

Techniek

1ste graad B-stroom
I-Tec-b

BRUSSEL

D/2019/13.758/019

Versie januari 2022

1 Algemene inleiding

De start van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. De nieuwe leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool en gaan uit van de professionaliteit van de leraar en het eigenaarschap van de school en het lerarenteam.

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

De nieuwe leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool en laten toe om optimaal aan te sluiten bij het pedagogisch project van de school en de beleidsbeslissingen die de school neemt vanuit haar eigen visie op onderwijs (taalbeleid, evaluatiebeleid, zorgbeleid, ICT-beleid, kwaliteitsontwikkeling, keuze voor vakken en lessen ...).

De nieuwe leerplannen ondersteunen **kwaliteitsontwikkeling**: het leerplanconcept spoort met kwaliteitsverwachtingen van het Referentiekader onderwijskwaliteit (ROK). Kwaliteitsontwikkeling volgt dan als vanzelfsprekend uit keuzes die de school maakt bij de implementatie van leerplannen.

De nieuwe leerplannen faciliteren de **getrapte studiekeuze** en laten de school toe om de observerende en oriënterende functie van de eerste graad te versterken. Sober en helder geformuleerde leerplandoelen geven aan wat als basis geldt voor alle leerlingen. Daarnaast ondersteunt een beperkt aantal verdiepende doelen het observeren en oriënteren van leerlingen naar een bepaalde finaliteit in de tweede graad. Suggesties tot verbreding in de vakken faciliteren het observeren en oriënteren naar een bepaald domein of een specifieke studierichting in de tweede graad.

De nieuwe leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden pedagogisch-didactisch voldoende ruimte voor een eigen aanpak van de leraar, het lerarenteam of de school.

De nieuwe leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming van de eerste graad. Leerplannen zorgen voor een samenhangend fundament van vorming voor alle leerlingen. Ze vertrekken vanuit een gemeenschappelijk referentiekader en hanteren een gelijkgerichte terminologie met respect voor de eigenheid van elk vak. De samenhang in de eerste graad betreft zowel de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) als de horizontale samenhang die geldt tussen het geheel van de vakken van de A-stroom of de B-stroom, maar ook tussen specifieke vakken van de A- en de B-stroom. Waar relevant geven de leerplannen expliciet aan voor welke doelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren, leraren algemene vorming (incl. godsdienstleraren) en leraren basisopties. Een verwijzing van de ene vakleraar naar de lessen van een collega laat de leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

In wat volgt gaan we dieper in op een aantal uitgangspunten.

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

De leerplannen vertrekken vanuit een gedeelde inspiratie die door middel van een vormingscirkel voorgesteld wordt. We 'lezen' de cirkel van buiten naar binnen.



- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialogeschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed onderwijs is.
- Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor hen en hun collega's en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.
- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de leraar, de school en de bredere samenleving.



Scholen zijn daarbij **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.

- Leraren vormen leerlingen door middel van inhouden van vorming, die we groeperen in **vormingscomponenten**: levensbeschouwelijke vorming, culturele vorming, economische vorming, lichamelijke vorming, maatschappelijke vorming, natuurwetenschappelijke en technische vorming, sociale vorming, talige vorming en wiskundige vorming. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over culturele vorming spreken zonder met taal bezig te zijn; je kan niet beweren dat wetenschap en techniek geen band hebben met economie, wiskunde of geschiedenis. Dwarsverbindingen doorheen de vakken zijn daarbij belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar** maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. De gemeenschappelijke leerplannen (Gemeenschappelijk funderend leerplan en Gemeenschappelijk leerplan ICT) helpen daartoe. Ze worden gestuurd door keuzes die een school (schoolbestuur, beleidsteam, lerarenteam) maakt. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Die leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.

1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

De vrijheid die de leraar krijgt om met het leerplan te werken vraagt van hem een grote professionaliteit. Professionaliteit vergt meesterschap. De leraar is dus een meester in zijn vak; hij beheerst de inhouden die hij onderwijst. Een diep gevoel van verantwoordelijkheid en de overtuiging dat elke leerling het recht heeft om op een goede manier gevormd te worden, liggen aan de basis van zijn professioneel bezig zijn.

Vorming is voor die leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Vorming is iets wat hem in die mate beroert dat hij voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren zoekt om de wereld

te ontsluiten. Hij wil de leerling tot bij de wereld brengen. De leraar introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt en hij probeert hen ook vriend van die wereld te laten worden. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen gegrepen kunnen worden door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.

We hebben de leerplandoelen noch chronologisch noch hiërarchisch geordend. Vanuit het pedagogisch project van de school, vanuit zijn passie, expertise en creativiteit, in functie (van de beginsituatie) van de klasgroep kan de leraar eigen accenten leggen en differentiëren. Hij kan kiezen welke leerplandoelen hij op welke manier samenneemt bij het uitwerken van lessen, thema's of projecten.

In het leerplan leggen we geen didactische werkvormen vast. We bepalen geen minimum aantal lessen voor een bepaald item of een bepaalde rubriek. Dat betekent dat leraren(teams) alle vrijheid hebben om langere leerlijnen op te bouwen en in te zetten op de spiraalsgewijze aanpak van bepaalde inhoudelijke leerplandoelen. Leraren bepalen zelf welke contexten ze laten spelen en welke methodieken ze hanteren.

1.4 Verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad

In aanvulling op de leerplandoelen die gelden voor alle leerlingen, bevatten nagenoeg alle leerplannen mogelijkheden om te verbreden en te verdiepen.

Verbreding geeft de leerling een duidelijker inzicht in zijn interesses met het oog op de keuze voor een domein en een studierichting in de tweede graad. Ze verruimen a.h.w. zijn horizon. Mogelijkheden tot verbreding zijn opgenomen bij de pedagogisch-didactische wenken, zowel in de leerplannen van de algemene vorming als in de basisopties.

Verdiepingsdoelen geven de leerling een duidelijker inzicht in zijn abstractievermogen met het oog op de keuze voor een finaliteit in de tweede graad. Verdieping speelt zich globaal genomen af op drie assen die – al dan niet in combinatie – een aanduiding kunnen zijn voor de moeilijkheidsgraad van een leerplandoel:

- cognitief: van concreet naar abstraherend/conceptueel;
- inhoudelijk: van eenvoudig naar complex;
- autonomie: van sterk begeleid naar zelfstandig.

In de leerplannen hebben we vooral cognitieve verdiepingsdoelen opgenomen als afzonderlijke leerplandoelen. In de wenken doen we suggesties voor verdieping op de as van complexiteit en autonomie. Verdieping kan ook gepaard gaan met verbreding, m.n. het toepassen van kennis in andere contexten (transfer).

In de leerplannen van de B-stroom zijn de verdiepingsdoelen afgestemd op de basisleerplandoelen van de A-stroom. Zo faciliteren we diverse schakelmogelijkheden voor intrinsiek cognitief sterke leerlingen die om een of andere reden in de B-stroom zitten.

