

# Basisoptie STEM-technieken A

## 1. Vragen stellen en problemen definiëren

Onderzoeksvragen (**onderzoekbaar**) en probleemstellingen (**oplosbaar**) stellen en verfijnen, die leiden tot

- een **verklaring** over hoe de **natuurlijke en technologische wereld** functioneren. (*Hoe ontstaat een regenboog? Waarom hebben windmolens meestal 3 wieken?*)
- het bepalen van de **criteria** voor de oplossing van een gegeven probleem. (*In welk volume moet mijn oplossing passen? Welke stoffen heb ik ter beschikking?*)
- het identificeren van de **beperkingen** van een oplossing voor een bepaalde **behoefte**. (*Hoe lang zal mijn oplossing het volhouden? Voor welke situaties is deze oplossing ontoereikend?*)

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 1.1	Leerlingen bepalen of een gegeven vraag al dan niet onderzoekbaar is in een klascontext.	6.38, 6.47

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u> Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</p> <p><u>Procedurele kennis:</u> Stap in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen</p> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>		<p>Dit gebeurt bij de start van het technisch proces. Je geeft een onderzoeksvraag en leerlingen bepalen aan de hand van criteria (al dan niet gegeven) of het probleem te onderzoeken is in een klascontext.</p> <p>Het is belangrijk om in te spelen op de verwondering. Van hieruit ontstaat de behoefte naar het weten waarom.</p> <p>Speel in op een bestaande behoefte of een nieuwe behoefte opwekken bv. vanuit wetenschappelijke ideeën.</p> <p>Creëer randvoorwaarden om creatief denken te stimuleren bv. open probleemstelling.</p> <p>Criteria voor een onderzoeksvraag: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en in vraagvorm.</p> <p>Problemen en behoeften vanuit verschillende perspectieven bekijken (voor jezelf, een ander, een doelgroep, een sociale geleding, een bedrijf ...).</p> <p>Een vraag of behoefte vanuit verschillende perspectieven onderzoeken/benaderen kan leiden tot een herformulering van de vraag of behoefte.</p> <p><a href="http://ikhebeenvraag.be">ikhebeenvraag.be</a>: Laat de leerlingen een goede afgebakende wetenschappelijke/technische vraag stellen op dit forum.</p>
<p><u>Beheersingsniveau:</u> evalueren</p>		<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 1.2	Leerlingen omschrijven een ontwerp van een technisch systeem, rekening houdend met criteria en hulpmiddelen.	6.38, 6.39, 6.47

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische systemen, deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderlinge relatie</li> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit</li> <li>- Fase van een iteratief technisch proces: probleemstelling/behoefte onderzoeken</li> </ul> <p><u>Procedurale kennis:</u></p> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u> begrijpen</p>	<p>Dit gebeurt bij de start van het technisch proces. Aan de hand van voorgeschreven werkstukken onderzoeken de leerlingen het probleem en het ontwerp van het technisch systeem.</p> <p>Voorbeelden van criteria: dimensies, functionaliteit, kwaliteit, veiligheid, kostprijs, ergonomie, vormgeving, regelgeving, ...</p> <p>Voorbeeld: Duurzaam bouwen toelichten waarbij de leerlingen gebruik maken van criteria omtrent duurzaamheid.</p>
	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

## 2. Modellen ontwikkelen en gebruiken

Modellen worden gebruikt om **ideeën, oplossingen voor te stellen**. Het kan hierbij gaan om **diagrammen, tekeningen, replica's, wiskundige voorstellingen, analogieën, prototypes en (computer)simulaties**. **Observaties en metingen** zijn de aanleiding om **modellen bij te stellen**.-Modellen helpen bij

- het **formuleren** van **vragen** en **voorspellingen** (*diagram leidt tot voorspelling: het gewicht van een vis is niet rechtevenredig met zijn lengte*)
- het **analyseren** van **gebreken/beperkingen** in technische systemen of wetenschappelijke verklaringen (*het deeltjesmodel is ontoereikend voor de verklaring van elektrische stroom en moet dus bijgesteld worden*)
- het **oplossen** van een probleem (*een schaalmodel van een fietshelm in een windtunnel*)
- het **communiceren** over ideeën. (*een tekening van het skelet van een dier gebruiken om te argumenteren waarom je het als roofdier classificeert*)

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 2.1	Leerlingen ontwikkelen een model dat het verband tussen variabelen bij eenvoudige en dagelijkse fenomenen weergeeft, op basis van onderzoek.	6.46

