

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

Vak:

TV Techniek

2/2 lt/w

Basisvorming

Onderwijsvorm:

A-STROOM

Graad:

1e graad

Leerjaar:

1e en 2e leerjaar

Leerplannummer:

2010/006

(vervangt 2004/001)

Nummer inspectie:

2010/14/1//D/H

(vervangt 2004 / 1 // 1 / B / BV / 3H / I / / V/09)

onderwijs van de
Vlaamse Gemeenschap



Pedagogische begeleidingsdienst
GO! Onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap
Emile Jacqmainlaan 20
1000 Brussel

INHOUD

| | |
|---|-----------|
| Eindtermen | 2 |
| Visie..... | 4 |
| Beginsituatie..... | 7 |
| Algemene doelstellingen | 9 |
| Leeswijzer | 10 |
| Leerplandoelstellingen / leerinhouden | 11 |
| Methodologie: projectmatige aanpak | 11 |
| Methodologie: duiding (onderzoek van maatschappelijke aspecten) | 14 |
| Biochemie – Verzorging – Voeding | 20 |
| Constructie | 23 |
| Energie | 26 |
| Informatie en communicatie | 29 |
| Transport | 31 |
| Pedagogisch-didactische wenken | 33 |
| Algemene pedagogisch-didactische wenken | 33 |
| Techniekmeter | 37 |
| Specifieke pedagogisch-didactische wenken..... | 38 |
| Minimale materiële vereisten | 39 |
| Taal en techniek | 41 |
| Evaluatie | 42 |
| Bibliografie | 43 |

EINDTERMEN

Wetenschappelijke en technische vooruitgang is een bepalende factor in een steeds complexer wordende wereld. Om op een volwaardige manier te kunnen deelnemen aan de kennismaatschappij is een wetenschappelijke en technische geletterdheid voor iedereen noodzakelijk. Bovendien heeft onze samenleving meer en meer behoefte aan (hoger) wetenschappelijke en technische opgeleiden.

De actualisering van de vormingscomponent techniek is in 2009 voor het kleuter- en lager onderwijs en voor de A- en B-stroom van de eerste graad van het secundair onderwijs gelijktijdig voorzien. Hierna volgen de eindtermen van de 1e graad A (deze van het lager onderwijs worden opgesomd in de beginsituatie).

KERNCOMPONENTEN VAN TECHNIEK

De leerlingen kunnen

- 1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten.
- 2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn.
- 3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen.
- 4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan.
- 5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren.
- 6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut, aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
- 7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria.
- 8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden.
- 9 met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen.
- 10 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

TECHNIEK ALS MENSELIJKE ACTIVITEIT

De leerlingen kunnen

- 11 vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten.
- 12 modellen, tests en evaluaties gebruiken om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria.
- 13 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu.
- 14 een technisch systeem in gebruik nemen.
- 15 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren.
- 16 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren.
- 17 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik.
- 18 technische systemen die ze vaak gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvorschriften.

- 19 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken.
- 20 technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

TECHNIEK EN SAMENLEVING

De leerlingen kunnen

- 21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.
- 22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur.
- 23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen.
- 24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden.
- 25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;
- 26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces.
- 27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces.
- 28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen.
- 29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

** De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid*

VISIE

Techniek is het geheel van ingrepen waarmee de mens om aan zijn noden en behoeften te voldoen, zijn omgeving probeert te beheersen en te veranderen.

Techniek kan gezien worden vanuit twee invalshoeken: “kerncomponenten” en “dimensies”.

KERNCOMPONENTEN

De vier kerncomponenten zijn: technisch systeem, technisch proces, hulpmiddelen en keuzes.

- **Technisch systeem**

Een technisch systeem¹ is een geheel van elkaar wederzijds beïnvloedende elementen en onderdelen die gericht zijn op het bereiken van (een) bepaald(e) doel(en). In een technisch systeem kunnen zich natuurkundige, scheikundige of biologische fenomenen voordoen.

- **Technisch proces**

Een proces kent een geleidelijk verloop van een reeks acties om een technisch systeem in te zetten, te ontwikkelen of te verbeteren. Kenmerkend voor techniek is het technisch proces. Het technisch proces vertrekt vanuit een behoefte en verloopt volgens vijf stappen: probleem stellen, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren.

- **Hulpmiddelen**

Deze kerncomponent omvat alles wat nodig is om technische systemen efficiënter te laten functioneren, te verwezenlijken en hun werking te doorgronden. Daarmee worden onder andere bedoeld: materialen en grondstoffen, energie, machines en gereedschappen, meetinstrumenten, mensen, kapitaal, tijd ...

- **Keuzes**

Keuzes zijn afhankelijk van criteria waaraan technische systemen moeten voldoen. Die criteria kunnen door de maatschappij of vanuit de techniek worden bepaald. Criteria kunnen norm worden en normen kunnen wet worden.

DIMENSIES

De kerncomponenten kunnen benaderd worden vanuit volgende dimensies:

- **Begrijpen**

Betreft kennis, kenmerken en samenhang van de kerncomponenten.

Techniek begrijpen is kennis en inzicht verwerven in: de kenmerken van systemen, de kenmerken van probleemoplossende processen in de techniek, de rol en functie van hulpmiddelen, de aard van normen en criteria, de rol van optimalisatie en het maken van keuzes.

- **Hanteren**

Mentale en praktische vaardigheden betreffende analyseren, ontwerpen, uitvoeren en evalueren.

Techniek hanteren is ruimer dan louter manipuleren, monteren, construeren ... Het betreft evenzeer analyseren, het gebruik maken van audiovisuele media of een checklist te gebruiken om kwaliteiten te meten.

Techniek hanteren is leren omgaan met en hanteren van systemen, toepassen van verschillende processen, gebruiken van hulpmiddelen, toepassen van normen en criteria, gerichte keuzes maken met het oog op optimalisatie.

- **Duiden**

Impact op en relaties met maatschappij, milieu, geschiedenis en wetenschap. Deze dimensie plaatst techniek in een bredere maatschappelijke context. Ze beschrijft impact van techniek op de natuur, de maatschappij en de wetenschappen en omgekeerd. Er is een bovendien een belangrijke relatie met economie.

¹ De term technisch systeem kan betrekking hebben op het systeemaspect alleen of op alle aspecten (de vier kerncomponenten) van het technisch object. De gekozen toepassing van het ontwikkelingsdoel bepaalt welke van de twee benaderingen aangewezen is.

Techniek beïnvloedt het milieu en kan een positieve rol spelen om het milieu te beschermen. Techniek bepaalt ook mee de vrijetijdsbesteding van mensen.

Techniek duiden zal leerlingen bewust maken van een duale maatschappij waarin mensen al dan niet technisch geletterd zijn. Techniek genereert ethische vraagstukken die politieke standpunten vereisen.

TOEPASSINGSGEBIEDEN

Volgens de eindtermen 10 – 20 – 29 moeten de leerlingen

- technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzes herkennen,
- technische systemen realiseren,
- wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren,

in minstens volgende toepassingsgebieden:

- biochemie,
- constructie,
- energie,
- informatie en communicatie,
- transport.

Dit betekent dat alle toepassingsgebieden moeten aan bod komen.

RELATIE MET DE EINDTERMEN

Rekening houdend met de kerncomponenten en de dimensies, kunnen we de eindtermen indelen in een 2-dimensionale tabel (de nummers verwijzen naar de betreffende eindterm).

| | Systemen | Processen | Hulpmiddelen | Keuzes |
|-----------|-------------------|------------------------------|--------------|---------|
| Begrijpen | 1 – 2 – 3 – 4 | 5 | 6 – 8 – 9 | 7 |
| Hanteren | 18 – 19 | 11 – 12 – 13 – 14 15 – 16 | 17 | |
| Duiden | 21 – 22 – 25 – 28 | 26 – 27 | | 23 – 24 |

Eindtermen 10 – 20 – 29 hebben betrekking op de verschillende toepassingsgebieden en werden daarom niet in de tabel opgenomen.

HORIZONTALE SAMENHANG

- Samenhang met **Natuurwetenschappen**

Natuurwetenschappen en Techniek ontwikkelen zich meer en meer in wisselwerking met elkaar. Techniek doet in belangrijke mate een beroep op wetenschappelijke inzichten. Anderzijds is de ontdekking van nieuwe (wetenschappelijke) kennis vaak een gevolg van de drang naar nieuwe technische ontwikkelingen. Daarom bieden techniek en natuurwetenschappen kansen tot samenwerking die uiteindelijk via overleg tussen de betrokken vakgroepen gestalte moet krijgen.

- Samenhang met de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen voor **informatie- en communicatietechnologie (ICT)**.

Een van de toepassingsgebieden binnen Techniek is Informatie en communicatie. Hier ligt de nadruk op de kerncomponenten en dimensies van techniek. Met de horizontale samenhang tussen Techniek en ICT bedoelen we dat leerlingen ook kunnen leren met en door middel van ICT.