Verbreding en verdieping kunnen één element vormen voor het advies van de delibererende klassenraad op het einde van de eerste graad voor de keuze voor een bepaalde finaliteit en voor een bepaald studiedomein in de tweede graad.

De leraar, het lerarenteam, de school hebben de keuze om al dan niet met verbreding en verdieping in het leerplan aan de slag te gaan of eigen doelen toe te voegen. De leraar ontwerpt zijn lessen op zo'n manier dat ze aansluiten bij de voorkennis van alle leerlingen. Zo spreken we alle leerlingen op hun capaciteiten aan.



1.5 Opbouw van de leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur: algemene inleiding, situering, pedagogisch-didactische duiding, leerplandoelen, basisuitrusting, concordantie. Alle onderdelen van het leerplan maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

In de **algemene inleiding** belichten we het nieuwe leerplanconcept en gaan we o.m. dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie, verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad.

In de **situering** beschrijven we - waar relevant - de beginsituatie, de samenhang in de eerste graad en de plaats in de lessentabel.

In de **pedagogisch-didactische duiding** komen de inbedding in het vormingsconcept, de krachtlijnen, de opbouw, de aandachtspunten met o.m. de nieuwe accenten van het leerplan aan bod.

De **leerplandoelen** zijn sober en helder geformuleerd waarbij het leerplandoel als geheel het verwachte niveau van realisatie en beheersing aangeeft. Waar relevant voegen we bij de leerplandoelen een opsomming of een afbakening (★) toe die duidelijk aangeeft wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook de pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel.

Alle leerplandoelen zijn te bereiken, met uitzondering van attitudes. Leerplandoelen die een **attitude** zijn en dus na te streven, duiden we aan met een sterretje (*).

We tonen de **samenhang** met andere leerplannen in de eerste graad. Zo geven we het overleg in lerarenteams alle kansen. Waar zinvol reiken we mogelijkheden aan tot verdieping (⚡).

Ten slotte geven we een aantal zinvolle of inspirerende **wenken** (✓). Het betreft voornamelijk een noodzakelijke toelichting bij leerplandoelen of specifieke begrippen, suggesties voor een mogelijke didactische aanpak of een afbakening van de leerstof.

De **basisuitrusting** geeft aan welke materiële uitrusting vereist is om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

In de **concordantie** geven we aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde eindtermen (voor de leerplannen van de algemene vorming) en aan bepaalde doelen van het curriculumdossier (voor de leerplannen van de basisoptie).

1.6 Basisgeletterdheid

Voor de eerste graad zijn er doelen bepaald die elke individuele leerling moet bereiken op het einde van die graad. Het gaat om basisgeletterdheid die het mogelijk maakt om te kunnen participeren in de maatschappij op het einde van de eerste graad. De nadruk ligt op het verwerven, verwerken en gericht gebruiken van informatie. Dat impliceert het kunnen omgaan met taal, cijfers en grafische gegevens en daarbij gebruik kunnen maken van ICT. Daarnaast wordt bij de basisgeletterdheid voor de eerste graad ook ingezet op financieel-economische zelfredzaamheid.

In alle leerplannen staat de vorming van de leerling centraal. Elke leerling heeft immers recht op een brede en ambitieuze vorming. Doorheen de verschillende vakken komt de leerling in aanraking met een rijkdom aan culturele en wetenschappelijke bronnen. Scholen die inzetten op die brede en ambitieuze vorming, maken sowieso werk van de – in scope eerder beperkte doelen van de – basisgeletterdheid zoals die maatschappelijk is vastgelegd.

Toch kan een school in de loop van de eerste graad de keuze maken om meer in te zetten op doelen van de

basisgeletterdheid. Dat zal vooral het geval zijn voor sommige leerlingen van de B-stroom. Voor de afbakening van de doelen basisgeletterdheid zijn de doelen van de algemene vorming voor de B-stroom overigens het ijkpunt geweest.

De begeleidende klassenraad kan in de loop van het eerste of het tweede leerjaar A/B bij een leerling vaststellen dat het bijzonder moeilijk zal worden om de doelen van de algemene vorming op het einde van de eerste graad op voldoende wijze te behalen. Op dat moment kan het zinvol zijn om na te gaan of het bereiken van doelen basisgeletterdheid in het gedrang komt en in dat geval iets gericht in te zetten op sommige doelen van die basisgeletterdheid.

De doelen van de basisgeletterdheid zijn onderliggend aan leerplandoelen van de algemene vorming. Ze worden aangeduid met “BG” in het Gemeenschappelijk funderend leerplan, het Gemeenschappelijk leerplan ICT en de vakleerplannen Maatschappelijke vorming, Mens & samenleving, Nederlands A- en B-stroom en Wiskunde A- en B-stroom. We vermelden bij de relevante leerplandoelen de doelen basisgeletterdheid en bakenen ze waar nodig verder af.

1.7 Tot slot

De nieuwe leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze vormen een kwaliteitskader dat inzet op een eigen visie en een identiteitskader dat de unieke identiteit van een school in de diverse samenleving versterkt en ondersteunt. Zo garanderen we binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. We versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. We creëren ook ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden – via pedagogische vakbegeleiding – ondersteuning waar nodig.

2 Situering

2.1 Beginsituatie

Het leerplan techniek sluit aan bij het ontwikkelveld ‘[oriëntatie op de wereld](#)’ van het leerplan ‘[Zin in leren! Zin in leven!](#)’ van het katholiek basisonderwijs, meer in het bijzonder bij het ontwikkelthema ‘[oriëntatie op techniek](#)’.

In de eindtermen voor het basisonderwijs omvat het leergebied Wetenschappen en techniek de exploratie van het domein Techniek met daarin doelen voor kerncomponenten van techniek, vaardigheden in techniek als menselijke activiteit en doelen over het duiden van techniek en samenleving. In dit leergebied verwerven kinderen kennis en inzicht in zichzelf, in hun omgeving en in hun relatie tot die natuurlijke en kunstmatige (technische) omgeving.

Het leergebied Wetenschappen en techniek staat niet los van andere leergebieden in het basisonderwijs. Inhouden krijgen bv. meer betekenis als ze vanuit een tijds- en ruimteperspectief benaderd worden. Multiperspectiviteit is dan ook een belangrijk principe.

Leerlingen in de B-stroom hebben de leerplandoelen van het leerplan Zin in leren! Zin in leven! niet of in onvoldoende mate bereikt en beschikken niet over een getuigschrift basisonderwijs. De specifieke voorkennis van de leerlingen kan bijgevolg erg verschillen.