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soorten modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Schaal als verhouding</li> </ul> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Schaal als verhouding</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>		<p>Een model is een schematische weergave van de werkelijkheid.</p> <p>Besteed aandacht aan het duiden van gelijkenissen en verschillen tussen werkelijkheid en model.</p> <p>Technisch tekenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meetkundig tekenen (loodlijnen en evenwijdige lijnen, verdelen van een lijnstuk, hoeken, cirkels, raaklijnen, bogen)</li> <li>- Schetsen</li> <li>- Perspectief tekenen (parallelperspectief)</li> <li>- Projecttekenen</li> <li>- Schematekenen (symbolen, stroomkringschema, bedradingschema)</li> </ul> <p>Voorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Een plan voor een boekenrek maken</li> <li>- Een model maken om kubus te ontwikkelen waar ik kan opstaan (lassen – diagonalen in vierkanten)</li> <li>- Een schets/ontwerp van een woning maken</li> </ul>
<p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>		<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 2.2	Leerlingen ontwikkelen een model om een technisch ontwerp te beschrijven.	6.40, 6.46

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Vereisten voor een technisch systeem</li> <li>- Soorten modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden,</li> </ul>		<p>Zet verschillende modellen in om ontwerpconcepten of ontwerpresultaten te communiceren en te presenteren zoals tekeningen, maquettes, een moodboard, diagrammen, ...</p> <p>Al dan niet met gebruik van ICT</p> <p>Mogelijke ICT-tools: Sketch up, Paint, Trikker, Illustrator</p>

<p><u>Procedurele kennis:</u></p>	<p>algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaal als verhouding</li> <li>- Fase in een iteratief technisch proces: ontwerpen</li> <li>- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Schaal als verhouding</li> </ul>	<p>Technisch tekenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meetkundig tekenen (loodlijnen en evenwijdige lijnen, verdelen van een lijnstuk, hoeken, cirkels, raaklijnen, bogen)</li> <li>- Schetsen</li> <li>- Perspectief tekenen (parallelperspectief)</li> <li>- Projectietekenen</li> <li>- Schematekenen (symbolen, stroomkringschema, bedradingschema)</li> </ul>
<p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>		<p>Een technische tekening maken in 2D/3D</p> <p>Voorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een schets/ontwerp van een woning maken</li> <li>- een schematische voorstelling maken van een serie- en parallelschakeling</li> <li>- krachten tekenen</li> <li>- 2D-aanzichten van voorwerpen omzetten in 3D</li> </ul>
<p><u>Beheersingsniveau:</u></p>	<p>toepassen</p>	<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 2.3	Leerlingen gebruiken modellen om een technisch systeem te realiseren	6.41, 6.46

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Vereisten voor een technisch systeem</li> <li>- Soorten modellen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> </ul>	<p>Een werkplan kunnen gebruiken</p> <p>Een technisch tekening kunnen lezen</p> <p>Technisch tekenen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projectietekenen: projectie kunnen lezen</li> <li>- Symbolen kennen</li> </ul>

<p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebruik van modellen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Fase in een iteratief technisch proces: maken</li> <li>- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Realisatietechnieken</li> <li>- Planningstechnieken: uitvoering beknopt stappenplan</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>	<p>Schematekenen: stroomkringschema en bedradingschema lezen</p>
UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:	

### 3. Onderzoek plannen en uitvoeren

Onderzoek plannen en uitvoeren gebeurt **in zo veel mogelijk verschillende omgevingen (ook 'on the field')**, zowel **in team** als **individueel**. Onderzoek kan ook ingezet worden om technische systemen te testen op verschillende criteria. Het onderzoek is **systematisch** en vereist

- het **identificeren** van de betrokken **parameters**. (*de wrijvingskracht bij een ski hangt af van...*)
- aandacht voor **effectiviteit, efficiëntie, veiligheid en duurzaamheid**. (*Kan het nauwkeuriger, goedkoper, eenvoudiger, met minder gevaar of impact?*)

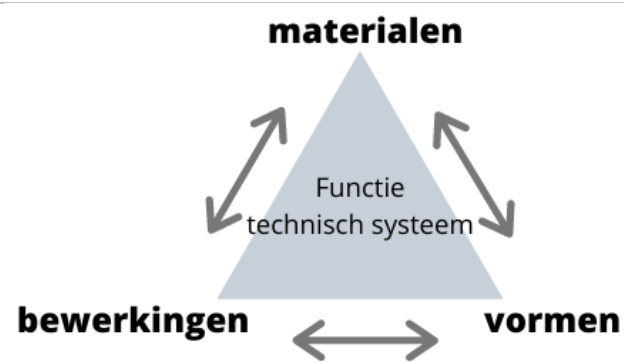
CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 3.1	Leerlingen onderzoeken de werking van een technisch systeem.	6.43, 6.47, 13.11