Bij leren met ICT kan ICT als een gereedschap worden gebruikt bij het maken van ontwerptekeningen, het verzamelen van informatie over een technisch systeem, het communiceren met leerlingen en leraren, het maken van (grafische) presentaties ...

Bij het leren van ICT wordt ICT als leermiddel gebruikt bijv. bij educatieve softwarepakketten over techniek, met een digitaal toetsysteem ...

- Samenhang met **andere vakken** en **andere vakoverschrijdende thema's**

De component techniek biedt als vormingsgebied waar begrijpen, hanteren en duiden samenkomen, mogelijkheden tot coördinatie met andere vakken en vakoverschrijdende thema's, bijv. bij het ontwik-

kelen van probleemoplossende vaardigheden, het zuinig en milieubewust leren omgaan met producten en het leren in acht nemen van veiligheidsvoorschriften.

De technische contexten kunnen ook in andere vakken aan bod komen. Omgekeerd zullen taal-, wiskundige, communicatieve en probleemoplossende vaardigheden in techniek hun concretisering vinden.

De situering van techniek in tijd en ruimte biedt boeiende relaties met geschiedenis en aardrijkskunde. Bij ontwerpactiviteiten komen dan weer creatieve en muzische vaardigheden aan bod. In economie in brede zin kunnen we het technisch proces terugvinden: van behoefte (commerciële afdeling) over ontwerpen (productontwikkeling) naar maakproces (productie en logistiek) tot gebruik door consumenten en brede evaluatie door gebruiker, producent en maatschappij.

De eindtermen en ontwikkelingsdoelen techniek bevatten een verwijzing naar duurzaamheidsaspecten. Zo ontstaat er een samenhang tussen Techniek en de context “duurzame ontwikkeling” uit de vakoverschrijdende eindtermen.

BEGINSITUATIE

LEERLIJN

Om techniek te leren wordt een doorlopende leerlijn uitgewerkt vanaf de kleuterschool t.e.m. de eerste graad van het secundair onderwijs. Stap voor stap wordt rekening houdend met het ontwikkelingsniveau van de doelgroep, het inzicht in, het hanteren van en het duiden van techniek opgebouwd.

De leerlijn kan als volgt worden beschreven:

- kleuters hebben een grenzeloze interesse en een natuurlijke exploratiedrang. Op school kunnen we situaties scheppen of laten aansluiten bij de ervaringen die zij spontaan opdoen, zowel binnen als buiten de school. Het is voor hen een kwestie van verkennen en leren kennen.
- Binnen het lager onderwijs behoort techniek tot het leergebied Wereldoriëntatie. Dat is één van de zes domeinen naast Maatschappij, Mens, Natuur, Ruimte en Tijd. Techniek wordt dus niet geïsoleerd aangeboden, maar geïntegreerd in samenhang met alle domeinen van het leergebied.
- In de eerste graad van het secundair onderwijs is er een meer systematische behandeling van het vak techniek. De verschillende aspecten van techniek en technische geletterdheid worden analytisch behandeld. Op het einde van de eerste graad moet er gekozen worden voor een van de onderwijsvormen ASO, BSO, KSO en TSO en ook voor een bepaalde studierichting. Bij deze keuzes moet ook techniek een rol kunnen spelen. Het is dus nodig dat iedereen (van de kleuterschool t.e.m. het secundair onderwijs) met techniek in aanraking komt, wat men later ook studeert. Er mogen immers geen talenten verloren gaan.

In de eerste graad is het niet de bedoeling dat er gewerkt wordt aan het ontwikkelen van vaardigheden die behoren tot het arsenaal van een professionele technicus. Centraal staat niet het aanleren van technisch-praktische vaardigheden, maar wel het ontwikkelen van technisch denken en handelen.

EINDTERMEN LAGER ONDERWIJS

Hierna volgen de eindtermen die vanaf 1 september 2010 na het zesde jaar van het lager onderwijs moeten bereikt worden².

KERNCOMPONENTEN VAN TECHNIEK

De leerlingen kunnen

- 1 van technische systemen uit hun omgeving zeggen uit welke materialen of grondstoffen ze gemaakt zijn.
- 2 specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische systemen onderzoeken door middel van hanteren, monteren of demonteren.
- 3 onderzoeken hoe het komt dat een zelf gebruikt technisch systeem niet of slecht functioneert;
- 4 illustreren dat sommige technische systemen moeten worden onderhouden.
- 5 illustreren dat technische systemen evolueren en verbeteren.
- 6 illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen.
- 7 in concrete ervaringen stappen van het technisch proces herkennen (het probleem stellen, oplossingen ontwikkelen, maken, in gebruik nemen, evalueren).
- 8 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.

TECHNIEK ALS MENSELIJKE ACTIVITEIT

De leerlingen kunnen

- 9 een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.

² Het spreekt vanzelf dat de effecten hiervan zich pas na enkele schooljaren zullen zichtbaar zijn. De leraren van de eerste graad zullen dus pas geleidelijk aan kunnen steunen op de voorkennis van de leerlingen.

- 10 bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen.
- 11 ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem.
- 12 keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen.
- 13 een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
- 14 werkwijzen en technische systemen vergelijken en over beide een oordeel formuleren aan de hand van criteria.
- 15 technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren.

De leerlingen zijn bereid

- 16 * hygiënisch, nauwkeurig, veilig en zorgzaam te werken.

TECHNIEK EN SAMENLEVING

De leerlingen kunnen

- 17 illustreren dat techniek en samenleving elkaar beïnvloeden.
- 18 aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.

** De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid.*

ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De leerlingen hebben inzicht in de essentie van techniek: in wat techniek is en hoe techniek werkt.

De leerlingen kunnen

- functioneren in een technologische maatschappij (de leerlingen zijn “technisch geletterd”);
- over de nodige technische competenties (het geheel van kennis, vaardigheden en attitudes) beschikken;
- technische systemen gebruiken of realiseren;
- duurzaam omgaan met techniek;
- kritisch-creatief technische ontwikkelingen en de rol van techniek in de samenleving duiden;
- de verscheidenheid van toepassingen in de wereld van techniek verkennen;
- technisch talenten bij zichzelf en bij anderen waarderen;
- zich oriënteren in de maatschappij (zowel op het vlak van studierichting als beroepskeuze);
- eigen realisaties en die van anderen kritisch beoordelen en waarderen.

De leerlingen ontwikkelen attitudes voor veiligheid, stiptheid en nauwkeurigheid.

LEESWIJZER

De kerncomponenten van techniek (technisch systeem, technisch proces, hulpmiddelen en keuzes) kunnen benaderd worden vanuit de dimensies begrijpen, hanteren en duiden.

In het leerplan worden de dimensies begrijpen en hanteren omvat in het onderdeel “Methodologie – projectmatige aanpak”. Daarin staan de leerlingenactiviteiten opgesomd in directe relatie tot de eindtermen (ET) die te maken hebben met de kerncomponenten (ET 1 t.e.m. 9) en de menselijke activiteit (ET 11 t.e.m. 19). In dit deel staat beschreven hoe de leraar zijn lesactiviteiten via een projectmatige aanpak moet structureren.

De dimensie duiden kan aan bod komen in de verschillende stappen van de projectmatige aanpak en wordt afzonderlijk behandeld. Dit deel heeft betrekking op de relatie tussen techniek en samenleving (ET 21 t.e.m. 28).

De opgesomde doelstellingen en leerinhouden moeten dan ook verplicht behandeld worden.

De andere onderdelen hebben betrekking op de toepassingsgebieden (dus op de ET 10 – 20 – 29). Deze leerinhouden mogen niet beschouwd worden als te behandelen “leerstof”. Ze vormen als het ware de mogelijke concretisering van de ET.

Vermits dezelfde ET meerdere keren voorkomen, zal de leraar een keuze kunnen maken van het toepassingsgebied, het onderwerp en de leerinhoud.

Bepaalde leerinhouden zijn aangeduid met (U): deze zijn te beschouwen als uitbreiding en komen maar in aanmerking als de andere delen behandeld werden.

LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

METHODOLOGIE: PROJECTMATIGE AANPAK

Uitbreidingsdoelstellingen worden aangeduid met een U en zijn cursief gedrukt. Deze zijn niet verplicht, maar bedoeld voor de meer gevorderde klassen en/of leerlingen.

