licht en geluid
  - Krachten, druk

KlasCement

NW IN LAGER ONDERWIJS

Nieuwe doelen 09/2025

- Observatiemateriaal
- Materiaal voor experimenten
- Veiligheidsmateriaal
- Digitale meetinstrumenten
- Geschikte ruimte + buitenruimte



- Glaswerk: maatbekers, maatcilinders, erlenmeyers
- Digitale weegschalen en meters voor temperatuur, lichtintensiteit, geluidssterkte, CO_2
- Indicatoren, bv. pH
- Apps (AR)
- Schoolmicroscoop
- 3D-modellen, bv. torso
- Materialenkoffers bv. elektriciteit
- Determinatiekaarten, bib, notitieboekjes
- Veiligheidsmateriaal: bril, handschoenen, laboschort
- Microcontrollers (STEM)



Tip van de avond - 1

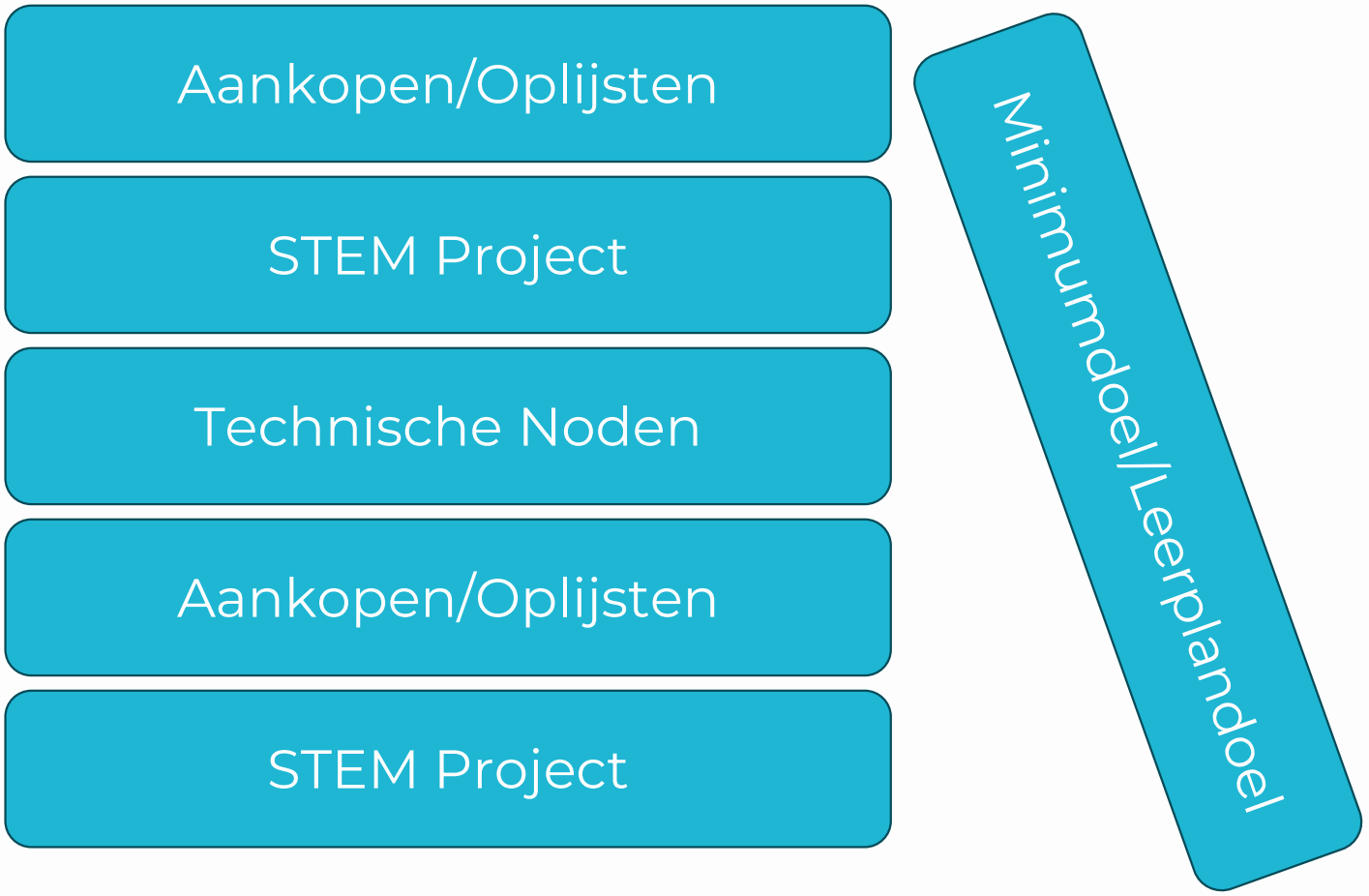
1 – Gedragenheid

2 – Opleiding/Scholing

3 – Implementatie

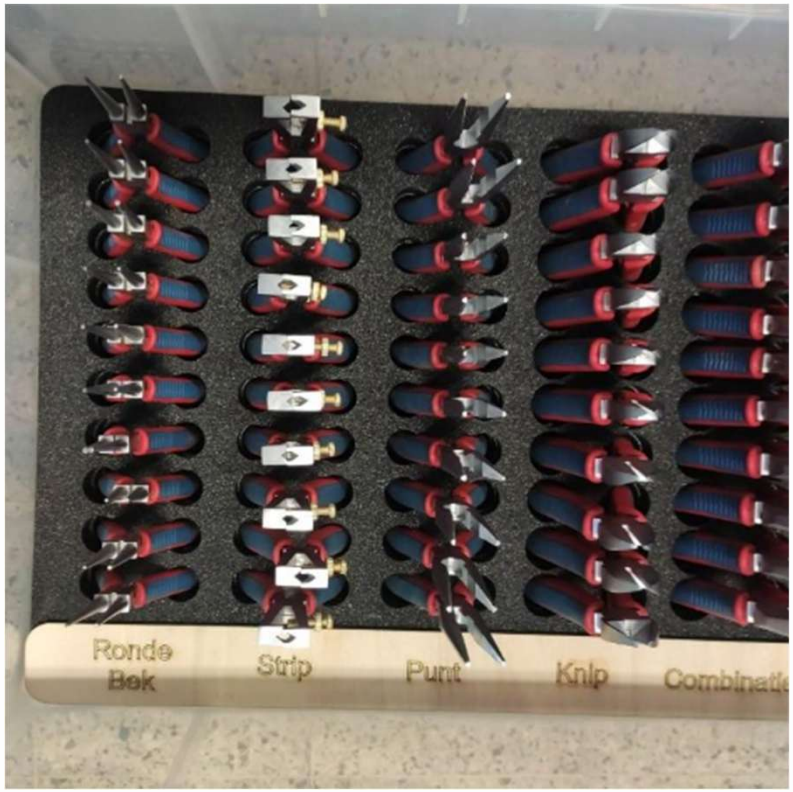
Chatgpt – Prompt: Foto van een leerkracht in het basisonderwijs die een techniekles geeft die helemaal mislukt

TECHNIEK IN LAGER ONDERWIJS



TECHNIEK IN LAGER ONDERWIJS

- Minimumdoel/Leerplandoel
- STEM Project
- Technische Noden
- Aankopen/Oplijsten



Projecten per jaar

			Propellor - Zoemer 4,5v
easy-line windgenerator 	Wereldkanjers L5 (Stroom nodig)	€ 4,50 (3 keer) - opitec	Ok
solar tafelventilator 	Wereldkanjers L5 (Stroom nodig)	€ 5,45 (3 keer) - opitec	Ok
tandwielen ontdekking school set 	L3	€ 35,95 (2 keer) - speeltechniek.nl	Ok

- In thema/Methode aansluiting gezocht
- Lijst met projecten opgemaakt
- Gereedschapslijst opgemaakt
- Uitvoering op de oude reftertafels

Tip van de avond - 2



Koop geen kindergereedschap

ToolKid. (2022). *Gereedschapset voor kinderen (17-delig)* [Fotografie]. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://toolkid.com/wp-content/uploads/2022/03/101278-ToolKid-Gereedschapset-voor-Kinderen-17-delig-1-600x400.jpg



1STE GRAAD STEM

To lab or not to lab?