2.2 Samenhang in de eerste graad

STEM-doelen



Er zijn STEM-doelen die zowel gelden voor de natuurwetenschappelijke, technische en wiskundige vorming. Die leerplandoelen dragen bij aan de horizontale samenhang. Ze komen op een afgestemde manier aan bod in de betreffende leerplannen en omvatten de volgende elementen:

- een probleemoplossend proces doorlopen en kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines aanwenden;
- methoden (zoals onderzoek) aanwenden: systematisch in de natuurwetenschappelijke en technische vorming en eerder exemplarisch in de wiskundige vorming;
- meetinstrumenten, meetmethoden en hulpmiddelen gebruiken;
- omgaan met grootheden en eenheden;
- omgaan met grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen;
- aangereikte modellen gebruiken;
- de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij illustreren: vooral in de natuurwetenschappelijke en technische vorming; in de wiskundige vorming wordt die wisselwerking vooral vanuit toepassingen aangetoond;
- STEM-beroepen en -opleidingen relateren aan inhouden komt in de natuurwetenschappelijke en technische vorming aan bod.

Linken tussen verwante inhouden

Het leerplan geeft daarnaast nog andere horizontale linkjes aan tussen leerdoelen wetenschappelijke en technische vorming enerzijds en wiskundige vorming anderzijds. Enkele voorbeelden:

- getallen interpreteren in betekenisvolle contexten waaronder wetenschap en techniek: bijvoorbeeld het begrip negatief getal en temperatuur onder het vriespunt;
- meten van lengte en hoekgrootte;
- berekenen van omtrek, oppervlakte en volume in betekenisvolle contexten;
- 3D-objecten onderscheiden vanuit perspectieven;
- benaderingstechnieken toepassen in wiskunde en referentiematen gebruiken bij het schatten van grootheden;
- rekenen met procenten en het gebruik van het metriek stelsel;
- coördinaten, ruimtelijk lokaliseren, maten op een technische tekening lezen of zelf aanbrengen;
- een werkelijke grootte berekenen aan de hand van een schaal;
- numerieke data hanteren en voorstellen.

2.3 Plaats in de lessentabel

Het leerplan Techniek is gericht op 6 graduren.

3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Techniek en het vormingsconcept

Het leerplan is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialogeschool. In dit leerplan ligt de nadruk op de technologische vorming.

Techniek stelt jongeren in staat om op een methodische wijze betrouwbare technisch-wetenschappelijke kennis over techniek te verwerven. Leerlingen stellen hun denkbeelden bij door ze te confronteren met denkbeelden van anderen en door samen te argumenteren. Door het inzetten van technisch-wetenschappelijke concepten leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een technologische

verwezenlijking te vatten. Technische vorming ontwikkelt bij leerlingen een rationele geest zodat ze zich technisch-wetenschappelijk kunnen positioneren tegenover maatschappelijke vraagstukken.

Verwondering is een belangrijke motor om technische systemen en processen te beschrijven en te verklaren. Techniek uit zich als een menselijke drijfveer om materiële omstandigheden voortdurend aan te passen. In overeenstemming met de maatschappelijke noden en menselijke behoeften leren leerlingen om technische systemen op een verantwoorde manier te hanteren, realiseren, modificeren of ontwikkelen. Hierdoor geven leerlingen actief vorm aan wie ze zijn en aan de werkelijkheid die ze ervaren. Bij het inzetten van technisch-wetenschappelijke vaardigheden krijgen jongeren kansen om te groeien in autonomie en verbondenheid. Elk technisch handelen grijpt immers in op een activiteitenketting van mensen en dingen die in lange schakels met elkaar verknoopt zijn.

Via de technologische vorming leren jongeren nadenken over de relatie tussen technologische evoluties en visies op Gods-, mens- en wereldbeeld. Via technische keuzes komen leerlingen ook in contact met ethische vragen die te maken hebben met beperkingen, menselijke feilbaarheid en kwetsbaarheid, duurzaamheid en ecologie. Dat laat hen ervaren dat wetenschap en techniek voor morele of zingevingsvragen geen uitsluitel biedt, maar dat antwoorden vanuit eigen waarden en de kracht van verbeelding verantwoord worden. Op die manier kunnen leerlingen ten volle deelnemen aan een technologisch wetenschappelijk gefundeerde maatschappij en zich aan de evolutie en verandering ervan aanpassen.

3.2 Krachtlijnen

De onderstaande 4 krachtlijnen vormen de ruggengraat voor het leerplan Techniek.

Technische-wetenschappelijke kennis verwerven

Leerlingen leren systemen en processen te begrijpen. Op die manier ontwikkelen zij referentiekaders. Er komen concepten aan bod die verband houden met de ervaringsgebieden biotechniek, constructie, energie, ICT en transport.

Technisch-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen ontwikkelen

Leerlingen ontwerpen en realiseren oplossingen om maatschappelijk relevante doelen, uitdagingen en problemen aan te pakken. Ze leren daarbij een onderzoek doen om te verklaren en om geïnformeerde keuzes te maken.

Inzicht verwerven in wetenschappelijke methoden om betrouwbare kennis en aangepaste oplossingen en systemen te ontwikkelen

Leerlingen ontwikkelen inzicht in technische processen, in modelgebruik en in onderzoeksmethodes. Geleidelijk aan krijgen ze beter zicht op hun mogelijkheden en beperkingen, hun gelijkenissen en verschillen. Inzichten in die methoden brengen zij vanuit ervaringen in practica meer en meer in verband met kenmerken van realisatieprocessen, onderzoek en ontwikkeling in de actualiteit en in de samenleving.

Interacties duiden tussen Natuurwetenschappen, Aardrijkskunde, Techniek, Wiskunde, Economie en de samenleving

Leerlingen krijgen meer inzicht in de samenhang tussen Natuurwetenschappen, Aardrijkskunde, Techniek, Wiskunde, Economie en de samenleving. Leerlingen krijgen inzicht in technisch-wetenschappelijke aspecten van duurzaamheid, veranderend ruimtegebruik en de samenwerking tussen verschillende STEM-disciplines.



3.3 Opbouw van het leerplan

STEM-doelen

Het leerplan omvat STEM-doelen en leerplandoelen Techniek. De STEM-doelen verwijzen naar typische werkwijzen van technici, ingenieurs, onderzoekers ...

Je kan de STEM-doelen koppelen aan meerdere inhouden en contexten zodat leerlingen vlotter tot transfer komen. De STEM-doelen bieden ruimte om verbanden tussen kennis en vaardigheden op verschillende manieren te benaderen.

Rubrieken waarin de STEM-doelen geordend werden:

- onderzoeken, modelleren en problemen oplossen in techniek.
- technische processen.
- interacties duiden tussen mens, natuur, ruimte en techniek.

Techniek

De Leerplandoelen Techniek behandelen kennis en inzicht in materialen en in technische systemen.

De doelen zijn geordend volgens de onderstaande rubrieken:

- Eigenschappen van materialen
- Technische systemen

3.4 Verbreding

Het leerplan kan ertoe bijdragen de interesse en aanleg van leerlingen te stimuleren, te observeren en te onderzoeken, en zo het observatie- en oriëntatieproces in functie van een studiedomein te ondersteunen. Een leerling die geboeid is door Techniek is mogelijk een leerling die interesse en aanleg heeft voor het studiedomein STEM.