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|-----------------------|---|---|
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • het nut en de draagwijdte van het voorgestelde project begrijpen. • het project situeren in het toepassingsgebied. • de doelstellingen van het project begrijpen. | 1 Oriëntatie (verkenning) 1.1 Motivatie 1.2 Situering 1.3 Doelstellingen |
| 16 5 | <ul style="list-style-type: none"> • de stappen volgen bij het onderzoek van een systeem, proces, hulpmiddel of maatschappelijk aspect. | 2 Voorbereiding (opbouw van competenties) 2.1 Stappenplan |
| 1 9 3 7 2 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken en de functies en de relaties ertussen toelichten. • met concrete voorbeelden de rol illustreren van sturingen en regelingen. • met voorbeelden aangeven dat het onderzoek van technische systemen leidt tot optimalisatie, innovatie en nieuwe uitvindingen. • in concrete voorbeelden van systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria. • onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn, zowel bij werkende als bij falende systemen. • enkele veiligheidsaspecten van een technisch systeem aanduiden. | 2.2 Onderzoek van systemen: <ul style="list-style-type: none"> • delen, • sturingen en regelingen, • optimalisatie, nieuwe uitvindingen, • keuzes, • onderhoud, • verbeteringen, • veiligheid, |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden. | 2.3 Onderzoek van processen: <ul style="list-style-type: none"> • Stappen. |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------|--|---|
| 6 8 | <ul style="list-style-type: none"> • met voorbeelden het nut (voordeel, meerwaarde) aantonen van de gebruikte hulpmiddelen om technische systemen veilig te realiseren en te laten functioneren. • in concrete voorbeelden illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden. | 2.4 Onderzoek van hulpmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • grondstoffen, materialen, • machines, • gereedschappen, • energie, • menselijke inzet (aantonen dat de ... onmisbaar is, automatisering heeft haar grenzen), financiële middelen en tijd, • informatie (bv. regelgeving, normen, gebruiksaanwijzing, productfiches, bijsluiters ...) |
| 14 4 | <ul style="list-style-type: none"> • een technisch systeem in gebruik nemen. • in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan. | 2.5 Gebruik van machines en gereedschap: <ul style="list-style-type: none"> • handleiding, • hanteren, • onderhoud, |
| 16 | <ul style="list-style-type: none"> • de stappen volgen bij het ontwerp van een technisch systeem. | 3 Uivoering (technisch proces) 3.1 Uitvoering van een ontwerpopdracht 3.1.1 Stappenplan |
| 11 12 | <ul style="list-style-type: none"> • vanuit een behoefte de vereisten onderzoeken en hieruit het probleem definiëren. • vanuit het probleem een technisch systeem ontwerpen rekening houdend met de normen en criteria. | 3.1.2 Ontwerpprobleem (waarmee moet je allemaal rekening houden?): <ul style="list-style-type: none"> • behoefte, • probleemdefinitie, • normen, criteria en beperkingen, • veiligheidsaspecten. |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • een concept van oplossing bedenken. | 3.1.3 Oplossing |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------|--|---|
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> • het ontwerp schematisch voorstellen. • de vereiste hulpmiddelen kiezen. | <ul style="list-style-type: none"> • Concept: • schematische voorstelling, • materiaal- en gereedschapkeuze. |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • de werkpost voorbereiden. • de werkvolgorde bepalen. • het ontworpen model bouwen. | 3.1.4 Prototype: <ul style="list-style-type: none"> • voorbereiding werkpost, • werkvolgorde, • uitvoering. |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwde model In gebruik nemen. | 3.1.5 Ingebruikname en test |
| 12 15 | <ul style="list-style-type: none"> • evalueren en optimaliseren. | 3.1.6 Evaluatie |
| | <ul style="list-style-type: none"> • de stappen volgen bij het maken van een technisch systeem. | 3.2 Uitvoering van een maakopdracht 3.2.1 Stappenplan |
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> • de opdracht onderzoeken a.d.h.v. een plan, schema of recept. • de werkvolgorde bepalen. • de vereiste hulpmiddelen kiezen. • de taken verdelen. | 3.2.2 Werkvoorbereiding: <ul style="list-style-type: none"> • plan, schema of recept, • werkvolgorde, • keuze van materiaal en gereedschappen, • taakverdeling. |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> • de werkpost voorbereiden. • het plan, schema of recept volgen. • een gegeven ontwerp uitvoeren. • grondstoffen en materialen controleren. | 3.2.3 Uitvoering: <ul style="list-style-type: none"> • voorbereiding van de werkpost, • normen i.v.m. kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu, • hulpmiddelen. |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> oog hebben voor vereisten en normen i.v.m. kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu. de noodzakelijke hulpmiddelen zoals gereedschappen en machines gebruiken. | |
| 14 | <ul style="list-style-type: none"> het afgewerkte eindproduct in gebruik nemen. het afgewerkte eindproduct testen in functie van de vooropgestelde kwaliteitseisen. | 3.2.4 Ingebruikname |
| 15 | <ul style="list-style-type: none"> het gemaakte systeem evalueren. op basis van de evaluatie van het systeem het maakproces optimaliseren (o.a. wat betreft methode, materiaal, middelen, werkpost en/of menselijke factoren). | 3.2.5 Evaluatie |
| | <ul style="list-style-type: none"> zich een idee vormen over de relevantie van het project. het project op globale wijze evalueren. het project voorstellen aan derden. | 4 Reflectie (afsluiting) 4.1 Relevantie 4.2 Globale evaluatie 4.3 Voorstelling |

METHODOLOGIE: DUIDING (ONDERZOEK VAN MAATSCHAPPELIJKE ASPECTEN)

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----|---|---|
| 21 | <ul style="list-style-type: none"> met voorbeelden aanduiden dat systemen ontworpen en gemaakt zijn om te voldoen aan socio-culturele behoeften. | 5 Socio-culturele behoefte |
| 23 | <ul style="list-style-type: none"> voorbeelden geven van maatschappelijke keuzes binnen de ontwikkeling en het gebruik van technische systemen. | 6 Keuzes i.v.m. de ontwikkeling en het gebruik 6.1 Invloed vanuit de maatschappij 6.2 Invloed van de wetenschappen |
| 24 | <ul style="list-style-type: none"> met voorbeelden de invloed van de wetenschappen duiden. | |
| 26 | <ul style="list-style-type: none"> voorbeelden geven van duurzaam handelen in de stappen van het technisch proces. | 7 Duurzaamheid in het technisch (ontwerp- en/of maak)proces |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|-----|---|---|
| 25 | <ul style="list-style-type: none"> • aangeven dat technische systemen evolueren in tijd en ruimte. | 8 Evolutie in tijd en ruimte |
| 22 | <ul style="list-style-type: none"> • met voorbeelden de positieve en negatieve effecten aantonen van technische systemen op mens en natuur. | 9 Invloed op mens en natuur |
| 27 | <ul style="list-style-type: none"> • in concrete voorbeelden de rol aangeven van technische beroepen in de stappen van het technisch proces. | 10 Technische beroepen 10.1 Rol in het technisch proces 10.2 Belang 10.3 Genderproblematiek |
| 28* | <ul style="list-style-type: none"> • het belang erkennen van technische beroepen en vaardigheden, zonder onderscheid tussen mannen en vrouwen. | |