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderling relatie</li> <li>- Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</li> </ul>	<p>Functiedriehoek: de functiedriehoek is een voorstelling waarbij men de relatie tussen functie, vorm, materiaal en bewerking van een technisch systeem weergeeft. De functie van het technisch systeem staat centraal en is dus bepalende voor de keuze van materiaal, vorm en bewerking.</p>

- Soorten onderzoekstechnieken zoals uitrekken, onderdompelen, wegen, experimenten, metingen en terreinstudies
- Visualisatiemethodes van de bouw en werking van technische systemen: (schaal)modellen, functiedriehoek, I-P-O – model
- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen
- Onderzoekstechnieken zoals uitrekken, onderdompelen, wegen, metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies

Procedurele kennis:

Metacognitieve kennis:



Voorbeelden van elementen uit het technisch systeem van verschillende contexten:

Elektriciteit:

- Belang van elektrische energie
- De samengestelde delen van een stroomkring (bron, verbruiker, geleider)
- De noodzaak van een schakelaar en beveiliging
- Samenstellende delen (bron, spanningsbronnen, wissel- en gelijkspanning, geleider, draden, verbruikers, symbolen, beveiliging)
- Transformator (de spanningen op de kenplaat aflezen, in- en uitgang onderscheiden)
- Schema's (serie- en parallelschakeling)

Mechanica:

- Werkbank
- Vijlen
- Boren
- Zagen
- Monteren – demonteren
- Verbindingen (puntlassen, solderen, boren, lijmen)
- Plaatbewerking

Hout:

- Groei van een boom en de vorming van het hout

<p><b>Beheersingsniveau:</b> analyseren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delen van een boom</li> <li>- Paringstekens</li> <li>- Houtverbindingen</li> </ul> <p><b>Bouw:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basismetselverbanden</li> <li>- Bouwmethodes (houtskelet, betonbouw, prefab, staalbouw)</li> </ul>
<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>	

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 3.2	Leerlingen onderzoeken de eigenschappen van materialen en grondstoffen.	6.43, 6.47, 13.11

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><b><u>Feitenkennis:</u></b> Domeinspecifieke terminologie, relevant voor het project en/of context</p> <p><b><u>Conceptuele kennis:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarneembare kenmerken, relevant voor de context en/of het project van materialen en grondstoffen</li> <li>- Soorten materialen zoals metalen en niet- metalen, ferro- en non-ferrometalen, natuurlijke en kunstmatige materialen</li> <li>- Eigenschappen van materialen zoals <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Elektrisch zoals geleiding</li> <li>&gt; Fysisch zoals dichtheid</li> <li>&gt; Magnetisch zoals aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen</li> <li>&gt; Mechanisch zoals elasticiteit, hardheid</li> <li>&gt; Technologisch zoals vervormbaarheid</li> </ul> </li> <li>- Soorten onderzoekstechnieken zoals uitrekken, onderdompelen, wegen, metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies</li> </ul> <p><b><u>Procedurele kennis:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoekstechnieken zoals uitrekken, onderdompelen, wegen, metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies</li> </ul>	<p>Gebruiksaanwijzing gebruiken van een aanwezig toestel/materieel</p> <p>Materialen onderzoeken die je daarna gaat gebruiken voor een werkstuk.</p> <p>Eigenschappen van materialen en grondstoffen onderzoeken in functie van de realisatie van een opdracht.</p> <p>Voorbeelden van materialen en grondstoffen voor verschillende contexten:</p> <p><b>Elektriciteit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lamphouders, schakelaars, bevestigingssystemen</li> <li>- Draden en kabels</li> </ul> <p><b>Mechanica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koper, zink, staal, ...</li> <li>- Vloeimiddel</li> </ul> <p><b>Hout:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Houtsoorten</li> <li>- Platenmateriaal (fineer, triplex, meubelplaat, vezelplaat)</li> </ul> <p><b>Bouw:</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stappen in de wetenschappelijke methode: methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u>      analyseren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baksteen (grondstof – afmetingen – eigenschappen)</li> <li>- Mortel</li> <li>- Maten en soorten gehakte stenen</li> <li>- Wapening in beton</li> </ul>
UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:	

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 3.3	De leerlingen onderzoeken het aangereikt model.	6.43, 6.47, 13.11