Een vak van de algemene vorming heeft niet als bedoeling een leerling naar één of naar een beperkt aantal studiedomeinen te oriënteren. Het leerplan schept ook mogelijkheden om na te gaan of een leerling interesse of aanleg vertoont voor andere studiedomeinen. Bij bepaalde leerplandoelen wordt dit uitdrukkelijk aangegeven door middel van verbredende wenken. Die wenken geven aan hoe het leerplan een leraar kan helpen om de interesse van een leerling in zijn volle breedte te stimuleren en te observeren. Het leerplan kan er zo toe bijdragen dat leerlingen zich over alle studiedomeinen informeren en zich beter en gericht oriënteren.

3.5 Aandachtspunten

Nieuwe accenten

In vergelijking met het vorige leerplan Techniek zijn dit de belangrijkste nieuwe accenten:

- meer nadruk op het onderzoeken van materialen en technische systemen;
- meer nadruk op de rijke waaier aan benaderingen in een technisch proces;
- meer samenhang met ruimte, natuur, wiskunde (o.a. door STEM-leerplandoelen).

Gebruik van STEM-doelen

Je kan op een doelgerichte manier de STEM-doelen en de leerplandoelen techniek combineren.

Je hoeft niet alle STEM-doelen in een rubriek gelijktijdig in te zetten in combinatie met een Leerplandoel techniek. Afhankelijk van een concreet project met een technisch proces kan je de focus leggen op de ontwerpfase of op de realisatie (maakproces).

Opbouw van het leerplan en de opbouw van lessenreeksen

De namen van de rubrieken suggereren geen lesthema's of -projecten. De leerplandoelen in een rubriek zijn vanuit inhoudelijke overwegingen samengebracht en beogen niet noodzakelijk een didactische chronologie. Ook de volgorde van de doelen is niet bepalend voor de lespraktijk.

Afspraken over een mogelijke leerlijn

Om dit leerplan te realiseren is het aangewezen om rekening te houden met spiraalsgewijs leren. STEM-doelen komen verspreid over het eerste en het tweede leerjaar van de eerste of tweede graad één of meerdere malen aan bod.

Suggestie voor het spreiden van de Leerplandoelen techniek: zowel in het eerste als in het tweede jaar onderzoeken leerlingen eigenschappen van materialen en van technische systemen binnen verschillende ervaringsgebieden in wisselwerking met ontwerp- en realisatieopdrachten.

4 Leerplandoelen

4.1 STEM-doelen

4.1.1 Onderzoeken, modelleren en problemen oplossen in techniek

LPD 1 De leerlingen passen een wetenschappelijke methode toe om een aangereikt probleem te onderzoeken:

- **een onderzoeksvraag formuleren aan de hand van aangereikte criteria;**
- **een hypothese formuleren aan de hand van aangereikte criteria;**
- **onderzoekstechnieken planmatig uitvoeren: waarneming, experiment, meting, terreinstudie, terreintechnieken;**
- **een antwoord formuleren op een onderzoeksvraag of hypothese aan de hand van aangereikte richtlijnen.**

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 1; I-Wis -b LPD 29

- ✓ Bij de realisatie van dit leerplandoel is het belangrijk dat leerlingen inzicht ontwikkelen in de manier waarop betrouwbare kennis ontstaat en hoe wetenschappelijke methoden daar kunnen toe bijdragen door deze zelf eens te uit te voeren in onderzoeksactiviteiten. Het gaat over eerder eenvoudige onderzoekjes die kunnen beperkt worden in complexiteit of sterk begeleid worden. Het is niet nodig om alle vaardigheden in te oefenen bij elk onderzoek. Leerlingen kunnen ze apart inoefenen alvorens ze in een meer omvattend onderzoek aan te wenden. Onderzoeksvaardigheden kunnen ook aan bod komen bij demo-experimenten of simulaties.
- ✓ Het is belangrijk om in te spelen op de verwondering. Van hieruit ontstaat de behoefte om te onderzoeken. Goede observaties geven vaak spontaan aanleiding tot interessante onderzoeksvragen. Ook de actualiteit kan vragen aanreiken. Het gaat om contexten



binnen wetenschappen en techniek. Wetenschappelijk onderzoek mag niet worden voorgesteld als het toepassen van een uniforme wetenschappelijke methode die verloopt volgens een vast ritueel of recept.

- ✓ Bij het formuleren van een eenvoudige onderzoeksvraag gebruiken leerlingen aangereikte criteria: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm. Bij het formuleren van een hypothese zijn de criteria: toetsbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt. Bij het formuleren van een antwoord gebruiken ze richtlijnen. Je kan leerlingen taalsteun geven bijvoorbeeld aan de hand van spreek- en of schrijfkaders. Een eerste formulering hoeft niet onmiddellijk correct te zijn en kan bijgestuurd worden tijdens en na het onderzoek. Dat is eigen aan onderzoek.
- ✓ Een hypothese (als ... dan ...) of een verwachting is een voorspellend antwoord geven op een onderzoeksvraag vanuit informatie of eigen ervaring/kennis over een verschijnsel, systeem of materiaal. Het is dus meer dan een “gokje” wagen. Indien mogelijk formuleren de leerlingen argumenten. Zo kunnen eventuele misconcepten naar boven komen. Bijsturen zal noodzakelijk zijn. Een hypothese mag ook verkeerd zijn. Soms is het niet mogelijk om bij een onderzoeksvraag een hypothese te formuleren.
- ✓ Je kan metingen, waarnemingen en experimenten uitvoeren in een labo en ook op het terrein. Terreintechnieken die aan bod komen zijn lokalisatie, oriëntatie, observatie. Andere terreintechnieken zijn boringen, korrelgroottebepaling, determinatie van gesteenten.
- ✓ In Wiskunde voeren leerlingen een beschrijvend statistisch onderzoek uit. (I-Wis -b LPD 29).

LPD 2 De leerlingen gebruiken nauwkeurig en met zorg en op veilige wijze de gepaste hulpmiddelen om metingen, observaties en experimenten uit te voeren.

★ Gebruik van hulpmiddelen: diagrammen, pictogrammen en informatieborden

Samenhang algemene vorming: I-NaRu b LPD 2; I-Wis-b LPD 20

- ✓ Je kan meetinstrumenten en methoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur aan bod laten komen. In Wiskunde is er ook aandacht voor meetinstrumenten en meetmethoden voor deze grootheden. In dat vak komt ook nog de hoekgrootte aan bod.
- ✓ In dit leerplan besteed je best bijkomend aandacht aan meetinstrumenten en meetmethoden voor elektrische grootheden: doormeetapparaat en spanningstester.
- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen: meetlat, balans, loep, lichtmicroscop, thermometer, determineertabel, proefbuis, grondboor.

LPD 3 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave

Samenhang algemene vorming: I-Wis-b LPD 18

- ✓ Je kan vooral aandacht besteden aan grootheden zoals lengte, oppervlakte, massa, inhoud/volume, tijd en temperatuur. Overleg met de leraar Wiskunde is aangewezen omdat deze grootheden daar ook aan bod komen in I-Wis-b LPD 18. Er is in Wiskunde ook aandacht voor herleiden.