TOELICHTING

Projectmatige aanpak

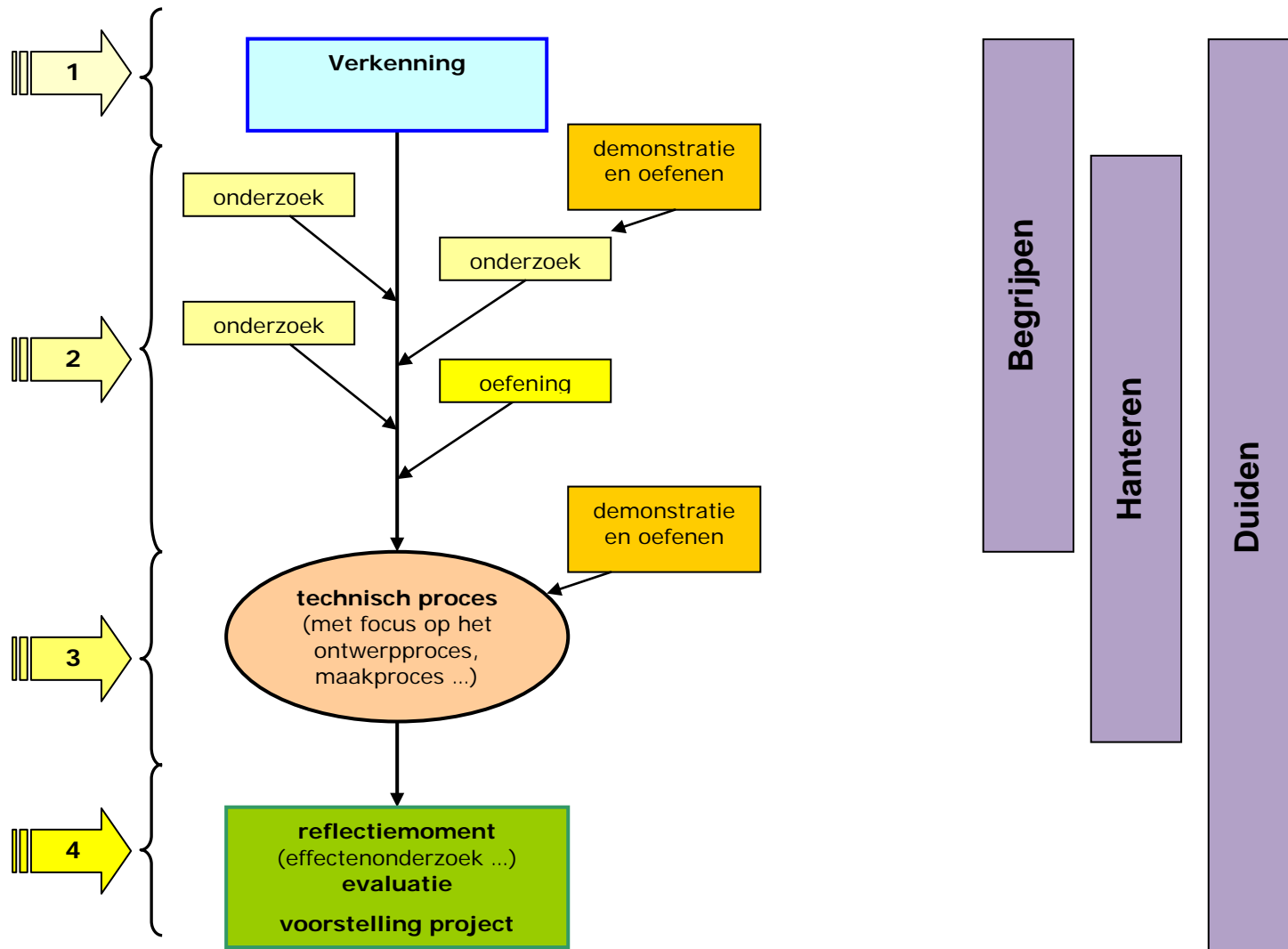
- 1 Binnen elk toepassingsgebied worden er **verschillende projecten** gekozen. Projecten kunnen volgende activiteiten bevatten: activiteiten waarbij het technisch proces geheel of gedeeltelijk aan bod komt, kleinere probleemstellingen, onderzoeksactiviteiten, ontwerp opdrachten of maakopdrachten. Voor elke activiteit kan een apart stappenplan gevolgd worden (zie verder).
- 2 Een **project** bestaat uit een aaneenschakeling van **actieve leermomenten**: leerlingen gaan hierbij zelfstandig of in groep aan de slag. Ze onderzoeken, ontwerpen, maken, testen, duiden ... De projecten gaan bij voorkeur uit van **levensechte probleemstellingen** (thuis, in hun vrije tijd, op school of binnen bedrijven). Omwille van de beschikbare tijd wordt een project best beperkt tot 10 à 12 lestijden.
- 3 De leerinhouden van de gekozen projecten moeten aansluiten op de doelstellingen van het leerplan (competentiegerichtheid), zijn belangrijk voor de technische geletterdheid van de leerling (die moet kunnen functioneren in een technische maatschappij) en dragen bij aan het oriëntatieproces van de leerling (zowel op het vlak van studierichting als beroepskeuze).
- 4 Sommige projecten passen in meerdere toepassingsgebieden en andere zijn toepassingsgebied **overschrijdend** zodat in dat geval inhouden van verschillende toepassingsgebieden kunnen geïntegreerd worden. Opdat de leerlingen een samenhangend beeld over de verschillende toepassingsgebieden zouden kunnen opbouwen, wordt er in het eerste jaar gekozen voor projecten die te situeren zijn in één toepassingsgebied.

Verloop van een techniekproject

In grote lijnen verloopt een project als volgt:

- 1 Verkenningsfase: algemene oriëntatie op het project, voorstelling, exploratie van de context.
- 2 Opbouw van competenties: fase van voorafgaande onderzoeken: de leerlingen onderzoeken een systeem, proces, hulpmiddel of maatschappelijk aspect, dit alles in functie van de maak- of ontwerp opdracht.
- 3 Uitvoering: doorlopen van het technisch proces van de ontwerp- en/of maakopdracht.
- 4 Afsluiting: reflectie, evaluatie en presentatie.

Deze kunnen schematisch als volgt worden weergegeven³:



³ Naar een publicatie van de Arteveldehogeschool.

In bovenstaande figuur wordt bedoeld met

- onderzoek: competentieopbouw door het onderzoek van verschijnselen (elektrische kring, logische poorten ...) en systemen;
- demonstratie en oefeningen: hoe werken de leerlingen met een beslissingspaneel, een bouwdoos voor overbrengingen, gereedschap, machines ...

Ontwerp- en maakopdrachten

Er is een duidelijk verschil tussen een ontwerp- en maakopdracht. Een ontwerpopdracht is een open opdracht waarbij de creativiteit een belangrijke rol speelt: er kunnen voor dezelfde opgave veel verschillende oplossingen bedacht en uitgevoerd worden. Bij gesloten maakopdrachten kan maar één oplossing bedacht worden, kan maar één goed resultaat gerealiseerd worden bijv. bij een bouw pakket (assemblage).

Bij de aanvang van de lessen Techniek kan gestart worden met maakopdrachten, waarbij de leraar toch ook hier oog zal hebben voor zoveel mogelijk aspecten o.a. voor de creativiteit (bijv. door te denken aan verschillende productiemogelijkheden). Daarna kunnen totaal open ontwerpopdrachten aan bod komen.

Stappenplannen

- 1 Er kunnen verschillende stappenplannen gebruikt worden naargelang van de uit te voeren activiteit. Niet elke stap moet in elk project even uitgebreid aan bod komen. Het is aan te bevelen dat leerlingen de verschillende fasen van het technisch proces leren kennen vanuit een ander toepassingsgebied of project. Zo krijgen ze een beter beeld over bijv. het ontwerp- of maakproces en dus over hun mogelijke talenten ervoor.
- 2 Een kwaliteitsvol ontwerp- of maakproces vereist een goede relatie tussen denken en doen. Aan een opdracht beginnen zonder deze goed te analyseren is een veelgemaakte fout. Zeker bij doe-gerichte leerlingen is het belangrijk dat de analytische fasen beperkt blijven en geïntegreerd worden in of afgewisseld worden met de doe-fasen. Op de momenten waarop het probleem zich stelt, kunnen de doe-fasen verrijkt worden met de analyse van het eisenprogramma of studie van een plan, schema, tekening of recept bij een maakopdracht. De verschillende stappen van het stappenplan moeten dus niet noodzakelijk na elkaar volledig worden uitgediept.
- 3 **Mogelijke** stappenplannen
Bij het voeren van een onderzoek:
 1. Wat onderzoeken?
 2. Hoe gaan we dat doen?
 3. Uitvoering
 4. Besluit
 5. EvaluatieBij het ontwerpen
 1. Wat ontwerpen?
 2. Eisen
 3. Zoeken naar oplossingen
 4. Prototype maken
 5. Evaluatie

Bij een maakopdracht

1. Wat maken?
2. Werkvoorbereiding
3. Uitvoering
4. In gebruik nemen en testen
5. Procesevaluatie

Duiden (onderzoek van maatschappelijke aspecten)

Het duiden kan in alle fasen van het project aan bod komen. Volgende mogelijkheden doen zich voor:

- 1 Bij de socio-economische behoefte:
 - de enorme variatie aan technische systemen die ontworpen werden voor doelgroepen;
 - technische hulpmiddelen die ontworpen werden om mensen met een handicap of ziekte te verhelpen;
 - rond cyborg een discussie voeren (mens of machine?).
- 2 Bij de maatschappelijke keuzes binnen de ontwikkeling en het gebruik van technische systemen:
 - de samenleving stuurt de techniek zelf bij door wetgeving;
 - de rol van de politiek: de omgang van mensen met techniek bijsturen:
 - meer informatie geven over de techniek en haar gevolgen;
 - betere keuzes mogelijk maken (aanbod, betaalbaarheid ...);
 - betere gedrag patronen aanmoedigen (bewust maken, kostprijs van keuzes beïnvloeden ...);
 - grotere groepen mensen erbij betrekken: gezamenlijke acties (bijv. verenigingen opzetten);
 - goede voorbeelden geven i.v.m. de omgang met de techniek;
 - afspraken, regels en wetten maken;
 - de infrastructuur en de voorzieningen aanpassen.
- 3 De invloed van de wetenschappen uit zich o.a. in:
 - materiaalonderzoek;
 - benutten van natuurwetenschappelijke kennis;
 - marketing en techniek;
 - gebruik van wiskundige technieken in productieopvolging en kwaliteitszorg.

- 4 Voorbeelden van duurzaam handelen in de stappen van het technisch proces:
- afval, vervuiling en energiegebruik tijdens de productie beheersen (verminderen, verwerken ...);
 - ecodesign: reeds in het ontwerp rekening houden met energie, materiaalgebruik en afval doorheen de levenscyclus van een product ('cradle to cradle' is een voorbeeld van een ecodesign-filosofie);
 - ontwerp van producten die een duurzaam gebruik uitlokken;
 - ontwerp van 'dierbare' producten waarmee mensen zich verbonden voelen zodat ze minder vlug afgedankt worden.
- 5 Voorbeelden van positieve en negatieve effecten van technische systemen op mens en natuur:
- welke bevolkingsgroepen, culturen, regio's of landen zijn betrokken bij het gebruik en/of de effecten van de techniek?
 - effecten die de techniek heeft op verschillende terreinen: sociale omstandigheden, milieu, economie, vrede en veiligheid, individu of maatschappij;
 - voor- en nadelen die op de korte termijn ontstaan en voor- en nadelen die pas op langere termijn ontstaan, bijv. na een wisselwerking met andere elementen).
- 6 Voorbeelden van technische beroepen in de stappen van het technisch proces zijn:
- beroepen in de behoeftefase: verkoop, marketing, onderzoeker;
 - beroepen bij het ontwerpen: ontwerper, tekenaar ...
 - beroepen in de productie: werkvoorbereider, productieleider, productietechnicus, kwaliteitsverantwoordelijke, operator, logistiek medewerker, veiligheidsadviseur ...