That’s the question…

Heilig Graf Secundair. (z.j.). *BUS_HG1egraad2211_022* [Fotografie]. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://secundair.heilig-graf.be/files/secundair/media/afbeeldingen/2023-01/BUS_HG1egraad2211_022.jpg

Context van de minimumdoelen



- Geen verplichte vakinhoudelijke koppeling met onderzoek
- Wél focus op onderzoeksvaardigheden

Onderzoek in de lessen NW

Zet practica doelgericht in

- Onderzoekspracticum
  Faseren en opsplitsen
- Begripspracticum
  Focus op misconcepties
- Apparatuur- en vaardighedenpracticum
  Cognitieve overbelasting vermijden



Onderzoek in de lessen NW

<u>Tip</u>: voer onderzoeken uit i.f.v. hun <u>meerwaarde</u>

- Het volgen van de **flow van een leermethode** is een hulpmiddel, maar ook een valkuil (tijdrovend)
- De **inductieve aanbreng met experimenten** garandeert niet altijd een hoog leerrendement (en is soms niet wetenschappelijk valide)
- Vermijd **simultaan aanleren** van cognitieve en psychomotorische leerdoelen (vb. microscopie)

Stel een **verticaal en horizontaal plan** op m.b.t. onderzoeksvaardigheden





NW IN DE EERSTE GRAAD

- Met basismateriaal kom je al een heel eind!
- De *activiteiten* die je ermee uitvoert, zijn vooral belangrijk.

Hiberniaschool.be

Ja maar...

“Leerlingen moeten les krijgen in een labo om hun te prikkelen een wetenschapsrichting te kiezen.”

⇒ Ruimte heeft weinig impact

⇒ Projecten hebben impact

⇒ Rolmodellen hebben veel impact



Kimps, D. (2023). *STEM-onderzoeksagenda: Inventarisatie van de drempels en hefbomen voor STEM in Vlaanderen*. IDEA Consult. https://www.ideaconsult.be/nl/stem-onderzoeksagenda/



Ja maar...

“Als ik geen echt lokaal heb voor mijn NAWE/Wetenschapslessen heb ik ook geen materiaal om te tonen/gebruiken”

Tip van de avond - 3



- Standaardiseer opslagbakken doorheen de school
- Euronorm 20x30-30x40-40x60-60x80-80x120

Wiitta Oy. (2024). *Eurolaatikot*. Afbeelding verkregen op 12 november 2025 van https://wiitta.fi/wp-content/uploads/2024/09/Eurolaatikot-jpg-min-2700x1802.jpg

Tip van de avond - 4



- 40x60 (2x 30x40)
- Stabiel rond te rijden tussen verschillende lokalen

Wiitta Oy. (2024). *Eurolaatikot*. Afbeelding verkregen op 12 november 2025 van https://wiitta.fi/wp-content/uploads/2024/09/Eurolaatikot-jpg-min-2700x1802.jpg

Uitvoering TIP – 4





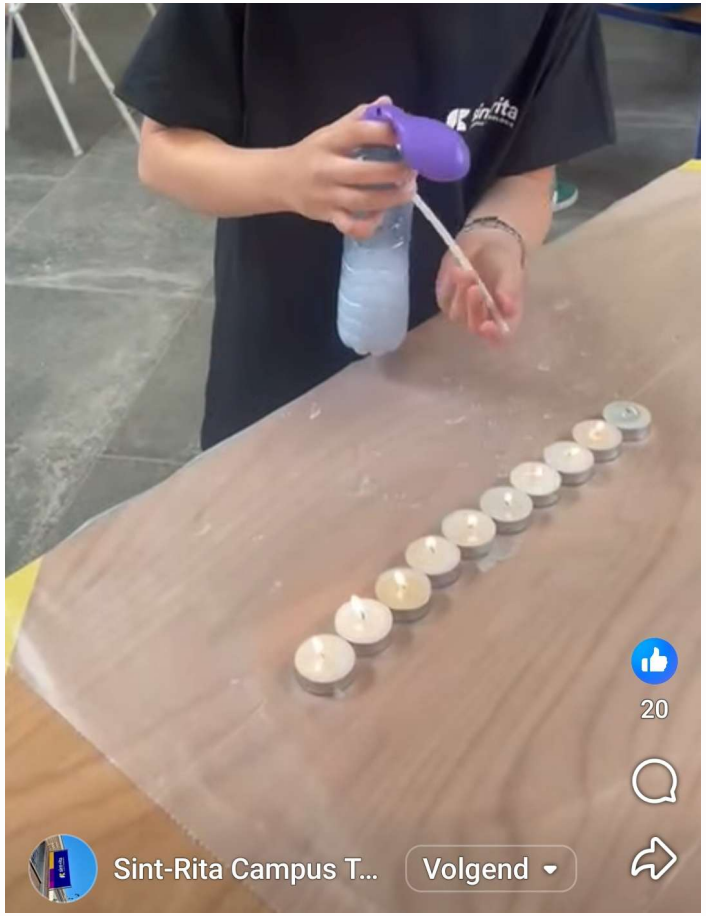


KAN STEM IN EEN GEWOON LESLOKAAL?

STEM-Wetenschappen

Ja – Indien voldoende nagedacht over noden wetenschappen.

Labo? – Prioriteit aan hogere jaren, enkel indien voldoende capaciteit ruimte voor 1ste graad.



BASISUITRUSTING STEM?

6.2 Materiaal beschikbaar in de infrastructuur

- Voldoende computers met internetaansluiting om via coöperatieve werkvormen of aan de hand van hoekenwerk te onderzoeken, te ontwerpen en te plannen
- Computersoftware voor tekstverwerking, rekenbladen, bestandsbeheer, simulaties en een 3D-tekenpakket
- Collectieve beschermingsmiddelen
- Didactisch materiaal, meettoestellen en opstellingen om te onderzoeken en te testen
- Basismaterialen, componenten en stoffen in functie van de gekozen thema's en projecten, prototypes en realisaties
- Klein handgereedschap voor onderzoek, ontwerp en realisatie
- Machines en toestellen om het vervaardigen van de vooropgestelde prototypes en realisaties te faciliteren

Het is belangrijk om gebruik te maken van recente technologieën, machines, software en databanken. Materialen en benodigdheden kunnen occasioneel ook worden geleend. Je kan ook gebruik maken van infrastructuur van externe organisaties zoals andere scholen, makerslab, bedrijven of opleidingscentra.

Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (z.j.). *I-STTE-A* [Webpagina]. Geraadpleegd op 17 november 2025, van https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/I-STTE-a

Techniekklokaal of STEM-lokaal?