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soorten onderzoekstechnieken zoals experimenten, metingen, observaties, terreinstudies</li> <li>- Technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderlinge relatie</li> <li>- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen</li> <li>- Vereisten voor een technisch systeem</li> <li>- Meetinstrumenten en meetmethoden voor bepaling van bv. lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur en elektrische grootheden</li> </ul> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoekstechnieken zoals experimenten, metingen, observaties, terreinstudies</li> <li>- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen</li> <li>- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>	<p>Onderzoeken een tekening/schaalmodel</p> <p>Planleesoefening</p> <p>Voorbeeld: Een fiets ontleden waarbij de leerlingen de verschillende onderdelen en hun werking onderzoeken.</p>



<u>Beheersingsniveau:</u> analyseren	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 3.4	De leerlingen gebruiken de nodige meetinstrumenten om een onderzoek kwalitatief uit te voeren.	6.43, 6.47

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u>		De leerlingen meten en observeren zelfstandig.
<u>Conceptuele kennis:</u>	Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom	Een meetopstelling laten realiseren en hierbij ook rekening houden met de gewenste nauwkeurigheid.
<u>Procedurele kennis:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hulpmiddelen zoals meetlat, weegschaal, loep, lichtmicroscop, thermometer, determineertabel, proefbuis</li> <li>- Meetinstrumenten, meetmethoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur en elektrische grootheden</li> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: methode/plan uitvoeren</li> <li>- Onderzoekstechnieken zoals metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies</li> </ul>	
<u>Metacognitieve kennis:</u>		
<u>Beheersingsniveau:</u> toepassen		UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

#### 4. Data voorspellen, analyseren en interpreteren

**Onderzoek** levert **gegevens** op die moeten worden **geanalyseerd** om **betekenis** te krijgen. Omdat **patronen** in **data** niet altijd voor de hand liggen, worden tabellen, grafische interpretaties, visualisaties en statistische analyses gebruikt om deze patronen in de gegevens bloot te leggen. Moderne technologie maakt het verzamelen van grote gegevenssets veel eenvoudiger en biedt mogelijkheden voor **analyse**. De **analyse** van gegevens verzameld in de **test van een ontwerp**, maakt een **vergelijking** van verschillende oplossingen mogelijk en bepaalt hoe goed elk voldoet aan specifieke **ontwerpcriteria**.

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 4.1	Leerlingen ontleden data uit een grafische voorstelling om patronen en verbanden duidelijk te maken.	6.45

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u> <u>Conceptuele kennis:</u> Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, werktekeningen <u>Procedurele kennis:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, werktekeningen</li> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: waarnemingen/data analyseren</li> </ul> <u>Metacognitieve kennis:</u>		Data zijn gegevens/feiten die verzameld worden om antwoord te kunnen geven op gestelde vragen. Voorbeelden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vanuit een tabel het belang van elektrische energie inzien.</li> <li>- Een grafiek van serie – en parallelschakelingen analyseren</li> <li>- weerstand</li> <li>- Een kleurentabel analyseren</li> <li>- Het verbruik van water in kaart brengen</li> <li>- Hoe lang blijft een drone vliegen afhankelijk van aantal milliampère?</li> <li>- Boortabel: Wat is het toerental in functie van de diameter en het materiaal?</li> <li>- Temperatuur</li> <li>- Vocht in van mortel i.f.v. dosering mortel</li> <li>- Verbruik van LED-lampen en spaarlampen</li> </ul>
<u>Beheersingsniveau:</u> analyseren		UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 4.2	Leerlingen gebruiken data om het juiste materiaal en gereedschappen te selecteren.	6.45

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u> <u>Conceptuele kennis:</u> Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, werktekeningen <u>Procedurele kennis:</u> Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, werktekeningen <u>Metacognitieve kennis:</u>		Data zijn gegevens/feiten die verzameld worden om antwoord te kunnen geven op gestelde vragen. Leerlingen kunnen data verzamelen door bijvoorbeeld een onderzoekje te doen en bevindingen te noteren, informatie uit een opdracht te selecteren ('Welk materiaal en welk gereedschap ga je gebruiken?'), informatie op te zoeken op het internet. Leerlingen gebruiken data om op basis van de criteria gesteld bij het werkstuk het juiste materiaal te kiezen. Voorbeelden van datagebruik en gereedschappen in verschillende contexten: Elektriciteit:

- De spanningen op de kenplaat
- Lamphouders, schakelaars, bevestigingssystemen

Mechanica:

- Meet- en aftekengereedschap (schuifmaat, hoogtemaat, winkelhaken, hoekmeters, krasnaald, puntslag, steekpasser, diktepasser)
- Hamer, zaag, boor, vijl
- Montagegereedschap en bevestigingsmiddelen
- Soldeerbout – soldeersel – klinken
- Plaatscharen en plooi bank

Hout:

- Meet- en controlegereedschap
- Aftekengereedschap
- Snijdgereedschap
- Montagegereedschap
- Spangereedschap
- Samenstellings- en bevestigingsmiddelen

Bouw:

- Individuele gereedschappen
- Gemeenschappelijk gereedschap en machines
- Wapening

Beheersingsniveau: toepassen

UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

## 5. Wiskundig redeneren en algoritmisch denken

Wiskundig redeneren en algoritmisch denken zijn essentieel om te **abstraheren**, **parameters** en hun **verbanden voor te stellen** en worden gebruikt voor

- het uit situaties **isoleren** van specifieke **overeenkomsten en verschillen** (*gelijke of verschillende omgevingsfactoren bij biotopen*)
- het opzetten van een **simulatie of een stappenplan** (*getijden voorspellen, een determinatieschema opstellen*)
- **vergelijkingen** op te lossen (*de waarde van een grootheid bepalen door middel van andere, gekende grootheden*)
- het **herkennen, uitdrukken en toepassen** van **kwantitatieve verbanden** (*afgelegde weg schrijven op basis van de snelheid en de tijd*)
- het **voorspellen** van het gedrag van **systemen**. (*bergop rijden met de fiets zal makkelijker gaan met een groot tandwiel achteraan*)

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 5.1	Leerlingen volgen bij het oplossen van een probleem een algoritme.	6.38, 6.44

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><b>Feitenkennis:</b></p> <p><b>Conceptuele kennis:</b> Soorten modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</p> <p><b>Procedurele kennis:</b> Modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</p> <p><b>Metacognitieve kennis:</b></p> <p><b>Beheersingsniveau:</b> toepassen</p>	<p>Een algoritme is de beschrijving van een oplossing van een probleem of een reeks instructies die vanuit een gegeven begintoestand naar een beoogd doel leiden.</p> <p>Volgens een schema werken</p> <p>Een werkmethode kunnen interpreteren</p> <p>Een werkplan gebruiken</p> <p>Voorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een stappenplan gebruiken om gereedschap te onderhouden</li> <li>- bewerkingsvolgorde bij metselopdracht</li> </ul>
	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 5.2	Leerlingen stellen een stappenplan op om een technisch systeem te realiseren.	6.38, 6.44

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><b>Feitenkennis:</b></p> <p><b>Conceptuele kennis:</b> - Vereisten van een technisch systeem</p>	<p>Aandacht besteden aan een kritische analyse van het ontwerp (plan, tekening, recept, specificaties) in functie van de realisatie.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit</li> <li>- Soorten modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> </ul> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelvoorstellingen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Verschillende fases van een iteratief technisch proces: probleemstelling/behoefte onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren</li> <li>- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Realisatietechnieken</li> <li>- Vereisten voor veiligheid, ergonomie, milieu</li> <li>- Planningstechnieken: opmaak beknopt stappenplan</li> <li>- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>	<p>Leerlingen hulpmiddelen laten voorzien of ontwikkelen voor de realisatie: mal, steunelementen, sjabloon, ...</p> <p>Leerlingen een productie, teelt, kweek laten voorbereiden door het bepalen en plannen van methode (werkvolgorde ...), middelen, materialen, ...</p>
<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>	

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 5.3	Leerlingen stellen een algoritme op om een probleem op te lossen.	4.4, 6.46, 13.12

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritme, heuristiek</li> <li>- Concepten van computationeel denken: decompositie, patroonherkenning, abstractie, algoritmen</li> </ul> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellen zoals schema's, tekeningen, stappenplannen</li> <li>- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen</li> <li>- Principes van computationeel denken: decompositie, patroonherkenning, abstractie, algoritmen</li> <li>- Probleemoplossende strategieën <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Identificatie van deelproblemen en bijhorende wiskundige, wetenschappelijke of technische concepten</li> <li>&gt; Toepassing van wiskundige, wetenschappelijke of technische principes om deelproblemen op te lossen</li> <li>&gt; Integratie van deeloplossingen</li> <li>&gt; Evaluatie en bijsturing totaaloplossing</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>	<p>Een algoritme is de beschrijving van een oplossing van een probleem of een reeks instructies die vanuit een gegeven begintoestand naar een beoogd doel leiden.</p> <p>Controleer of het probleem moet opgesplitst worden in deelproblemen.</p> <p>Maak voor elk deelprobleem een schema waarin alle stappen van begin tot einde zijn opgenomen.</p> <p>Een computerprogramma is de beschrijving van een algoritme in een programmeertaal.</p> <p>Een algoritme opstellen aan de hand van een visuele of tekstuele voorstelling zoals een flowchart.</p> <p>Een algoritme ontwikkelen om een experiment te automatiseren.</p>
	<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