Opmerking: voor al deze beroepen kunnen vacatures opgezocht worden.

BIOCHEMIE – VERZORGING – VOEDING⁴

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|--------------------------------|--|--|
| 6 21 | <ul style="list-style-type: none"> • enkele voedingsstoffen onderzoeken volgens vooropgestelde criteria. • enkele voedingsmiddelen onderzoeken volgens vooropgestelde criteria. | 1 Voedingsmiddelen en voedingsstoffen 1.1 Onderzoek van voedingsstoffen: bijv. water, zout, vetten, suiker 1.2 Onderzoek van voedingsmiddel: bijv. brood, fruitsap, frisdranken |
| 5 9 16 21 24 26 | <ul style="list-style-type: none"> • met concrete voorbeelden enkele bereidingswijzen van voedsel toepassen. • de werking van bacteriën bij de productie van voedingsmiddelen praktisch onderzoeken. • voedsel bereiden waarbij binden of gisten voorkomt. • enkele voorbeelden geven van ingrepen van de mens op de teelt van voedingsmiddelen (o.a. genetisch gemanipuleerde organismen, monocultuur). | 2 Productie van voedsel (U) 2.1 Bereidingswijzen 2.2 Invloed van bacteriën en schimmels 2.3 Bijzondere processen: binden en gisten 2.4 Innovatieve technieken |
| 3 22 25 | <ul style="list-style-type: none"> • de evolutie van de bewaring van voedsel in de tijd onderzoeken. • enkele bewaarmethodes van voedsel onderzoeken. • enkele kenmerken van verpakking onderzoeken. • de etikettering van de voedingsmiddelen begrijpen. • het gevaar van ziekteverwekkende micro-organismen (schimmels, parasieten, bacteriën) en bederf onderzoeken. • begrijpen dat controle van voedingsmiddelen noodzakelijk is (bijv. door het Federaal Voedselagentschap). | 3 Voedsel bewaren 3.1 Evolutie 3.2 Bewaarmethodes 3.3 Verpakking van voedsel: kenmerken, etikettering, duurzame verpakking, oververpakking 3.4 Hygiëne: gevaar van micro-organismen en bederf 3.5 Controle |

⁴ Leerinhouden die louter betrekking hebben op verzorging en voeding (en die dus niet rechtstreeks met biochemie te maken hebben) kunnen naar keuze van de school ofwel in het vak Techniek ofwel in een van de vakken van het specifiek gedeelte van het 2e jaar behandeld worden.

Sommige onderdelen komen ook (al dan niet vrijblijvend) voor in het leerplan Natuurwetenschappen. In de lessen Techniek komen echter vooral de technische aspecten aan bod terwijl in de lessen Natuurwetenschappen eerder de wetenschappelijke facetten belicht worden.

In beide gevallen moet vermeden worden dat de leerlingen twee keer dezelfde leerinhouden krijgen.

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------------|---|--|
| 5 22 | <ul style="list-style-type: none"> de logistieke keten van grondstof tot eindproduct onderzoeken. de basisstappen aanduiden van transport, opslag en verwerking. enkele methodes voor afvalverwerking volgens de ladder van Lansink onderzoeken (hergebruik, recyclage met inbegrip van compostering en verbranding). | 4 Logistieke keten 4.1 Stappen van grondstof tot eindproduct: ontginning, teelt, transport, verwerking, distributie, opslag ... 4.2 Afvalverwerking |
| 7 21 22 | <ul style="list-style-type: none"> onderzoeken hoe een persoon de dag op een gezonde manier doorbrengt aan de hand van de actieve voedingsdriehoek. met concrete voorbeelden aangeven wat de voor- en nadelen zijn van fast food en slow food. de invloed van voeding op de gezondheid duiden (suikers, vetten, zout ...). | 5 Consumptie van voedingsmiddelen (U) 5.1 Dagmenu 5.2 Fastfood en slowfood 5.3 Invloed van de voeding op de gezondheid |
| 12 16 22 | <ul style="list-style-type: none"> met eenvoudige middelen kunststof maken. het nut van bio-energiebronnen duiden. de invloed van biochemische producten op het milieu duiden, bijv. detergents, geneesmiddelen. | 6 Andere biochemische processen 6.1 Kunststof 6.2 Bio-energiebronnen |
| 21 22 | <ul style="list-style-type: none"> <i>het nut (zin en onzin) van verzorgingsproducten onderzoeken.</i> <i>een eenvoudig verzorgingsproduct maken.</i> <i>begrijpen dat omzichtig moet omgesprongen worden met geneesmiddelen (zoals bijv. antibiotica en pijnstillers).</i> | 7 Zorg voor het lichaam (U) 7.1 Verzorgingsproducten 7.2 Overconsumptie van geneesmiddelen |
| 19 | <ul style="list-style-type: none"> enkele EHBO-technieken bij ongevallen op de werkvloer toepassen. omgaan met gevaarlijke producten (bijv. cement, lijm, verf, verdunners, rookgas). enkele hulporganisaties opsommen. | 8 Veiligheid 8.1 EHBO 8.2 Gevaarlijke producten 8.3 Hulporganisaties |
| 27 28 | <ul style="list-style-type: none"> verschillende beroepen in de “biochemie” bespreken (landbouw, farmaceutische nijverheid, chemische sector, voedingsindustrie). enkele specifieke vaardigheden van technische beroepen in de sector bespreken. de opleidingen onderzoeken die leiden tot tewerkstelling in de sector. reflecteren over beroepen en opleidingen die daartoe leiden (ze houden voor zichzelf bij over welke talenten zij op dit vlak beschikken). | 9 Beroepen en opleidingen 9.1 Beroepen 9.2 Specifieke vaardigheden 9.3 Opleidingen |

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Mogelijke onderzoeken van voedingsmiddelen:

- leidingwater,
- zout: hier kunnen de gevolgen van het grote zoutverbruik besproken worden (sluipend gif) en gewezen worden op het zoutgehalte in voorbereide maaltijden (d.i. de dimensie duiden),
- vetten: het verschil tussen boter en margarine,
- suiker: proefondervindelijk onderzoek met Clinistix (let echter op voor mogelijke overlapping met het vak natuurwetenschappen).

Bij de productie van voedsel kan de rol van bacteriën aangetoond worden bij de bereiding van bijv. yoghurt en zuurkool, alsook van schimmels bij de bereiding van bijv. kaas. Bijzondere processen zoals binden en gisten kunnen proefondervindelijk aan bod komen bij de bereiding van resp. mayonaise, slagroom of boter en bier of wijn.

Bij de bewaring kunnen proefondervindelijk enkele bewaar technieken onderzocht worden en kunnen daarnaast industriële technieken zoals UHT en bestraling aan bod komen.

Invloed van fastfood (afhaal en kant en klare maaltijden) en slowfood (zelf bereide, verse producten uit eigen omgeving) op het milieu situeert zich in het verschil in transport, bewaring en productie. Tevens is het bewustzijn van techniek in fastfood ver te zoeken. Ook de samenstelling van het voedsel is beter onder controle te krijgen bij slowfood, vandaar dat deze ook gezonder is (o.a. toevoeging van suiker en zout).

Bij de afvalverwerking kunnen ook de afbreekbare kunststoffen (bijv. GFT-zak) aan bod komen.

Enkele verzorgingsproducten die met eenvoudige middelen kunnen gemaakt, zijn: zeep, gel, badzout, gezichtscrème, tandpasta.

Bij de invloed van voeding op de gezondheid kan gewezen worden op de gevolgen van te hoog verbruik van suiker, zout en vet (diabetes, hart- en vaatziekten, obesitas). Dat zijn aspecten die kaderen in de dimensie duiden.

Voor EHBO is het aangewezen zich te beperken tot de ongevallen die zich kunnen voordoen tijdens de lessen techniek: bijv. wonden herkennen en verzorgen (brandwonden, schaafwonden, snijwonden, kneuzingen). Van belang hierbij is te wijzen op de maatschappelijke plicht hulp te verlenen.

Het maken van kunststof wordt beperkt tot enkele eenvoudige stappen (bijv. uitgaande van melk en azijn).