- Demonstratietafel

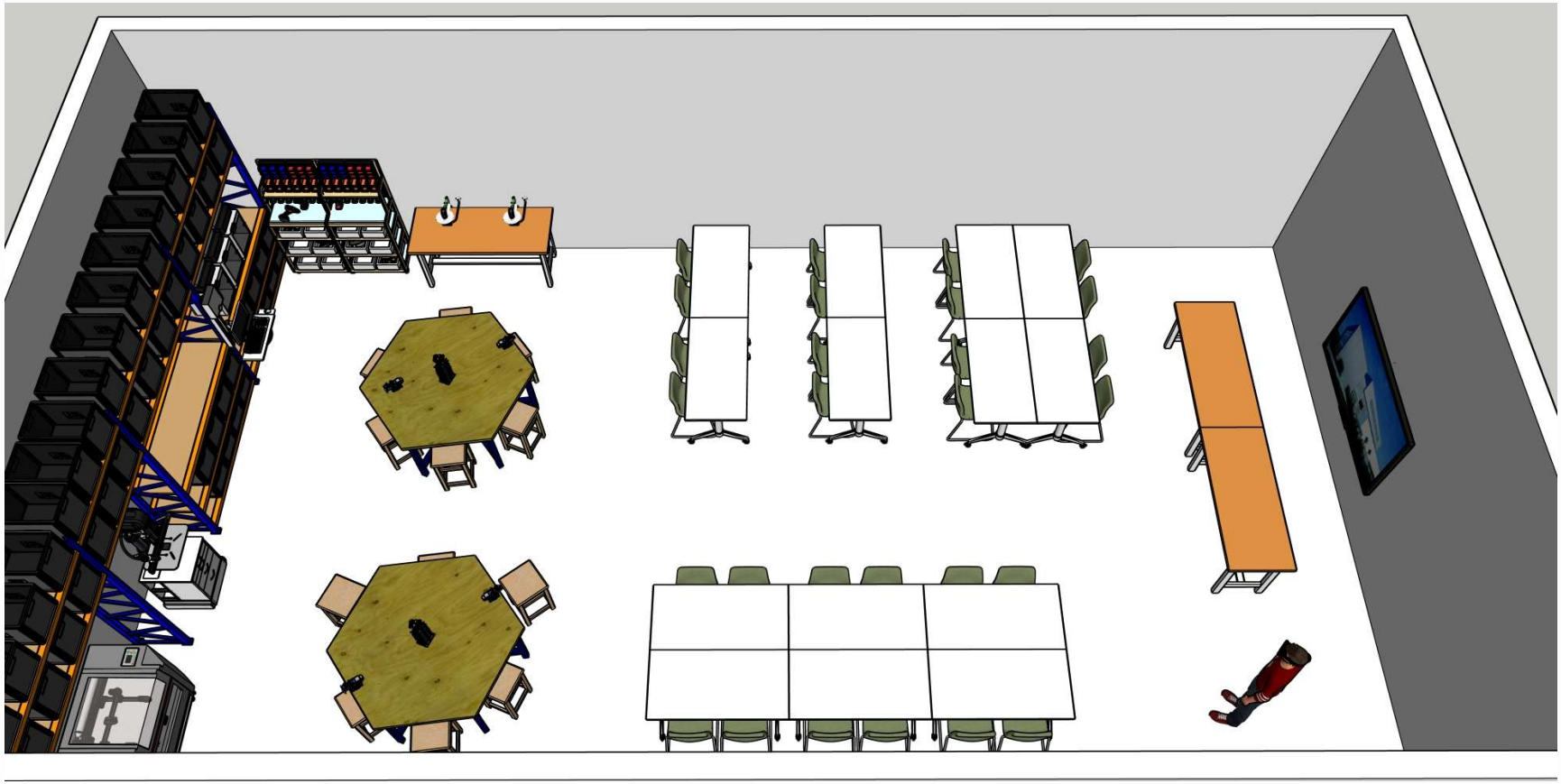
- Instructie/Leslokaal

- Werkbanken/Werktafels
- Basisgereedschap (Techniekklokaal)

- Hi-tech gereedschap?



STEM-Lokaal



iSTEM – Lokaalontwerp i.o.v. Wispelberg - Gent

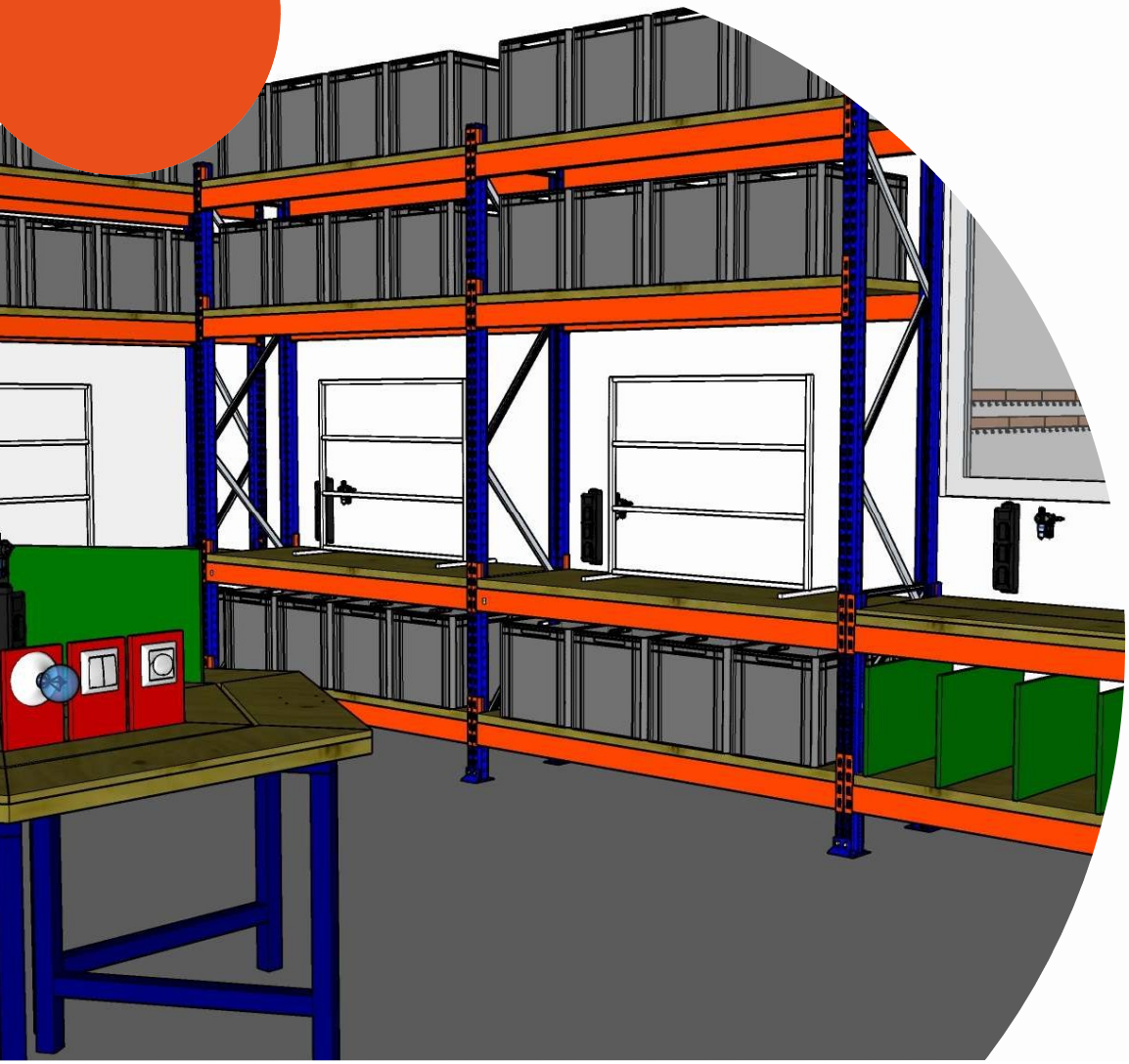


Tip van de avond - 5

- Standaardiseer opslag rekken en kasten doorheen de hele school

- Euronorm 20x30-30x40-40x60-60x80-80x120

Hemeco B.V. (z.j.). *Grootvakstellingen Hemeco*. Afbeelding verkregen op 12 november 2025 van https://www.hemeco.nl/wp-content/uploads/grootvakstellingen-hemeco-768x383.jpg



UITVOERING TIP - 5

- Demo/Werktafel in het midden – Opslag boven/onder

Uitvoering TIP – 5





Uitvoering TIP – 5





KAN STEM IN EEN GEWOON LESLOKAAL?