## 6. Verklaringen opbouwen en oplossingen ontwerpen

Verklaringen en oplossingen zijn **eindproducten** van STEM. Het **opbouwen** van **theorieën** stelt ons in staat de natuurlijke wereld te verklaren en de technologische wereld te **optimaliseren**. Een theorie wordt aanvaard als ze door **meerdere experimenten** bevestigd wordt en meer kan verklaren dan voorgaande theorieën. Een **systematische oplossing** voor een probleem is gebaseerd op wetenschappelijke kennis en modellen. **Elke oplossing** komt voort uit een **overweging van criteria** (technische haalbaarheid, kosten, veiligheid, esthetiek en naleving van wettelijke vereisten). De uiteindelijke keuze hangt af van hoe goed de voorgestelde oplossingen voldoen aan specifieke criteria en beperkingen.

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 6.1	Leerlingen gebruiken metingen en waarnemingen om een verklaring op te bouwen of een oplossing te construeren.	6.38, 6.40, 6.41, 6.47, 6.48

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u> Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</p> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: waarnemingen/data analyseren</li> <li>- Onderzoekstechnieken zoals metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies</li> <li>- Probleemoplossende strategieën <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Identificatie van deelproblemen en bijhorende wiskundige, wetenschappelijke of technische concepten</li> <li>&gt; Toepassing van wiskundige, wetenschappelijke of technische principes om deelproblemen op te lossen</li> <li>&gt; Integratie van deeloplossingen</li> <li>&gt; Evaluatie en bijsturing totaaloplossing</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u> toepassen</p>	<p>Voorbeelden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metingen uitvoeren op serie- en parallelschakelingen ivm wet van Ohm</li> <li>- Welk soort lamp gebruik je zodat de plastic niet smelt bij een lamp in een plastic buis?</li> <li>- Dosering van mortel</li> </ul>
	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 6.2	Leerlingen realiseren een ontwerp door materialen te verwerken met de juiste gereedschappen volgens de veiligheidsnormen.	1.14, 6.37, 6.38, 6.40, 6.41, 6.47, 6.48

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u> Veiligheidsvoorschriften en -procedures</p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> </ul>	<p>Veiligheidsrichtlijnen/keurmerken (VIK's, werkplaatsreglement, PBM's, CBM's, efficiënt handelen in noodsituaties, AREI, ARAB, onveilige situaties herkennen en melden)</p> <p>Werkpost inrichten</p>

<p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planmatig onderhoud</li> <li>- Risicofactoren</li> <li>- Strategieën om veilig gereedschappen en materiaal te gebruiken</li> <li>- Gebruik met inbegrip van onderhoud van courante technische systemen</li> <li>- Monteren en demonteren in functie van onderhoud</li> <li>- Gebruik van technische informatie zoals veiligheidsinstructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen en (werk)tekeningen</li> <li>- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu</li> <li>- Strategieën om veilig te handelen zoals veilig gebruik gereedschappen en materialen</li> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: methode/plan uitvoeren</li> <li>- Realisatie- en optimalisatietechnieken</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>	<p>Onderhoud van gereedschap toelichten i.f.v. veiligheid</p>
<p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>	<p style="text-align: center;">UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 6.3	Leerlingen passen het technisch proces toe om een probleem of behoefte op te lossen.	6.38, 6.40, 6.41, 6.42, 6.47, 6.48

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> </ul>	<p>Een oplossing kan een technisch systeem, een nieuwe of aangepaste procedure, een werkwijze.</p>