CONSTRUCTIE

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|---------------------------------|--|---|
| 1 19 21 22 25 26 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende onderdelen in een constructie onderzoeken. • in concrete voorbeelden statische en/of dynamische onderdelen herkennen; • een eenvoudig constructieplan analyseren. • impact van een constructie aantonen op het milieu. • socio-culturele behoefte bij een actuele constructie onderzoeken. • voorbeelden geven van duurzaam handelen door het kiezen van materialen van een constructie. • met concrete voorbeelden de evolutie in de tijd aangeven van constructies. • noodzaak van veiligheidsvoorschriften voor een constructie omschrijven. | 1 Soorten constructies 1.1 Statische constructies: gebouwen, wegen, bruggen ... 1.2 Gebruiksvoorwerpen 1.3 Dynamische constructies: machines, voertuigen, ... 1.4 Statische en dynamische onderdelen 1.5 Milieu 1.6 Socio-culturele behoefte 1.7 Geschiedenis 1.8 Veiligheid |
| 6 7 18 | <ul style="list-style-type: none"> • materiaal voor een constructie kiezen in functie het doel van de constructie en de materiaaleigenschappen. • onderzoeken uit welke materialen een constructie gemaakt is. • eenvoudige technische systemen beschermen en onderhouden. | 2 Materialen 2.1 Soorten zoals hout, metaal, glas, steen, beton, kunststof, karton, papier 2.2 Eigenschappen 2.3 Bescherming |
| 13 16 | <ul style="list-style-type: none"> • een schets maken van een eenvoudige constructie. • het materiaal kiezen in functie van het doel en gebruik. • de werkvolgorde bepalen om een constructie te realiseren. • de constructie realiseren. | 3 Ontwerp- of maakopdracht 3.1 Schetsen 3.2 Keuze van het materiaal 3.3 Werkvolgorde |
| 17 | <ul style="list-style-type: none"> • soorten verbindingstechnieken bij een eenvoudige constructie onderzoeken. • de juiste hulpmiddelen kiezen die nodig zijn om een constructie te maken of te demonteren. • stabiliteit en stevigheid van een eenvoudige constructie onderzoeken a.d.h.v. opgegeven criteria. | 4 Constructieprincipes 4.1 Soorten verbindingstechnieken: vaste en losneembare verbindingen 4.2 Stabiliteit van constructies in functie van de verschillende materialen 4.3 Structuren: bijv. driehoek, zuilen, boog |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • met praktische proeven constructieprincipes onderzoeken. • de invloed van fysische krachten op een eenvoudige constructie onderzoeken; | 4.4 Invloed van fysische krachten |
| 27 28 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende beroepen die betrokken zijn in het maken van constructies, bespreken. • enkele specifieke vaardigheden van technische beroepen in de sector bespreken. • de opleidingen onderzoeken die leiden tot tewerkstelling in de sector; • reflecteren over beroepen en opleidingen die daartoe leiden (ze houden voor zichzelf bij over welke talenten zij op dit vlak beschikken). | 5 Beroepen en opleidingen 5.1 Beroepen 5.2 Specifieke vaardigheden 5.3 Opleidingen |

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Met constructie worden in dit leerplan zowel grote bouwwerken als machines en gebruiksvoorwerpen bedoeld. Hierdoor kunnen ook projecten waarbij bijv. kunststof gebruikt wordt, aan bod komen.

Mogelijke opdrachten:

- Demonteren en monteren van gebruiksvoorwerpen en nagaan welke onderdelen hierin verwerkt zitten, de juiste gereedschappen hiervoor kiezen en nagaan uit welke materialen de constructie gemaakt is.
- Aan de hand van proeven de stevigheid van constructieprincipes onderzoeken: vakwerk, boog, zuilen ...
- Plannen van een constructie bestuderen bijv. montageplan van Ikea, bouwplan van een woning, een brug, een auto, een machine, Lego, Knex ...
- Proeven met materialen om eigenschappen te onderzoeken in functie van de eisen gesteld aan de constructie.
- Met verschillende materialen eenzelfde constructie maken bijv. een brug bouwen tussen 2 punten in bamboe, papier, karton, hout ...
- Milieu-impact en socio-culturele behoefte van een constructie uit de actualiteit bespreken bijv. Lange Wapper brug in Antwerpen, windmolenpark voor de Belgische kust ...
- Recyclage van constructies bijv. recyclage van bouwmaterialen, huishoudtoestellen, auto ...
- Verschillen tussen de verbindingen aantonen met voorbeelden: vormverbinding bijv. puzzel, materiaalverbinding bijv. lijm, voorwerpverbinding bvb schroef.
- Impact van de keuze van materialen op het milieu bijv. van de isolatie van een woning op het energieverbruik, van glas i.p.v. PET voor flessen.
- Onderzoeken hoe een constructie kan aangepast of verbeterd worden voor de toekomst bijv. a.d.h.v. een behoefteonderzoek.
- Maken van een constructie vroeger en nu: evolutie omdat behoefte veranderd is maar omdat ook andere constructietechnieken van toepassing zijn bijv. verf is nu op waterbasis en vroeger op basis van olie, meer kunststof gebruikt bij het maken van auto's ...

- De premies die de overheid toekent voor duurzaam bouwen, onderzoeken.
- Spel “verboden de werf te betreden”: plan lezen woning + kennismaking met de bouwberoepen.
- De fiets in al zijn onderdelen onderhouden en beschermen.

ENERGIE

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|--|---|---|
| 8 21 22 | <ul style="list-style-type: none"> • de invloed van het klimaat op het vlak van energie onderzoeken (licht, warmte, biomassa, water, wind ...). • de soorten fossiele energiebronnen met hun voor- en nadelen onderzoeken. • de principes van nucleaire energiebronnen onderzoeken. • de betekenis van groene energiebronnen omschrijven. • soorten energie onderscheiden. • enkele eenvoudige voorbeelden geven van omzetting van energie. | <p>1 Indeling</p> <p>1.1 Energiebronnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ duurzame (groene) energie: bijv. zonne-energie, windenergie, ▪ fossiele energie, ▪ nucleaire energie. <p>1.2 Energiesoorten: bijv. kern-, bewegings-, verwarmings-, chemische, stralings-, elektrische, warmte-energie</p> <p>1.3 Energieomzetting door technische systemen</p> |
| 1 2 6 8 14 15 16 17 23 24 | <ul style="list-style-type: none"> • spanningsbronnen met gelijk- en met wisselspanning onderzoeken. • eenvormige afspraken(symbolen) bij elektrische schema's toepassen. • aan de hand van een schema een eenvoudige elektrische kring met schakel-elementen maken en uittesten. • aan de hand van eenvoudige voorbeelden de eenheden voor spanning, stroomsterkte en vermogen gebruiken. • bij bronnen het verschil in serie- en parallelschakeling ervaren. • in concrete voorbeelden de magnetische werking van elektrische stroom begrijpen. • voorbeelden geven van opwekking van elektrische energie. • aantonen dat in veel gevallen nuttige energie verloren gaat. | <p>2 De elektrische kring</p> <p>2.1 De elektrische spanningsbron</p> <p>2.2 Schematische voorstelling</p> <p>2.3 Componenten: geleiders, verbruiker, isolatoren, schakeltoestel (drukknop en schakelaar) en bron</p> <p>2.4 Eenheden voor spanning, stroomsterkte en vermogen</p> <p>2.5 Serie- en parallelschakeling (U)</p> <p>2.6 De magnetische werking van de elektrische stroom: een elektromagneet</p> <p>2.7 Opwekking van energie o.a. batterij, zonnecel en generator</p> <p>2.8 Energieverlies</p> |
| 21 22 25 | <ul style="list-style-type: none"> • van eenvoudige apparaten de spanning, (evt.) de stroomsterkte en het vermogen aflezen en het verbruik kunnen vergelijken. • aantonen dat in veel gevallen nuttige energie verloren gaat. • de energieprestatie label aflezen en begrijpen. • de evolutie in gebruik en verbruik van energie onderzoeken. • de werking van toestellen met automatische regeling onderzoeken. | <p>3 Huishoudelijke toepassingen</p> <p>3.1 Elektrische apparaten: spanning, stroomsterkte, vermogen en verbruik</p> <p>3.2 Energieverlies</p> <p>3.3 Energieprestatielabel bij apparaten</p> <p>3.4 Evolutie</p> |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • een EPC interpreteren. | 3.5 Automatische regelingen 3.6 Energieprestatiecertificaat (EPC) voor woningen |
| 19 | <ul style="list-style-type: none"> • pictogrammen interpreteren. • beseffen dat de veiligheidsvoorschriften voor elektrische opstellingen strikt moeten nageleefd worden. • gevaren inzien van overbelasting en elektrocutie. • het nut van enkele systemen ter beveiliging van overbelasting en kortsluiting inzien. | 4 Veiligheid 4.1 Pictogrammen 4.2 Voorschriften 4.3 Gevaren aan het gebruik van een toestel (o.a. overbelasting en elektrocutie) 4.4 Beveiliging in de woning |
| 27 28 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende beroepen in de sector bespreken. • enkele specifieke vaardigheden van technische beroepen in de sector bespreken. • de opleidingen onderzoeken die leiden tot tewerkstelling in de energiesector. • reflecteren over beroepen en opleidingen die daartoe leiden (ze houden voor zichzelf bij over welke talenten zij op dit vlak beschikken). | 5 Beroepen en opleidingen 5.1 Beroepen 5.2 Specifieke vaardigheden 5.3 Opleidingen |

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Bij energieomzetting zich niet beperken tot omzetting van elektrische energie (ook bijv. verbrandingsmotor).
- De componenten van een stroomkring kunnen geïllustreerd worden met voorbeelden uit de leefwereld van de leerlingen: elektrische apparaten zoals keukenapparaten, strijkijzer, elektrische radiator, elektrisch boormachine, enz.
- De praktische demonstratie kan gebeuren met behulp van een didactische opstelling (laagspanning).
- De werking van een stroomkring kan onderzocht worden a.d.h.v. proeven (open en gesloten kring, geleider, isolator, ...), bijv. met een led lampje en weerstandje (meerwaarde t.o.v. het BaO waar een stroomkring gemaakt wordt met een gewoon lampje).
- Het verschil tussen gelijkspanning en wisselspanning kan aangetoond worden met eenvoudige proefjes (bijv. een batterij en dynamo testen met een polariteitmeter).