- ✓ De grootheden spanning en energie komen hier aan bod, want deze worden niet behandeld in Wiskunde. Het is de bedoeling om deze te hanteren. De grootte van spanning wordt natuurwetenschappelijk niet uitgediept. Elektrische grootheden komen in de algemene vorming van de tweede en derde graad arbeidsmarkt nog aan bod.
- ✓ Niet-courante voorvoegsels als deca-, deci- en hecto- en niet-courante eenheden zijn geen doel op zich maar kan je gebruiken in specifieke contexten (dl, ha, hPa ...).
- ✓ Het is belangrijk om aandacht te besteden aan schattend rekenen aan de hand van referentiematen en zinvol afronden in functie van de context.

LPD 4 leerlingen gebruiken aangereikte modellen in technologische en STEM-contexten om te visualiseren en te beschrijven.

- ★ Modelvoorstellingen: tabellen, grafieken, diagrammen, schaalmodellen, schema's, schetsen, kaarten, functiedriehoek, recepten

Samenhang algemene vorming: I-Wis-b LPD 16, 23

- ✓ Het is belangrijk om gelijkenissen en verschillen tussen werkelijkheid en model te duiden.
- ✓ In Wiskunde berekenen leerlingen de werkelijke grootte aan de hand van een schaal (LPD 28) en onderscheiden ze meetkundige objecten in de ruimte vanuit perspectieven en 3D-figures (I-Wis-b LPD 16).

LPD 4.1 De leerlingen gebruiken aangereikte en zelfgemaakte modellen of simulaties in technologische en STEM-contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren.

LPD 4.2 De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een STEM-probleem op te lossen.

- ✓ De leerlingen kunnen hun argumenten halen uit
 - verschillende bronnen (documenteren);
 - de verworven kennis (technisch-technologisch, wetenschappelijk, wiskundig ...);
 - een vergelijking van de voor- en nadelen van aangereikte en zelf bedachte mogelijke oplossingen.

LPD 5 De leerlingen wenden kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd aan om een probleem op te lossen.

- ★ Integratie van deeloplossingen
Evaluatie van de totaaloplossing

Samenhang algemene vorming: I-Wis-b LPD 1

- ✓ Het is de bedoeling om te werken met eenvoudige probleemstellingen.



- ✓ Een oplossing kan zijn: een nieuwe of een aangepaste werkwijze, interventie of technisch systeem.
- ✓ Het gaat om kennis en vaardigheden uit verschillende STEM-disciplines die de leerlingen in een nieuwe situatie/probleemstelling inzetten: bv. het lezen van een grafiek, tabel, het werken met schaal, berekeningen maken, technische vaardigheden bij terreinwerk ... Ook voorkennis wordt geïntegreerd.
- ✓ Je kan samenwerken met de leraar Wiskunde bij het STEM-geïntegreerd probleemoplossen (I-Wis-b LPD 1).
- ✓ Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de keuze van oplossingsmethode en om achteraf methodes te vergelijken. Hier kan het gebruik van zoekstrategieën (heuristieken) en stappenplannen (algoritmen) zinvol zijn om tot oplossingen te komen.
- ✓ Dit leerplandoel heeft linken met verschillende domeinen. Je kan via voorbeelden vanuit de domeinen Maatschappij & welzijn, Economie & organisatie, Kunst en creatie, Land- en tuinbouw, Voeding en horeca meer inzicht krijgen in de interesses van de leerling met het oog op de keuze voor een domein in de tweede graad.

4.1.2 Technische processen

LPD 6 De leerlingen voeren een iteratief technisch proces uit om een eenvoudig technisch systeem te realiseren vanuit vooropgestelde behoefte(n) en aangereikte vereisten: in de ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT, biotechniek.

★ Gebruik van hulpmiddelen en modellen in een technisch proces

- ✓ De fasen van een iteratief technisch proces zijn:
 - behoefte/ probleem;
 - ontwerpen/ mogelijke oplossingen;
 - maken;
 - in gebruik nemen/ testen;
 - evalueren/ bijsturen.
- ✓ Dit meer algemene leerplandoel dat de uitvoering van het technisch proces in de verschillende ervaringsgebieden aangeeft kan je in samenhang zien met de leerplandoelen LPD 7 tot LPD 10. Die doelen verkennen fasen van het technisch proces meer in de diepte.

LPD 7 De leerlingen passen een ontwerp van een technisch systeem aan in functie van de aangereikte vereisten.

Samenhang algemene vorming: I-Mavo-b LPD 29

- ✓ Dit leerplandoel kan worden gecombineerd met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 4 (gebruik van modellen)
- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.

- ✓ Voorbeelden van modellen: schetsen, schema's, werktekeningen en recepten, schaalmodellen.
- ✓ Je kan hierbij aandacht hebben voor duurzame productontwikkeling (cradle to cradle): gebruikte materialen zijn de grondstof van een nieuw product.

LPD 7.1 De leerlingen bepalen criteria waaraan een technisch systeem moet voldoen.

- ✓ Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit.
- ✓ Voorafgaand kan je een behoefteanalyse laten uitvoeren.

LPD 8 De leerlingen realiseren een systeem, product of bereiding aan de hand van een ontwerp en/of een aangereikt stappenplan of recept.

★ Planningstechnieken: uitvoering beknopt stappenplan

Realisatietechnieken m.b.t. de 5 ervaringsgebieden (constructie, transport, energie, ICT, biotechniek) in verschillende contexten

- ✓ Realisatietechnieken in contexten zoals bij bouw, hout, mode, kunststoffen, metaal, land- en tuinbouw, voeding, verzorging.
- ✓ Het realiseren is te interpreteren als een proces.
- ✓ Dit leerplandoel kan worden gecombineerd met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 4 (gebruik van modellen)
- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
- ✓ Voorbeelden van modellen: schema's, werktekeningen en recepten.
- ✓ Het is belangrijk tijdens het proces van realisatie aandacht te hebben voor veiligheid (in een schoolse context), ergonomie en milieu.

LPD 8.1 De leerlingen ontwerpen voor minimaal 4 ervaringsgebieden (constructie, transport, energie, ICT, biotechniek) een systeem, plan of recept.

- ✓ Dit leerplandoel wordt gecombineerd met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 4 (gebruik van modellen).
- ✓ Voorbeelden van modellen die kunnen ingezet worden: schetsen, schema's, werktekeningen en recepten, schaalmodellen.
- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen die kunnen ingezet worden: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
- ✓ Je kan creatieve denktechnieken gebruiken (bijvoorbeeld brainstorm, vergelijkende technieken, placemat, out of the box-denken ...) om de leerlingen ideeën te laten bedenken en keuzes te laten maken.



- ✓ Je kan hierbij aandacht hebben voor duurzaam ontwerpen en productontwikkeling (cradle to cradle): gebruikte materialen zijn de grondstof van een nieuw product.
- ✓ Met dit verdiepingsdoel realiseren de leerlingen LPD 17 van Natuur, ruimte & techniek A-stroom.

LPD 9 De leerlingen gebruiken en onderhouden op geïnformeerde wijze systemen duurzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch.