<p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit</li> <li>- Vereisten van een technisch systeem</li> <li>- Verschillende fasen van een iteratief technisch proces: probleemstelling/behoefte onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren</li> <li>- Modelvoorstellungen zoals eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen, werktekeningen</li> <li>- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd</li> <li>- Realisatie- en optimalisatietechnieken</li> <li>- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen</li> <li>- Planningstechnieken: uitvoering beknopt stappenplan</li> <li>- Vereisten voor veiligheid, ergonomie, milieu</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>	<p>Besteed aandacht aan de wisselwerking tussen onderzoek en ontwerpen om tot een beter resultaat te komen.</p> <p>Leg de nadruk op het inzetten van creatieve denktechnieken om ideeën te genereren zoals een brainstorm, brainwriting, schetsen, ...</p> <p>In de fase van het genereren van ideeën hoeven leerlingen nog niet noodzakelijk rekening te houden met materiaalkeuzes, productiemethodes, verbindingsmethoden, ...</p>
<p><u>Beheersingsniveau:</u>      toepassen</p>	<p>UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 6.4	Leerlingen optimaliseren een ontwerp door prioriteit te stellen tussen criteria of door meermaals bij te sturen.	6.38, 6.40, 6.41, 6.42, 6.47, 6.48

SUGGESTIE VAN LEERINHouden:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen</li> </ul>	<p>Integreer creatieve denktechnieken om ideeën te selecteren en te combineren. Dit kan aan de hand van een voorwaardentabel, voorkeurstemmen tellen of technieken om</p>

<p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit</li> <li>- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen</li> <li>- Probleemoplossende strategieën <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Identificatie van deelproblemen en bijhorende wiskundige, wetenschappelijke of technische concepten</li> <li>&gt; Toepassing van wiskundige, wetenschappelijke of technische principes om deelproblemen op te lossen</li> <li>&gt; Integratie van deeloplossingen</li> <li>&gt; Evaluatie en bijsturing totaaloplossing</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u>       evalueren</p>	<p>bijvoorbeeld de meest beloftevolle ideeën te kiezen of om terugval op oude denkpatronen te vermijden (zoals bv. de COCD-box).</p>
UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:	

### 7. Argumenteren op basis van data

Argumenteren op basis van data is het proces waarbij **op waarneming gebaseerde uitspraken** en **oplossingen** worden bereikt en is essentieel om de **beste verklaring** voor een **fenomeen** of de **beste oplossing** voor een **probleem** te bekomen. Deze vorm van argumenteren wordt gebruikt om

- ideeën en oplossingen te **vergelijken** en **evalueren** (*argumenten om te staven dat een onbevruucht struisvogelei slechts uit 1 cel bestaat*)
- een fenomeen te **onderzoeken** (*uitzetting van stoffen met behulp van meetwaarden van temperatuur en lengte*)
- **vragen** over metingen **op te lossen** (*Waarom wijkt deze meetwaarde af van de andere?*)
- **datamodellen** op te **bouwen** (*in tabel zetten van meetgegevens*)

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 7.1	Leerlingen vergelijken verklaringen aan de hand van waarnemingen.	6.47, 6.50

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u>	

<p><u>Conceptuele kennis:</u> Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</p> <p><u>Procedurele kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: waarnemingen/data analyseren</li> <li>- Onderzoekstechnieken zoals metingen, waarnemingen, experimenten</li> </ul> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u> analyseren</p>	<p>Voorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het belang van elektrische energie inzien (Als je een lamp geen energie geeft, dan brandt ze niet.)</li> </ul>
UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:	

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 7.2	Leerlingen geven feedback op een procedure of verklaring aan de hand van waarnemingen, met als doel deze bij te sturen.	6.47, 6.50

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<p><u>Feitenkennis:</u></p> <p><u>Conceptuele kennis:</u> Wiskundige, natuurwetenschappelijk, wetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</p> <p><u>Procedurele kennis:</u> Stappen in de wetenschappelijke methode: waarnemingen/data analyseren, concluderen</p> <p><u>Metacognitieve kennis:</u></p> <p><u>Beheersingsniveau:</u> evalueren</p>	<p>Eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen onderzoeken in functie van een vraag of probleemstelling</p> <p>Onderzoeken van metalen, kunststoffen, een bodem, bouwmaterialen, vezels zoals in voeding, textiel, planten, composietmateriaal, ..., natuurlijke materialen zoals kurk, hout, klei ... , bedrukkingsmaterialen: papiersoorten, textiel, inkt en verven, textiel ... , water.</p> <p>Soorten bewerkingen of bereidingen in functie van materiaaleigenschappen zoals boren, plooiën, mengen, 3D-printen, solderen, druktechniek, teelttechniek, keuze van recipiënten, ...</p>
UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:	

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 7.3	Leerlingen lichten de keuze van materialen en gereedschappen toe.	6.47, 6.50, 13.18

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
-----------------------------	-----------------------------------