STEM-Wetenschappen

Ja – Indien voldoende nagedacht over noden wetenschappen.

Labo? – Prioriteit aan hogere jaren, enkel indien voldoende capaciteit.

STEM-Technieken

Nee – Productie ifv. ontwerpend leren expliciet in leerplannen.

Ja – Indien goede samenhang/uitwisseling met Techniekklokaal







2DE GRAAD STEM

Time is not on our side...

Praktijklokaal ET (DA) en E (A) – 2de graad. Op basis ontwerp ThomasMore – Koen Mees

Structureel hogere tijdsdruk

1. Van Concepten naar Abstractie
   - Bv. Stroomkring naar wet van ohm
   - Bv. Gebruik microsoop ifv. Onderzoek

2. Bredere eindtermen t.o.v. 3de graad
   - TW => ICW, MCT, TWE
   - EMT => EMT, I-ICT, KWT, VT

Aantal doelen is +- gelijk



WiseNight. (2024, juni). *Image5* [Afbeelding]. Geraadpleegd op 17 november 2025, van https://wisenight.eu/wp-content/uploads/2024/06/image5-1536x1024.jpg



VAK-LOKALEN NODIG

- Technische vakken
  - Elektriciteit
  - Mechanica
  - Richtingspecifiek
- Natuurwetenschappen
  - Levende vs. niet-levende materie OF
  - Biologie + fysica vs. Chemie OF
  - Polyvalent NW-lokaal

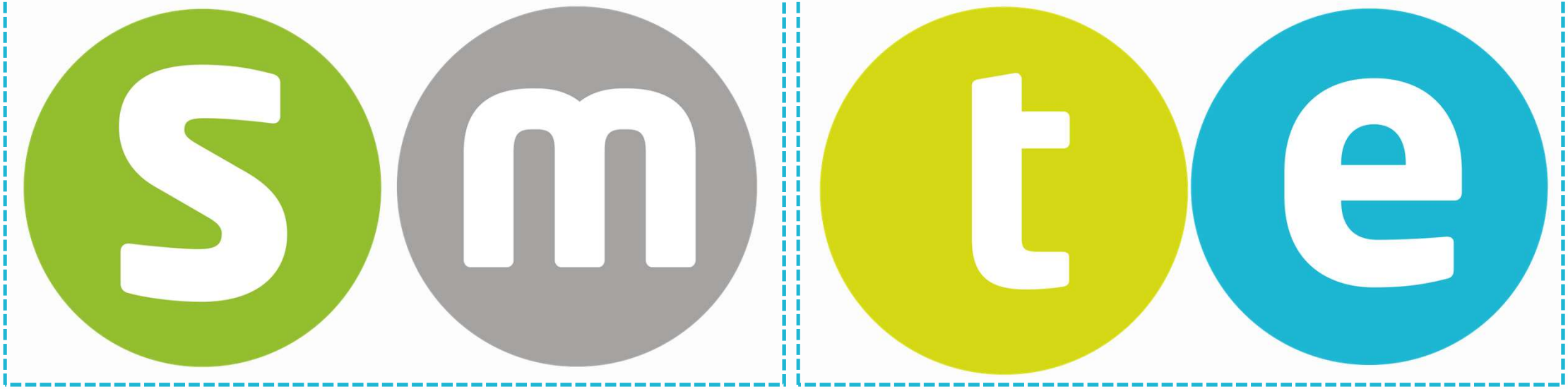
Keuze i.f.v. het plan m.b.t. onderzoeksvaardigheden

Sint-Ursula-Instituut O.L.V.-Waver. (z.j.). *Biotechnieken (3&4 BITE) – studierichting tweede graad* [Webpagina]. Geraadpleegd op 17 november 2025, van https://www.sui.be/studieaanbod/studieaanbod-tweede-graad/stem/biotechnieken-3-4bite

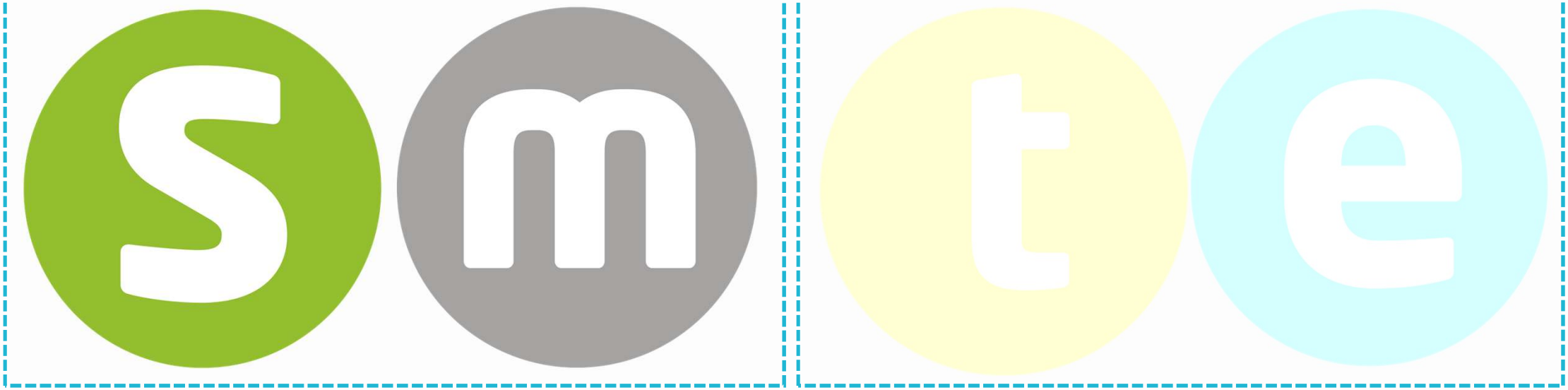
Struikelblok STEM



Struikelblok STEM

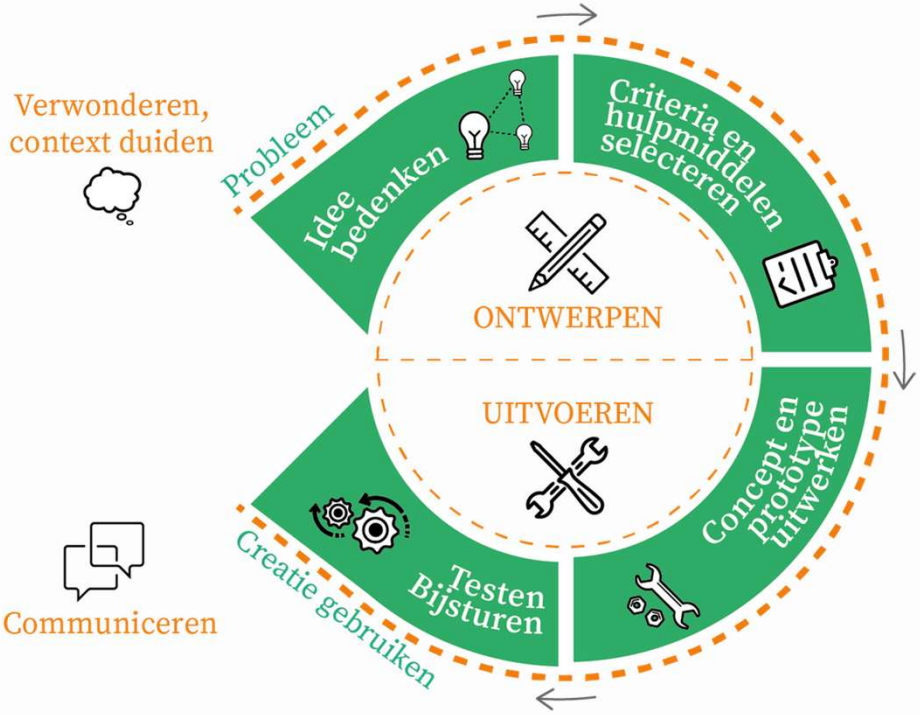


Struikelblok STEM



Struikelblok STEM





NW-LOKAAL IN DE 2DE GRAAD

Practica vertonen meer:

- leerlingenparticipatie en openheid

  Voorzie varianten op vlak van materiaal: meettoestellen met verschillende meetbereiken en meetnauwkeurigheden, verschillende onderzoeksvoorwerpen

  Voorzie ruimte om het ontwerpend leren te faciliteren (flexibele tafelopstellingen, bv. labogedeelte + werkgedeelte, verrijdbare tafels en kasten

- inhoudelijke complexiteit

  Hou in je aankoopbeleid rekening met kwaliteit (cf. bv. metrologische principes) en duurzaamheid



NW-LOKAAL IN DE 2DE GRAAD

- Vaste lokalen zijn onvermijdelijk
- Denk aan de veiligheidsvoorschriften

  Opslagkast met afzuiging voor chemicaliën, (mobiele) zuurkast met afzuiging voor experimenten, (oog)douche, twee toegangen, brandveiligheid, kleding en accessoires, tafelhoogte en –bekleding (gelaminderd, geëmailleerd glas, zandsteen) + muurplaat, doorgangen, stopcontacten

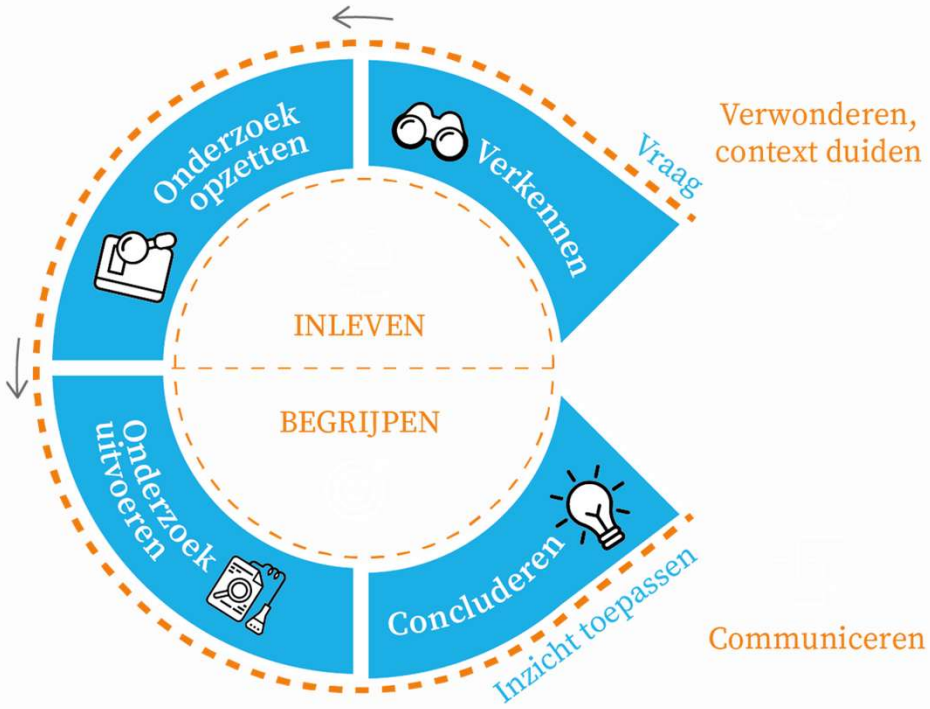


Struikelblok STEM





Struikelblok STEM

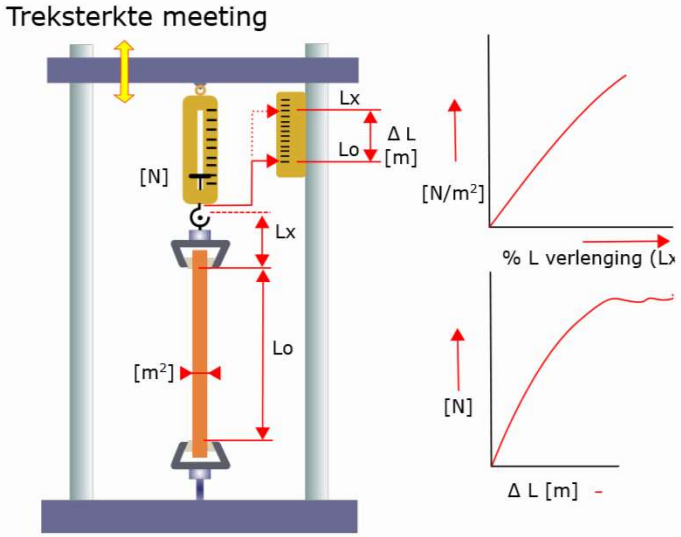


TIP 6 – ONDERZOEK BINNEN PRAKTIJK

Koppel vaardigheden aan onderzoek.

Bv. Monteren en demonteren

- Treksterkte bout
- Aandraaimoment
- Lange vs. Korte sleutel
- Effect van sluitring/borging/...





3DE GRAAD STEM

1 + 2 = 3

Algenius Reactor 0.1 – Techniek & Wetenschap in 1 opstelling

1 + 2 = 3

- Vaklokalen? Ja!
  - Kennis
  - Vaardigheden
  - Specifiek onderzoek
  - Specifiek ontwerp

- Projectlokaal? Ja!
  - Ruimte voor Ond. & Ontw.
  - Leerkracht als leercoach
  - Openheid van opdrachten creëert nieuw speelveld





Keuze van leermiddelen

I-Lab ThomasMore


Marktverkenning
Kleinschalige aankoop & onderzoek
Uitrol in Openleeromgevingen
Uitleendienst

Marktverkenning

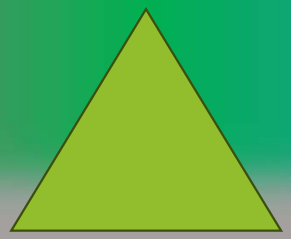
Commercieel Onafhankelijk




Marktverkenning
Leveranciers
Beurzen
Onderzoek
Kleinschalige aankoop & onderzoek
Uitrol in Openleeromgevingen
Uitleendienst