★ Monteren en demonteren in functie van preventief onderhoud

Samenhang algemene vorming: I-LiOp-ab LPD 7, I-MaVo-b LPD 6

- ✓ Geïnformeerd gebruik en onderhoud door het aanwenden van technische informatie zoals veiligheidsinstructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen of (werk)tekeningen.
- ✓ Je kan het gebruik van onderhoudsproducten voor woning en textiel laten verwoorden aan de hand van instructies (labels, handleiding ...).
- ✓ Methodes om materialen zoals hout en metalen te beschermen tegen aantasting kunnen hier aan bod komen.
- ✓ Technische systemen en producten in de afvalfase ordenen volgens ingezamelde fracties kan hier aan bod komen.
- ✓ Je kan dit leerplandoel breed bekijken: bv. zorgzaam omgaan met medicijngebruik: therapeutische voorschriften en de kans op bijwerkingen bij medicijngebruik (van bv. veelgebruikte medicijnen zoals een pijnstillers, antibiotica, een maagzuurremmer).
- ✓ Het is belangrijk aandacht te besteden aan veilig handelen in een schoolse context.

LPD 10 De leerlingen testen aan de hand van aangereikte hulpmiddelen en methoden of een technisch systeem voldoet aan de behoeften of criteria.

- ✓ Dit leerplandoel wordt gecombineerd met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 4 (gebruik van modellen).

4.1.3 Interacties duiden tussen mens, natuur, ruimte en techniek

LPD 11 De leerlingen illustreren met voorbeelden de wisselwerking tussen Wiskunde, Wetenschappen en Techniek onderling en de maatschappij.

Samenhang algemene vorming: I-Wis-b LPD 1; I-NaRu-b LPD 9

- ✓ Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzes en STEM-toepassingen.
- ✓ De keuzes gaan ruimer dan persoonlijke keuzes en zijn afhankelijk van de gehanteerde criteria zoals kostprijs, veiligheid, comfort, impact op milieu.
- ✓ Het is de bedoeling om aan de hand van concrete voorbeelden aan te tonen dat STEM-disciplines (Wiskunde, Wetenschappen en Techniek) een belangrijke rol spelen bij het

zoeken naar een antwoord bij behoeften/problemen/vragen (energie, afval, biodiversiteit, duurzaamheid ...).

LPD 12 De leerlingen relateren verschillende STEM-beroepen en -opleidingen met natuurwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-competenties.

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 10

4.2 Techniek

4.2.1 Eigenschappen van materialen

LPD 13 De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden in functie van een technisch proces.

- ★ Soorten materialen: natuurlijke en kunstmatige materialen, metalen en niet-metalen, ferro- en non-ferrometalen en grondstoffen

Eigenschappen van materialen: elektrisch, magnetisch, fysisch, mechanisch, technologisch

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 33

- ✓ Voorbeeld van elektrische eigenschappen: geleiding. Voorbeeld van fysische eigenschappen: dichtheid. Voorbeeld van magnetische eigenschappen: aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen. Voorbeelden van mechanische eigenschappen: elasticiteit, hardheid. Voorbeeld van technologische eigenschappen: vervormbaarheid.
- ✓ Je kan basistabellen over eigenschappen van grondstoffen gebruiken.
- ✓ Dit leerplandoel mag niet leiden tot een inventarisatie van soorten eigenschappen.
- ✓ Je kan gelijkenissen en verschillen tussen veel gebruikte grondstoffen of halffabricaten onder de aandacht brengen.
- ✓ Je brengt hier best veiligheid en risico's aan bij het omgaan met stoffen en het belang van pictogrammen en etikettering.

4.2.2 Technische systemen

LPD 14 De leerlingen onderzoeken bij een realisatie de werking van hefboomen en eenvoudige overbrengingen.

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 34

LPD 15 De leerlingen onderzoeken en realiseren verschillende verbindingstechnieken, afwerkingstechnieken, constructietechnieken en -structuren in functie van een technisch proces.



LPD 16 Leerlingen tonen in voorbeelden uit het dagelijkse leven aan dat energie van de ene in de andere vorm kan omgezet worden.

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 12

- ✓ Voorbeelden uit natuur, techniek en ruimte: energielabels op toestellen, informatie over de energie-inhoud van voeding op het etiket van voedingsmiddelen.
- ✓ Het is belangrijk ook aandacht te hebben voor omzettingen die leiden tot deels niet-nuttige energie zoals warmteontwikkeling bij een gloeilamp.
- ✓ Mogelijk voorbeeld: de relatie tussen de opgenomen energie en energieverbruik in het menselijk lichaam.
- ✓ Leerlingen denken vaak vanuit het misconception dat energie verdwijnt. Het is belangrijk om hiervoor attent te zijn.
- ✓ In het kader van duurzaamheid kunnen de voor- en nadelen van soorten energieopwekking en -bronnen aan bod komen.
- ✓ Gezondheid en voeding: je kan eet- en bewegingspatronen in verband brengen met de dagelijkse calorieopname en het dagelijkse calorieverbruik.
- ✓ Je kan aandacht hebben voor de voorwaarden van een volledige verbranding en gevaren van onvolledige verbranding zoals CO-vergiftiging.

LPD 17 De leerlingen onderzoeken bij een realisatie de functie van de elementen van een enkelvoudige stroomkring en hun samenhang.

- ★ Elementen van een enkelvoudige stroomkring: verbruiker, geleider, schakelaar, bron/generator
 - ✓ Een elektrische kring kan je duiden als een systeem voor energietransport van bron/generator naar verbruiker.
 - ✓ De elementen van een enkelvoudige stroomkring herkennen in een woning kan een contextrijke oefening zijn.
 - ✓ De leerlingen verwoorden veiligheidsrisico's en oplossingen (bv. zekeringen ...).

LPD 18 De leerlingen realiseren een technisch systeem waarin een enkelvoudige stroomkring is opgenomen.

- ✓ Je kan hierbij het aspect veiligheid onder de aandacht brengen.

LPD 19 De leerlingen onderzoeken input, verwerking, output en lichten de functie van sensoren en actuatoren toe in een technisch systeem.

- ✓ Je kan dit realiseren via grafisch programmeren.
- ✓ Je kan in voorbeelden sensoren in een technisch systeem vergelijken met zintuigen in het menselijk lichaam (bv. voelen en drukknop, zien en camera, microfoon en oor ...).

LPD 20 De leerlingen vergelijken functie en eigenschappen van verschillende verpakkingen om voedingsmiddelen te bewaren.

- ✓ Je kan hier voedselveiligheid onder de aandacht brengen.
- ✓ Mogelijk hulpmiddel: informatie op een verpakking (voedingswaarde, vervaldatum en ingrediënten).
- ✓ Je kan aandacht hebben voor bewaarmethoden van frequent geconsumeerde voedingsmiddelen.
- ✓ Je kan bij uitbreiding de link leggen met bewaarmethoden voor niet-voedingsmiddelen (bv. verf, spijkers ...).

LPD 21 De leerlingen onderzoeken en realiseren eenvoudige teelttechnieken.