- De leerlingen kunnen serie- parallelschakeling ontdekken met behulp van testplankjes en associëren met de voorbeelden gebruikt in het dagelijkse leven bijv. met een oude (serie) en een moderne (parallel) kerstboomverlichting.
- De werking van een stroombron (elektriciteitscentrale, windmolen ...) kan uitgelegd worden a.d.h.v. een gekregen tekening met tekst waarbij de werking in stappen in stappen wordt uitgelegd. De leerlingen moeten dan de tekst op de juiste plaats zetten en de tekening evt. nog verduidelijken met kleur (plaats waar de energie opgewekt wordt en verdere weg naar verbruiker).
- Enkele veilige en onveilige situaties in eigen leefomgeving kunnen aangehaald worden samen met voorbeelden van preventieve maatregelen.
- De overbelasting kan aangetoond worden door een draadje te laten doorsmelten. Dan kan de beveiliging door smeltveiligheden aan bod komen.
- De belangrijkste stappen in de ontwikkelingsgeschiedenis i.v.m. het gebruik van energiebronnen (zowel de klassieke als de alternatieve) kunnen gesitueerd worden op een tijdsband.
- Omzetting van energie kan besproken worden met eenvoudige demonstraties en met toepassingen uit het dagelijkse leven (verbranding, warmteontwikkeling, elektrische energie, elektriciteitscentrale). De leerlingen kunnen ervaren dat bij omzetting van energie veel energie verloren gaat (bijv. bij een boormachine, mixer, stofzuiger, auto, manuele zaag) en dat moderne toestellen hiermee rekening houden (bijv. het verschil tussen gloeilamp en spaarlamp). Ook de pictogrammen die op die toestellen staan, kunnen aan bod komen.
- Voor het begrip spanning volstaat het dat de leerlingen een idee hebben van orde en grootte van een gevaarlijke spanning en dat ze kunnen inzien wanneer een elektrisch element of toestel gevaar kan inhouden.
- De stroombron kan uitgelegd worden door middel van een zelf gemaakt galvanisch element.
- Een elektromagneet kan door de leerlingen vervaardigd worden met eenvoudig materiaal. Daarbij kan als uitbreiding de bouw en het gebruik van een relais en een microfoon gedemonstreerd worden.
- Met eenvoudige experimenten kan men statische elektriciteit en de krachtwerking tussen ladingen aantonen: afbuigen van een waterstraal, aantrekken van lichte voorwerpen, folie voor een TV-scherm ...

Enkele mogelijke doe-activiteiten:

- Ontwerpoefening waar elektrische stroomkring in toegepast wordt.
- Maakopdracht met een elektrische stroomkring bijv. zaklamp, sfeerlampje ...
- Dynamo van een fiets met aansluiting van LED (beurtelings oplichten en uitgaan).
- Luidspreker aantikken met gelijkspanningsbron, het brommen bij wisselspanning.
- Draaien van een wiel tegen een dynamo.
- Maken van een elektromotor.
- Galvanisch element.
- Wenskaart.
- Tuinlamp op zonne-energie.
- Zonnebarbecue.

Let wel dat deze activiteiten niet op zichzelf staan, maar gekaderd worden in een project zoals omschreven in de methodologie van de leerplan.

INFORMATIE EN COMMUNICATIE

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------------------------------|---|---|
| 1 3 7 21 22 | <ul style="list-style-type: none"> • enkele voorbeelden geven van de historische en technische evolutie van informatieoverdracht. • voorbeelden van technische systemen opnoemen waarbij tekst, geluid en beeld worden overgebracht. • het verschil inzien tussen analoog en digitaal en verduidelijken met voorbeelden (van technische systemen die dit gebruiken). • het werkingsprincipe van telefonie omschrijven en schematisch weergeven. • enkele kenmerken van een GSM netwerk opsommen. • de werking van een GPS omschrijven en schematisch voorstellen. • enkele kenmerken van een internet netwerk opsommen en schematisch voorstellen. • positieve en negatieve ontwikkelingen (gevaren) i.v.m. communicatie op afstand omschrijven. • invloed van moderne technieken op de samenleving onderzoeken. | <p>1 Communicatie</p> <p>1.1 Communicatievormen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolutie ▪ Overdracht van tekst, tekens, symbolen, geluid en beeld ▪ Digitaal-analoog (bijv. snelheidsmeter, uurwerk) <p>1.2 Communicatiemiddelen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Telefonie ▪ GSM ▪ GPS ▪ Internet (mail, chat) ▪ Gevaren: o.a. privacy en straling ▪ Invloed op de samenleving |
| 11 12 13 14 15 16 | <ul style="list-style-type: none"> • de functie van een gebruikerskring in een technische realisatie omschrijven (en voorbeelden geven). • een werkende gebruikerskring realiseren, gebruik makende van bronnen en schakelaars en uitvoercomponenten. • de functie van een stuurkring in een technisch systeem omschrijven (en voorbeelden geven). • een werkende stuurkring in een technische realisatie realiseren, gebruik makend van logische poorten. • een stuurkring van sensoren voorzien om een technische realisatie te automatiseren. • een realisatie maken waarbij signalen worden onthouden en/of geteld. | <p>2 Sturingsysteem</p> <p>2.1 Onderscheid tussen gebruikerskring en stuurkring</p> <p>2.2 Elektrische kring als informatiesysteem</p> <p>2.3 Beslissen met logische poorten: EN – OF – NIET</p> <p>2.4 Invoer: sensoren, bijv. licht, temperatuur, geluid, beweging, druk, vocht, schakelaars (druk, schuif, transistor, relais)</p> <p>2.5 Uitvoer: bijv. lamp, LED, zoemer, motor</p> <p>2.6 Onthouden van één signaal (slotketen)</p> <p>2.7 <i>Tellen (U)</i></p> |

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|----------|---|---|
| 27 28 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende beroepen in de sector bespreken. • enkele specifieke vaardigheden van technische beroepen in de sector bespreken. • de opleidingen onderzoeken i.v.m. ontwerpen, realiseren en onderhouden van digitale systemen die leiden tot tewerkstelling in de sector. • reflecteren over beroepen en opleidingen die daartoe leiden (ze houden voor zichzelf bij over welke talenten zij op dit vlak beschikken). | <p>3 Beroepen en opleidingen</p> <p>3.1 Beroepen</p> <p>3.2 Specifieke vaardigheden</p> <p>3.3 Opleidingen</p> |

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- In dit toepassingsgebied liggen de accenten op het 'begrijpen' en 'gebruiken'.
- Hanteer een eenvoudig en éénduidig taalgebruik, vermijd zoveel mogelijk Engelstalige begrippen en instructies.
- De leerkracht vertrekt van de leefwereld van de leerlingen. Welke toestellen gebruiken ze om met elkaar en met anderen te communiceren?. Welke toestellen gebruiken hun ouders. Daarna volgt bijv. een kort overzicht van de communicatiemiddelen door de eeuwen heen (duiden van communicatiemiddelen op een tijdslijn).
- Het verschil tussen digitaal en analoog kan toegelicht worden door te refereren naar uurwerken, snelheidsmeters, thermometers, fototoestellen ...
- Veel technieken die vroeger voorbehouden waren aan de professionele gebruiker, zijn vandaag binnen het bereik van iedereen die over een digitale foto- of filmcamera en een computer beschikt. Deze toestellen nodigen uit tot ontdekken en experimenteren. Digitale televisie, High Definition (HD), interactieve televisie, 3D televisie ... zijn voorbeelden van nieuwe ontwikkelingen.
- Andere voorbeelden zijn: werken met de stimulus koffer (VUB project) met simulatie van de werking van zender en ontvanger bij gsm en gps; realiseren van een gsm-houder (maak- of ontwerpdracht).
- Scholen die beschikken over PLC sturingen mogen die als uitbreiding van logische poorten gebruiken.
- Maak een duiding naar de leefwereld van de leerlingen. waar sensoren (auto, domotica, gebruikstoestellen, ...), transistors (geheugenchips) en relais (bediening toestellen/machines) gebruikt worden.
- Ook de invloed van sociale netwerken zoals Facebook, Netlog, Myspace, Hi5, Twitter, LinkedIn zijn belangrijk. De leraar kan bespreken waar het precies allemaal over gaat en welke mogelijke misbruiken er kunnen ontstaan met mogelijke gevolgen.
- Maak een duiding naar de leefwereld van de leerlingen. waar sensoren (auto, domotica, gebruikstoestellen, ...), transistors (geheugenchips) en relais (bediening toestellen/machines) gebruikt worden.