Marktverkenning

Kleinschalige aankoop & onderzoek



Uitrol in Openleeromgevingen

Uitleendienst

Marktverkenning

Kleinschalige aankoop & onderzoek

Uitrol





Uitleendienst

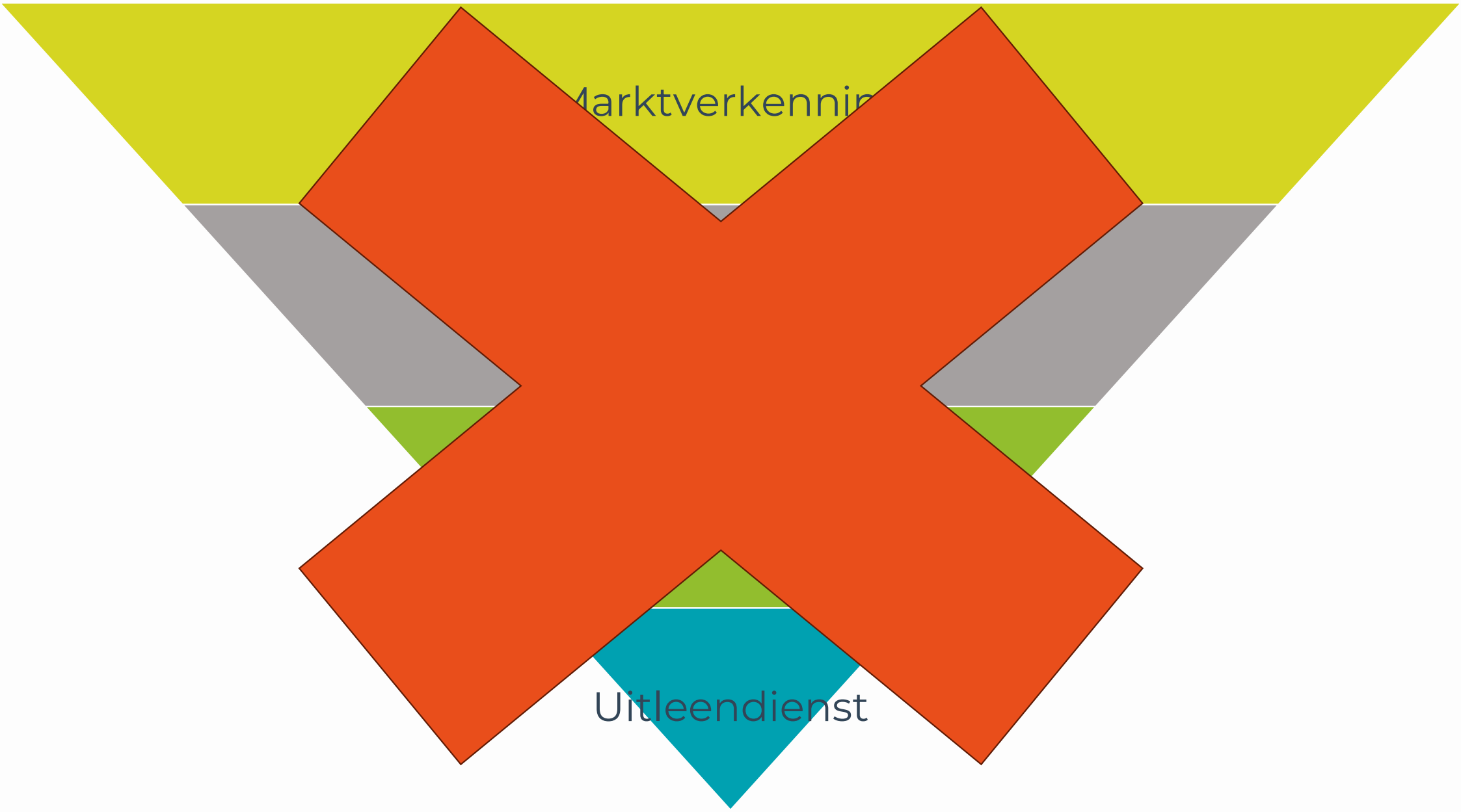
Marktverkenning

Kleinschalige aankoop & onderzoek

Uitrol in Openleeromgevingen

Inzet in onderwijs




Marktverkenning
Uitleendienst



Tip van de avond - 1

1 – Gedragenheid

2 – Opleiding/Scholing

3 – Implementatie

Chatgpt – Prompt: Foto van een leerkracht in het basisonderwijs die een techniekles geeft die helemaal mislukt

TIP VAN DE AVOND - 7

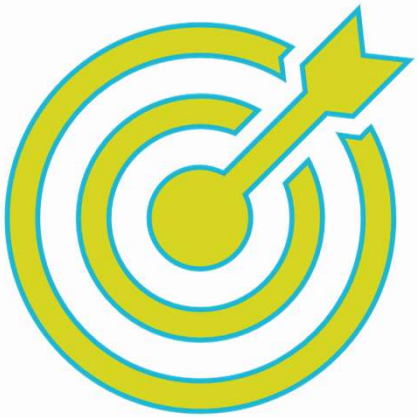


Eerst bijscholen dan kopen

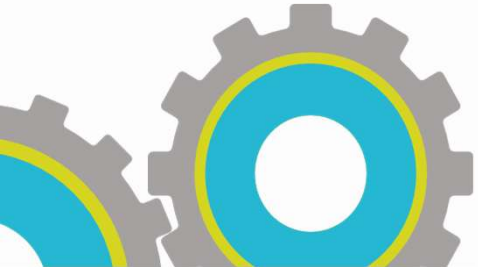
RATO Education. (z.j.). *[ARD-AKX00066] Arduino® Alvik*. Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://www.ratoeducation.be/web/image/product.product/2825/image_1024/%5BARD-AKX00066%5D%20Arduino%C2%AE%C2%A0Alvik?unique=cea107d



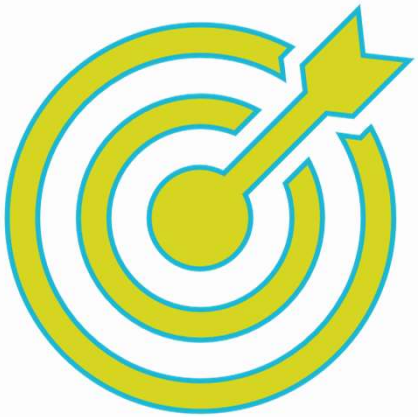
Hoe dan wel?



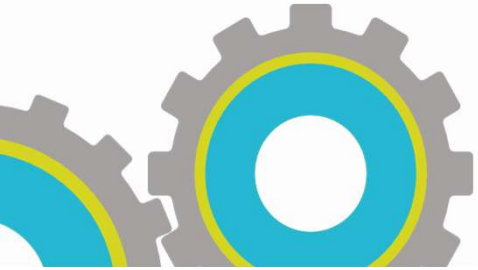
1 – Leerplandoel



Hoe dan wel?



1 – Leerplandoelen



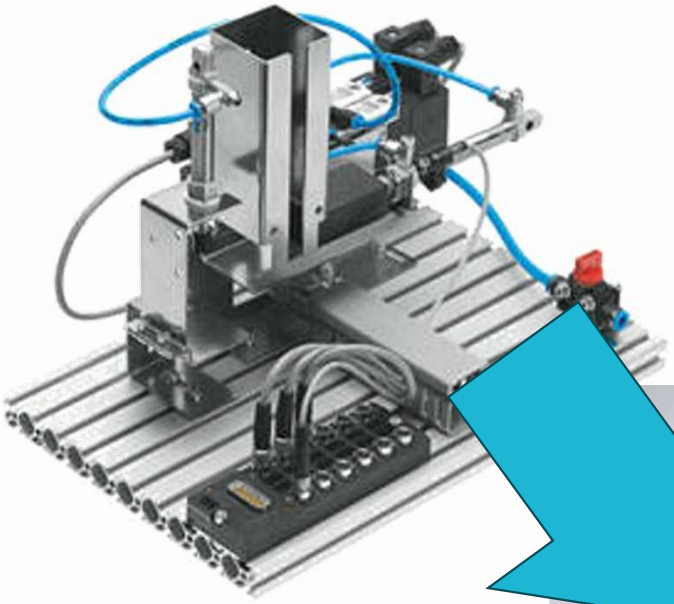
Doelen?