Samenhang algemene vorming: I-NaRu-b LPD 15, 30

5 Lexicon

Het lexicon bevat een verduidelijking bij de in het leerplan gebruikte begrippen. De verduidelijking gebeurt enkel ten behoeve van de leraar.

Formuleren

Iets onder woorden brengen, in woorden uitdrukken (zeggen, schrijven ...)

Iteratief

Het voortdurend bijsturen van een technisch proces.

Model

Een model is een voorstelling van de werkelijkheid met mogelijkheden en beperkingen.

Onderzoeken

Manier om betrouwbare kennis te verwerven over een verschijnsel of een systeem. Kennis die empirisch toetsing doorstaat (bijvoorbeeld vanuit meting/experiment), groei in betrouwbaarheid.

Ontwerpen

Technisch ontwerpen kan betrekking hebben op het bedenken van producten, gebouwen, constructies, proefopstellingen, softwareprogramma's, kleding, chemische verbindingen, elektrische schakelingen, productieprocessen ...

Ontwerpen kan methodisch en planmatig verlopen en is gericht op het sluiten van compromissen, teamwerk en het voortdurend verbeteren.

Realiseren/maken/produceren

Maken of produceren is het transformeren van grondstoffen, ingrediënten of goederen door bewerken, vervormen, veranderen van aard, verplaatsen, opslaan ... tot eindproducten of diensten.



6 Basisuitrusting

Basisuitrusting verwijst naar het didactisch materiaal en de uitrusting die in elke les Techniek beschikbaar moeten zijn voor de realisatie van de leerplandoelen.

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur, materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu.

6.1 Infrastructuur

Een lokaal:

- met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
- met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
- met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
- met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid;
- toegang tot (mobile) devices voor leerlingen;
- met nutsvoorzieningen voor het uitvoeren van leerlingexperimenten (onderzoek - ontwerp) en realisaties;
- met een wasbak en opbergruimte voor materialen, gereedschappen en grondstoffen;
- met flexibel schoolmeubilair dat het experimenteren, realiseren en samenwerken faciliteert.

6.2 Materiaal beschikbaar in de infrastructuur

- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen;
- diverse hefboomen en eenvoudige overbrengingen;
- diverse hulpmiddelen voor materiaalonderzoek;
- de beschikbaarheid over een computer voorzien van softwarepakketten voor tekstverwerking, rekenbladen, bestandsbeheer, simulatiepakketten en een 3D-tekenpakket;
- machines en toestellen om het vervaardigen van de vooropgestelde realisaties te faciliteren;
- opstellingen en uitrustingen tot het uitvoeren van een onderzoek;
- componenten en onderdelen in functie van de gekozen projecten;
- klein handgereedschap;
- meettoestellen;
- doormeetapparaat;
- spanningstester;
- diverse hulpmiddelen om bewaarstechnieken toe te passen;
- diverse schakelapparatuur, eenvoudige besturingen, actuatoren en sensoren.

Er dient voldoende didactisch materiaal beschikbaar te zijn voor het bereiken van de leerplandoelen bij alle leerlingen. Specifieke uitrusting met betrekking tot realisatie wordt bepaald door de gekozen projecten binnen de verschillende ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT en biotechniek. Om het innoverend karakter van de studierichting te bevorderen, is het belangrijk dat leerlingen gebruik kunnen maken van recente technologieën, machines, software, databanken ...

De beschikbaarheid van materialen en benodigdheden op de school kan tijdelijk zijn door middel van huren, lenen of kan op externe locaties zoals bedrijven of opleidingscentra gebruikt worden.

7 Concordantie

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de eindtermen realiseren.

Leerplandoel	Eindterm(en)
1	ET 6.30 - ET 13.9 - ET 13.10 - ET 13.11 - ET 13.13
2	ET 1.14 - ET 6.27
3	ET 6.28
4	ET 6.29
5	ET 6.31 – ET 13.12
6	ET 6.23
7	ET 6.24
8	ET 6.25
9	ET 6.22
10	ET 6.26
11	ET 6.32
12	ET 6.33
13	ET 6.20
14	ET 6.21
15	ET 6.21
16	ET 6.13
17	ET 6.21 - ET 6.22
18	ET 6.21
19	ET 6.21 - ET 6.22
20	ET 6.21
21	ET 6.21

7.1 Eindtermen

Competenties op het vlak van lichamelijk, geestelijk en emotioneel bewustzijn/gezondheid

1.14 De leerlingen handelen veilig in een schoolse context. (transversaal)



Met inbegrip van kennis

* Feitenkennis

- Veiligheidsvoorschriften en -procedures

* Conceptuele kennis

- Risicofactoren

* Procedurele kennis

- Strategieën om veilig te handelen in een schoolse context zoals veilig gebruik gereedschappen en materialen, handelingen tijdens noodsituatie, gebruik van openbaar vervoer

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Affectieve dimensie^o: Handelen vanuit een persoonlijk kader waarin voorkeuren voor waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën... geïnternaliseerd zijn, maar waarbij nog aandacht nodig is voor de balans tussen conflicterende aspecten

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent.

Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie

De eindtermen onder de sleutelcompetenties 'Leercompetenties met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken', 'Digitale competentie en mediawijsheid', 'Ontwikkeling van initiatief, ambitie, ondernemingszin en loopbaancompetenties' en 'Sociaal-relationale competenties' maken integraal deel uit van de sleutelcompetentie 'Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie'.

6.13 Leerlingen relateren energieomzettingen aan veranderingen van energievorm(en) in authentieke contexten.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Energievormen: kinetische energie, chemische energie, elektrische energie, stralingsenergie, potentiële energie

- Energieomzetting tussen bovenstaande energievormen

- Fotosynthese

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.20 De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Soorten materialen: natuurlijke en kunstmatige materialen, metalen en niet-metalen, ferro- en non-ferrometalen

- Waarneembare kenmerken van materialen en grondstoffen

- Eigenschappen van materialen

> Elektrisch zoals geleiding

> Magnetisch zoals aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen

- > Fysisch zoals dichtheid
- > Mechanisch zoals elasticiteit, hardheid
- > Technologisch zoals vervormbaarheid
- * Procedurele kennis
- Technieken om materialen en grondstoffen te testen zoals magneet

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.21 De leerlingen onderzoeken het functioneren van technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen alsook hun onderlinge samenhang i.f.v. een technisch proces.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderling relatie
- Technische systemen m.b.t. volgende 5 ervaringsgebieden in contexten zoals bij bouw, hout, mode, kunststoffen, metaal, land- en tuinbouw, voeding, verzorging

> Constructie

- Verbindingstechnieken
- Afwerkingstechnieken
- Constructietechnieken en -structuren

> Transport

- Hefbomen
- Eenvoudige overbrengingen

> Energie

- Elementen en samenhang van een enkelvoudige stroomkring

> ICT

- Input verwerking output
- Sensoren en actuatoren

> Biotechniek

- Bewaren van voedingsmiddelen
- Functie en eigenschappen van verschillende verpakkingen
- Eenvoudige teelten