<u>Feitenkennis:</u>	Domeinspecifieke terminologie, relevant voor het project en/of context	Woordenschat rond materialen en gereedschappen Gereedschappen en materialen kiezen i.f.v. het te realiseren werkstuk en de keuze hiervan beargumenteren (criteria, behoeften, ...).
<u>Conceptuele kennis:</u>	Wiskundige, natuurwetenschappelijk, wetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom	
<u>Procedurele kennis:</u>	Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen	
<u>Metacognitieve kennis:</u>		
<u>Beheersingsniveau:</u>	begrijpen	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

## 8. Informatie verzamelen, evalueren en communiceren

In STEM moet duidelijk en overtuigend kunnen **gecommuniceerd** worden (zowel individueel als in groep) over de **ideeën en methoden** die opgebouwd worden. Informatie en ideeën communiceren kan **op verschillende manieren**: tabellen, diagrammen, grafieken, modellen en vergelijkingen gebruiken, maar ook mondeling, schriftelijk en door uitgebreide discussies. In STEM worden **meerdere bronnen** van informatie gebruikt om de waarde en de **geldigheid van beweringen, methoden en ontwerpen te evalueren**.

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 8.1	Leerlingen combineren informatie uit verschillende bronnen en weergaves (tekst, tabellen, grafieken, diagrammen ...) in functie van een verklaring of oplossing.	6.45, 6.49, 6.51

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:		SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u>		Leerlingen uitdagen om creatief en analytisch te denken bij het argumenteren tegenover medeleerlingen, leraar, ...
<u>Conceptuele kennis:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</li> <li>- Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, teksten</li> </ul>	Populair wetenschappelijke publicaties hebben meestal een eenvoudiger taalgebruik, geven meer voorbeelden, bevatten minder kwantitatieve gegevens, beschrijven de onderzoeksmethode minder precies, situeren en beschrijven het onderzoekgebied breder; bevatten weinig of geen literatuurverwijzingen.
<u>Procedurele kennis:</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen, teksten</li> <li>- Stap in de wetenschappelijke methode: concluderen</li> </ul>	Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instructiekaarten van gereedschap combineren met veiligheidsinstructies</li> </ul>

<u>Metacognitieve kennis:</u>	
<u>Beheersingsniveau:</u> creëren	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 8.2	Leerlingen beoordelen een product of handeling aan de hand van criteria.	6.45, 6.49, 6.51

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u> <u>Conceptuele kennis:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</li> <li>- Vereisten voor een technisch systeem</li> <li>- Relatie tussen maatschappelijke behoefte, keuzen en STEM-toepassingen</li> <li>- Fases in het iteratief technische proces: in gebruik nemen, evalueren</li> </ul> <u>Procedurele kennis:</u> Stap in de wetenschappelijke methode: concluderen <u>Metacognitieve kennis:</u> <u>Beheersingsniveau:</u> evalueren	Reflectie op einde van een technisch proces. Een werkstuk controleren en evalueren. Kritische bedenkingen van anderen op eigen werk aanvaarden en verwerken.
	UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:

CODE:	LEERPLANDOELSTELLING:	LINKEN MET BASISVORMING:
STa 8.3	Leerlingen communiceren mondeling en schriftelijk wetenschappelijke en technische informatie.	6.45, 6.49, 6.51

SUGGESTIE VAN LEERINHOUDEN:	SUGGESTIE VAN DIDACTISCHE AANPAK:
<u>Feitenkennis:</u> <u>Conceptuele kennis:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetenschappelijke, wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische</li> </ul>	Communicatie over een onderzoek kan mondeling, schriftelijk, met een filmpje, digitaal, poster met als aandachtspunt de stappen van het wetenschappelijk onderzoek en het correct hanteren van de specifieke vakterminologie.

	<p>concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatie tussen maatschappelijke behoefte, keuzen en STEM-toepassingen</li> <li>- STEM-beroepen en -opleidingen</li> <li>- Natuurwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-concepten en -vaardigheden</li> </ul>	<p>Om misconcepten te vermijden is het belangrijk dat leerlingen wetenschappelijke begrippen en concepten goed begrijpen (zoals het onderscheid tussen massa en gewicht), correct formuleren, interpreteren en gebruiken. Dat vormt de basis van een leerlijn naar andere graden.</p> <p>Ondersteun de communicatievaardigheid van de leerlingen door op een gelijkaardige manier te werken als in het vak Nederlands. Maak hiervoor afspraken.</p>
<p><u>Procedurele kennis:</u></p>	<p>Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen</p>	
<p><u>Metacognitieve kennis:</u></p>		
<p><u>Beheersingsniveau:</u></p>	<p>toepassen</p>	<p style="text-align: center;">UITLEG VAN DE LINKEN MET DE BASISVORMING:</p>