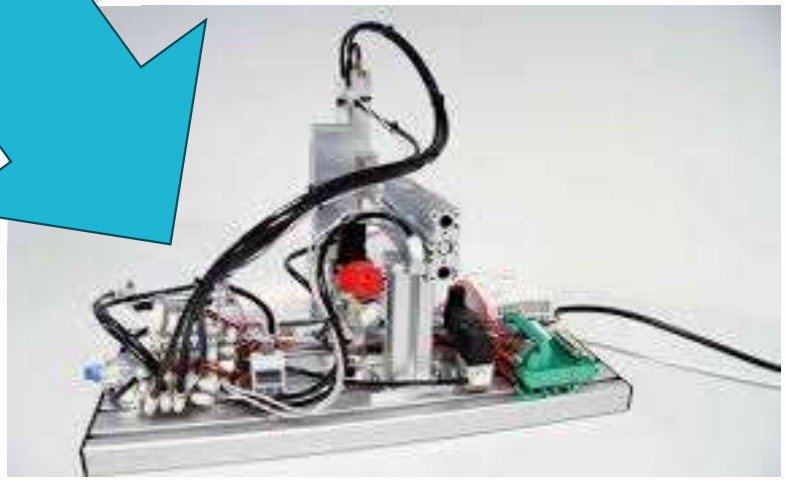

PNEUMATE 200


BECKHOFF New Automation Technology


10
20
30
40
50
60
0
bar

Meervoudig doel

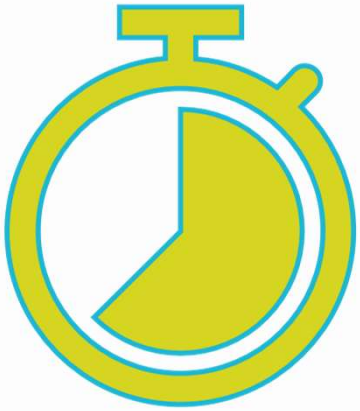




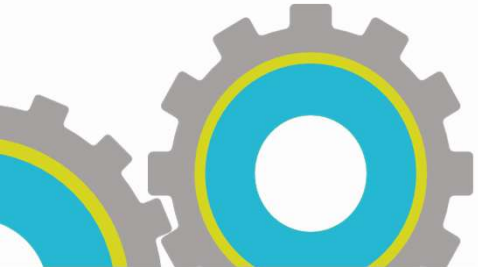


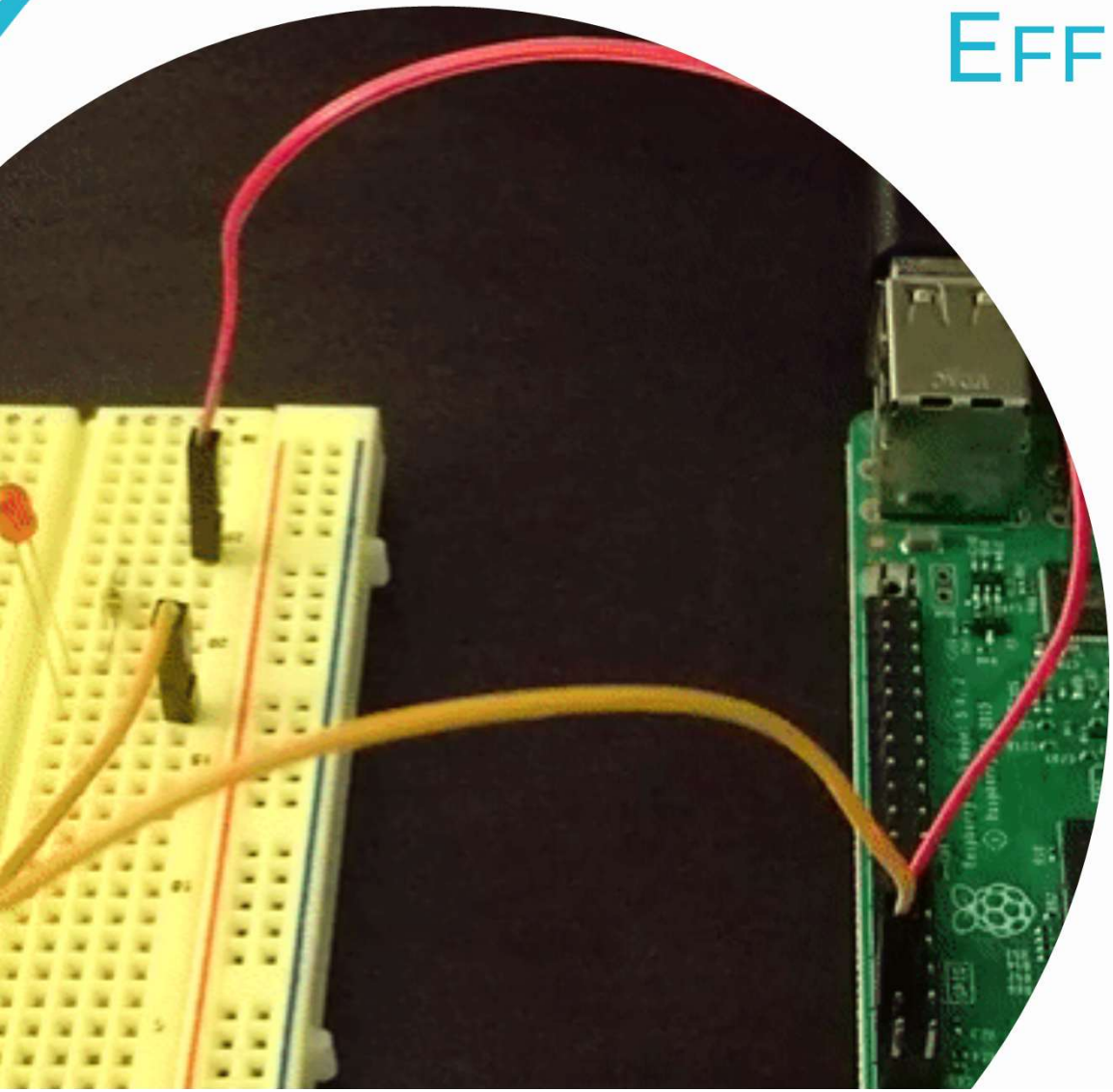


Hoe dan wel?



2 – Efficiëntie & Leercurve





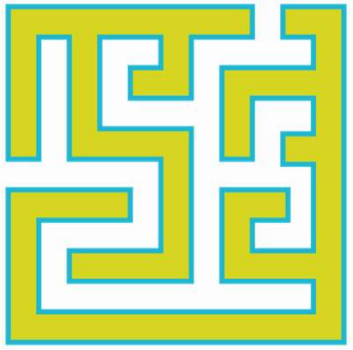
Efficiëntie?

- Juiste leermiddel voor het juiste lesdoel

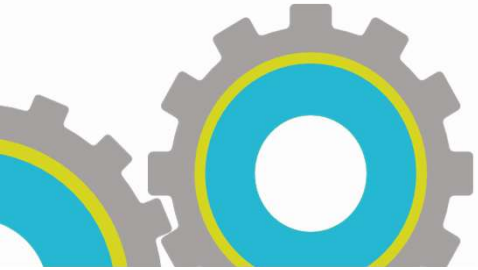


Raspberry Pi HQ. (z.j.). *LED blink animation*, Geraadpleegd op 12 november 2025, van https://raspberrypihq.com/wp-content/uploads/2018/01/led-blink.gif

Hoe dan wel?



3 – Gebruiksgemak



GEBRUIKSGEMAK





TIP VAN DE AVOND - 8







Kies robuust standaard platform.

Python – C++ - Structure Tekst - …

Siemens LOGO! – Eaton Easy – Beckhoff CX7000 - …

TIP VAN DE AVOND - 8





Kies robuust standaard platform.