- Technische informatie zoals pictogrammen, symbolen en (werk)tekeningen

* Procedurele kennis

- Visualisatiemethodes van functioneren van technische systemen: modellen, functiedriehoek

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.22 Leerlingen gebruiken courante technische systemen duurzaam, veilig en ergonomisch.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Functioneren van technische systemen, deelsystemen en onderdelen
- Doel van hulpmiddelen
- Planmatig onderhoud

* Procedurele kennis

- Gebruik met inbegrip van onderhoud van courante technische systemen



- Gebruik van hulpmiddelen
- Monteren en demonteren in functie van onderhoud
- Gebruik van technische informatie zoals veiligheidsinstructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen, en (werk)tekeningen
- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren: bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

6.23 De leerlingen voeren een iteratief technisch proces uit in de verschillende ervaringsgebieden om een eenvoudig technisch systeem te realiseren vanuit vooropgestelde behoefte(n) en aangereikte vereisten.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd
- Vereisten voor een technisch systeem

* Procedurele kennis

- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd
- Verschillende fasen van een iteratief technisch proces: probleemstelling/behoefte onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren
- Modellen zoals schema's, tekeningen en recepten
- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

Met inbegrip van context

Ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT, biotechniek

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.24 De leerlingen passen een ontwerp van een technisch systeem aan in functie van de aangereikte vereisten.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

* Procedurele kennis

- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd
- Modellen zoals schetsen, schema's, werktekeningen en recepten, schaalmodellen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.25 De leerlingen realiseren een technisch systeem op basis van een ontwerp en een aangereikt stappenplan

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

* Procedurele kennis

- Realisatietechnieken

- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

- Gebruik van modellen zoals schema's, werktekeningen en recepten

- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

- Planningstechnieken: uitvoering beknopt stappenplan

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.26 De leerlingen gebruiken een aangereikte methode om te testen of een technisch systeem voldoet aan de behoefte(n) en aangereikte vereisten

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen

- Vereisten voor een technisch systeem

* Procedurele kennis

- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.27 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten, meetmethodes en hulpmiddelen om metingen, observaties, experimenten en terreinstudies uit te voeren.

Met inbegrip van kennis

* Procedurele kennis

- Hulpmiddelen zoals meetlat, weegschaal, loep, lichtmicroscop, thermometer, determineertabel, proefbuis

- Meetinstrumenten en meetmethoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur en elektrische grootheden



Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren: bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

6.28 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.

Met inbegrip van kennis

* Feitenkennis

- Symbolen van de grootheden en (SI)-eenheden voor massa, inhoud/volume, tijd, spanning, energie

* Conceptuele kennis

- Verband tussen verandering in een courante eenheid en verandering in een maatgetal bij herleidingen

* Procedurele kennis

- Gebruik van symbolen van de grootheden en (SI-) eenheden voor lengte, oppervlakte, massa, inhoud/volume, tijd, spanning, energie

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.29 Leerlingen gebruiken aangereikte modellen in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten om te visualiseren en te beschrijven

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Soorten modelvoorstellingen zoals tabellen, grafieken, diagrammen, schaalmodellen, schema's, schetsen

* Procedurele kennis

- Modelvoorstellingen zoals tabellen, grafieken, diagrammen, schaalmodellen, schema's, schetsen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.30 De leerlingen passen stapsgewijs de wetenschappelijke methode toe om een aangereikte wetenschappelijke onderzoeksvraag te beantwoorden.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Wetenschappelijke concepten uit de eindtermen van de eerste graad B-stroom

* Procedurele kennis

- Stappen in de wetenschappelijke methode: een verwachting verwoorden, een aangereikte methode/plan uitvoeren, data/waarnemingen ordenen, besluiten toelichten

- Onderzoekstechnieken: metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.31 De leerlingen wenden kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd aan om een probleem op te lossen.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijk en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad B-stroom

* Procedurele kennis:

- Toepassing van wiskundige, wetenschappelijke of technische principes om een aangereikt (deel)probleem op te lossen

- Integratie van deeloplossingen

- Evaluatie van de totaaloplossing

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.32 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzen en STEM-toepassingen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.33 De leerlingen relateren verschillende STEM-beroepen en -opleidingen met natuurlijkwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-competenties.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Natuurlijkwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-concepten en vaardigheden

- STEM-beroepen en -opleidingen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Leercompetenties met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken

13.9 De leerlingen formuleren voor een afgebakend probleem een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Onderzoeksvraag

- Criteria voor een onderzoeksvraag: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm

* Procedurele kennis

- Toepassing van criteria voor een onderzoeksvraag: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm



Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.10 De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria.

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Hypothese

- Criteria waaraan een hypothese moet voldoen: toetsbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt

* Procedurele kennis

- Principes van inductief en deductief redeneren

- Toepassing van criteria waaraan een hypothese moet voldoen: toetsbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.11 De leerlingen voeren stapsgewijs een onderzoekstechniek uit om digitale en niet-digitale gegevens te verwerven i.f.v. een onderzoeksvraag. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Soorten onderzoekstechnieken: experiment, meting en andere technieken zoals observatie, interview, enquête, algoritme opstellen

* Procedurele kennis

- Onderzoekstechnieken: experiment, meting en andere technieken zoals observatie, interview, enquête, algoritme opstellen

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.12 De leerlingen voeren een oplossingsstrategie systematisch uit i.f.v. een onderzoek of een probleem. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

* Conceptuele kennis

- Algoritme, heuristiek

* Procedurele kennis

- Specifieke oplossingsstrategie, specifieke vuistregels

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.13 De leerlingen formuleren een antwoord op een onderzoeksvraag of hypothese aan de hand van aangereikte richtlijnen. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

* Procedurele kennis

- Inzetten van voorkennis

- Inzetten van tijdens onderzoek verworven informatie

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen



Inhoud

1	Algemene inleiding	3
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	3
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs	3
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	4
1.4	Verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad	5
1.5	Opbouw van de leerplannen	6
1.6	Basisgeletterdheid	6
1.7	Tot slot	7
2	Situering	7
2.1	Beginsituatie	7
2.2	Samenhang in de eerste graad	7
2.3	Plaats in de lessentabel	8
3	Pedagogisch-didactische duiding	8
3.1	Techniek en het vormingsconcept	8
3.2	Krachtlijnen	9
3.3	Opbouw van het leerplan	10
3.4	Verbreding	10
3.5	Aandachtspunten	10
4	Leerplandoelen	11
4.1	STEM-doelen	11
4.1.1	Onderzoeken, modelleren en problemen oplossen in techniek	11
4.1.2	Technische processen	14
4.1.3	Interacties duiden tussen mens, natuur, ruimte en techniek	16
4.2	Techniek	17
4.2.1	Eigenschappen van materialen	17
4.2.2	Technische systemen	17
5	Lexicon	19
6	Basisuitrusting	20
6.1	Infrastructuur	20
6.2	Materiaal beschikbaar in de infrastructuur	20
7	Concordantie	21
7.1	Eindtermen	21