Denk aan compatibiliteit van de hard- en software

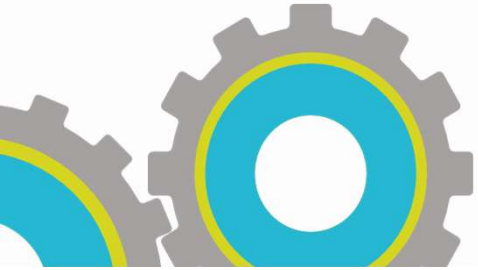
Cobra SMARTsense (Phywe)

Arduino sensoren

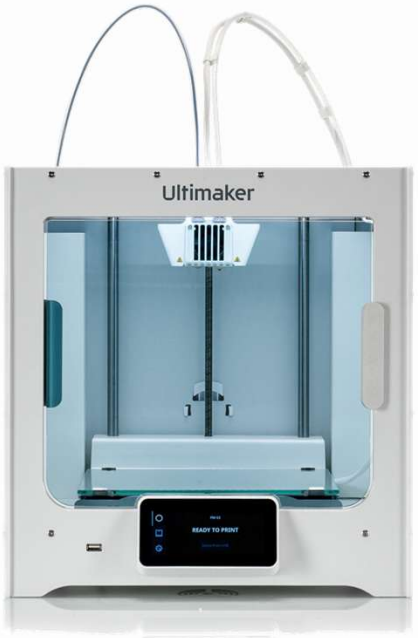
Hoe dan wel?



4 – Aankoopprijs



AANKOOPPRIJS









Aankoopprijs









TIP VAN DE AVOND - 9



Maak een meerjarenplan
met gefaseerde aankopen.

Hou hierin rekening met:

- Doorgroei
- Onderhoud & Levensduur

Bambulab X1-C

Hoe dan wel?



5 – Verticale inzetbaarheid

LEERLIJNEN

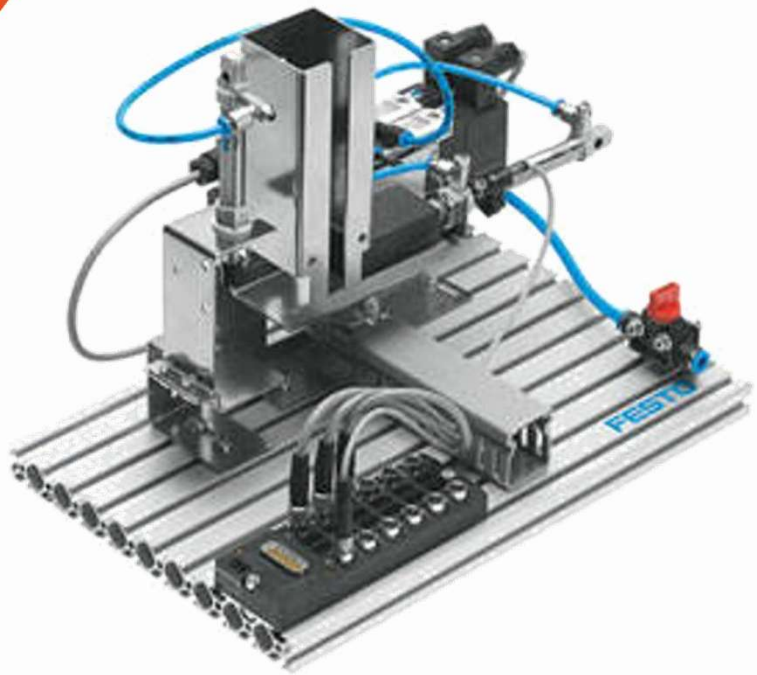






Industrie – Morgen

TIP VAN DE AVOND - 10



Maak inventaris op doorheen alle jaren.

Schuif met leermiddelen en lesmateriaal in de leerlijn.

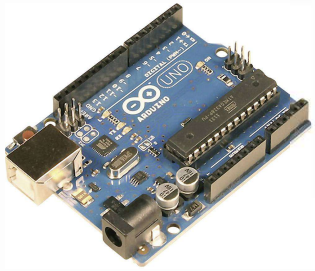
3de naar 2de graad

Festo Mechlab

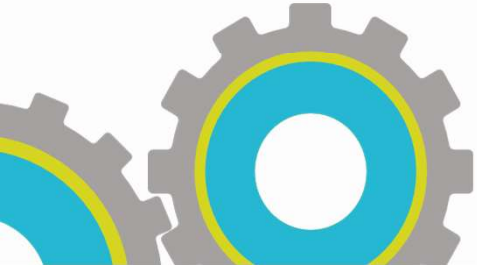
Leerlijnen











Industrie – Morgen

Industrie – Vandaag

Hoger-Onderwijs

3de graad Secundair

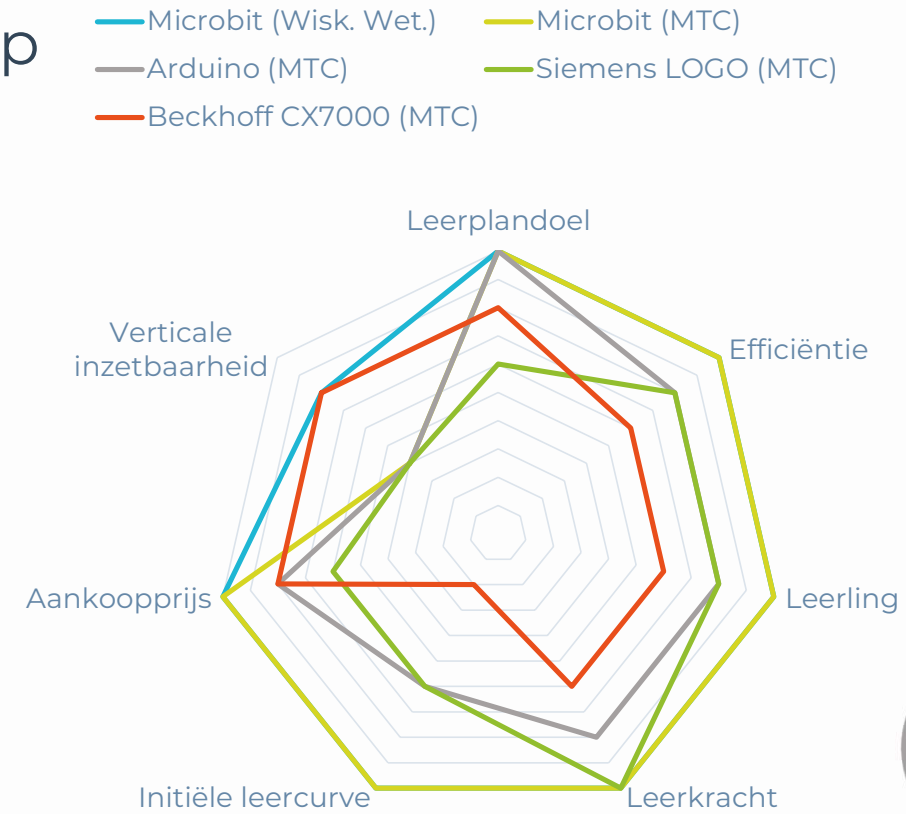
2de graad Secundair

1ste graad Secundair

9 Jaar – Tot werkveld

EHBL – Eerste hulp bij leermiddelen

- Doelmatig bepalen van aankoop
  - Leerplandoel
  - Efficiëntie
  - Leercurve
- Gebruiksgemak
  - Leerling
  - Leerkracht
- Aankoopprijs
- Verticale inzetbaarheid
- Kies standaard



Vragen?

www.istem.be
contact@istem.be

samen komen we verder

TIP VAN DE AVOND - 11

STEM-DAG WOW 2025

STEM BEGINT MET WOW.

Praktisch

- 26 november 2025
- Technopolis
- 8u30 - 17u
- Voor STEM-leerkrachten Basis en Secundair
- € 80 euro per school

iSTEM met de i van interactie

STEM VOOR DE BASIS!

TECHNOPOLIS

Bekijk ook onze Vormingstrajecten



VOLG ONS OP SOCIAL MEDIA

Allemaal onder de naam ‘iSTEM Inkleuren’

Impactstudie

Vragen?

www.istem.be
contact@istem.be

samen komen we verder