TRANSPORT

| ET | LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen | LEERINHOUDEN |
|-------------------------------------|--|---|
| 1 7 8 11 17 21 22 | <ul style="list-style-type: none"> • enkele belangrijke stappen in de ontwikkeling van het transport aangeven. • enkele voorbeelden van het veranderende gebruik in de tijd weergeven. • transportmogelijkheden indelen naar de aard van het goed (vast, vloeibaar, gas) en naar de transportweg (land, lucht en water) en aandrijving. • een vergelijking maken tussen verschillende transportmiddelen bij dagelijks vervoer van personen (woon-werk-vakantie). • een transportmiddel kiezen rekening houden met veiligheids-, milieu- en tijdsaspect. | <p>1 Transportmogelijkheden</p> <p>1.1 Historische evolutie</p> <p>1.2 Soorten transport</p> <p>1.3 Vervoer van personen</p> <p>1.4 Keuze van het transportmiddel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milieuaspecten • Veiligheid • Economische aspecten |
| 12 18 | <ul style="list-style-type: none"> • bij technische systemen overbrengingen herkennen en simuleren. • een overbrenging uit hun leefwereld onderhouden. | <p>2 Overbrenging</p> <p>2.1 Mechanismen om kracht en beweging over te brengen: bijv. tandwiel, riem, ketting, wrijving, hefboom</p> <p>2.2 Controle en onderhoud</p> |
| 5 9 22 | <ul style="list-style-type: none"> • de afgelegde weg van massagoederen (vast, vloeibaar, gas) en stukgoederen weergeven. • de afgelegde weg van voedingswaren onderzoeken. • transport in het productieproces indelen (manueel, halfautomatisch, volautomatisch). | <p>3 Transport in de logistieke keten (U)</p> <p>3.1 Bedrijf: bijv. bandwerk, productielijn, magazijn, transport van afval</p> <p>3.2 Horeca: bijv. voedingswaren aanvoer, keuken, afwaslijn, transport van afval</p> <p>3.3 Winkel: bijv. toelevering en ontvangst, transport in de winkel, transport van leeggoed en afval</p> |
| 27 28 | <ul style="list-style-type: none"> • verschillende beroepen die specifiek met land- lucht- en watertransport te maken hebben bespreken. • enkele specifieke vaardigheden van beroepen in de sector bespreken. • de opleidingen onderzoeken die leiden tot tewerkstelling in de sector. • reflecteren over beroepen en opleidingen die daartoe leiden (ze houden voor zichzelf bij over welke talenten zij op dit vlak beschikken). | <p>4 Beroepen en opleidingen</p> <p>4.1 Beroepen</p> <p>4.2 Specifieke vaardigheden</p> <p>4.3 Opleidingen</p> |

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De belangrijkste stappen in de ontwikkelingsgeschiedenis i.v.m. transport (zowel over land, door de lucht als over water) kunnen gesitueerd worden op een tijdsband.
- Onderzoekopdrachten zijn bijv. de soorten transport, aandrijvingen en de daarbij horende milieuaspecten (op voorwaarde dat deze kaderen binnen het gekozen project). Voorbeeld: je wil op reis naar Engeland, Amerika ... wat zijn de mogelijke manieren om daar te geraken (over land, lucht, water) ingeval je alleen reist, met twee of in groep.
- De actualiteitswaarde kan verhoogd worden door milieu- en veiligheidsproblemen op te zoeken (in de pers of het internet) i.v.m. transport, scheeps- en vliegtuigrampen, ongelukken op de weg, benzine- en dieselprijzen ...
- Voorbeelden van krachtoverbrenging zijn: fiets, tangen, scharen, notenkraker, suikertang, eenvoudige balans.
- Het toepassingsgebied transport leent zich goed tot een jaaropdracht (groepswerk) dat bijgehouden kan worden in een portfolio (bijv. in een ELO).

Mogelijke opdrachten (te kaderen in een omvattend project):

- Onderzoek de werking van een mountainbike.
- Ontwerp een voertuig dat enkele meter autonoom moet bewegen.
- Maak een Riksja fietser met uitdieping van de overbrengingen.
- De fiets in al zijn onderdelen onderhouden en beschermen.

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Zie ook hierboven (na de methodologie).

Om op een pedagogisch verantwoorde en technisch veilige manier het leerplan techniek te kunnen afwerken, zijn volgende **voorwaarden** vereist:

- twee aansluitende uren in het lessenrooster;
- groepen van maximaal 16 leerlingen;
- aangepast Technieklokaal (zie minimale uitrusting).

TIMING

Vermits elk toepassingsgebied aan bod moet komen, kan voor de basisvorming van 100 uur (2 jaar van elk 2 lestijden per week) volgende tabel als vuistregel dienen:

| Toepassingsgebied | Min. – max. aantal lestijden |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Biochemie/verzorging/voeding | 10 – 25 |
| Constructie | 10 – 25 |
| Energie | 15 – 25 |
| Informatie en communicatie | 15 – 25 |
| Transport | 10 – 25 |
| Totaal over de 2 leerjaren | 100 |

De leraar is vrij om de onderwerpen over de beide leerjaren te verdelen. Indien er leerlingen extra uren via het keuzegedeelte volgen, moet het onderdeel energie in het eerste jaar aan bod komen omdat er dan in dat keuzegedeelte projecten kunnen uitgevoerd worden die met elektriciteit te maken hebben.

De keuze van de toepassingsgebieden binnen het keuzegedeelte is vrij te kiezen, mits het evenwicht te bewaren tussen de verschillende toepassingsgebieden.

De leraar zal erover waken dat ook in het keuzegedeelte de aanpak verschillend is van deze van de B-stroom (te uitvoeringsgerichte of louter repetitieve activiteiten moeten vermeden worden).

In het keuzegedeelte kan aan dezelfde projecten van de basisvorming gewerkt worden, kunnen nieuwe projecten aangepakt worden of kunnen bepaalde aspecten uit de basisvorming uitgediept worden. Tevens kunnen hier de uitbreidingsdoelstellingen aan bod komen.

BEROEPEN EN OPLEIDINGEN

De leerling kan zijn talenten en interesses bijhouden in een portfolio. Dit is een persoonlijke verzameling, een soort "bewijsmateriaal" waarin de leerling (evt. digitaal) kan bijhouden welke toepassingsgebieden, rollen, stappen van het technische proces ... hem het best liggen.

VOET

Wat en waarom?

Vakoverschrijdende eindtermen⁵ (VOET) zijn minimumdoelen die, in tegenstelling tot de vakgebonden eindtermen, niet specifiek behoren tot een vakgebied, maar door meerdere vakken en/of vakoverschrijdende onderwijsprojecten worden nagestreefd.

De VOET geven scholen de opdracht om jongeren te vormen tot de actieve burgers van morgen!

Zij moeten jongeren in staat stellen om die sleutelcompetenties te verwerven die een zinvolle bijdrage leveren aan het uitbouwen van een persoonlijk leven en aan de opbouw van de samenleving.

Het ordeningskader van de VOET bestaat uit een samenhangend geheel dat deels globaal en deels per graad geformuleerd wordt.

Globaal:

- een **gemeenschappelijke stam** met 27 sleutelvaardigheden
Deze gemeenschappelijke stam is een opsomming van vrij algemeen geformuleerde eindtermen, los van elke context. Ze zijn toepasbaar in alle opvoedings- en onderwijsactiviteiten van de school. Ze kunnen, afhankelijk van de keuze van de school, in samenhang met alle andere vakgebonden of vakoverschrijdende eindtermen worden toegepast;
- **zeven** maatschappelijk relevante toepassingsgebieden of **contexten**:
 - **lichamelijke gezondheid en veiligheid,**
 - **mentale gezondheid,**
 - **sociorelationele ontwikkeling,**
 - **omgeving en duurzame ontwikkeling,**
 - **politiek-juridische samenleving,**
 - **socio-economische samenleving,**
 - **socioculturele samenleving.**

Per graad:

- **leren leren,**
- **ICT** in de eerste graad,
- **technisch-technologische vorming** in de tweede en derde graad ASO.

Een zaak van het hele team

De VOET vormen een belangrijk onderdeel van de basisvorming van de leerlingen in het secundair onderwijs. Om een brede en harmonische basisvorming te waarborgen moeten de eindtermen van de gemeenschappelijke stam, contexten, leren leren, ICT en technisch-technologische vorming in hun samenhang behandeld worden. Het is de taak van het team om - vanuit een visie en een planning - vakgebonden en vakoverschrijdende eindtermen te combineren tot zinvolle gehelen voor de leerlingen.

Door de globale formulering krijgen scholen meer autonomie bij het werken aan de vakoverschrijdende eindtermen, waardoor de school meer mogelijkheden krijgt om het eigen pedagogisch project vorm te geven.

Het team zal keuzes en afspraken moeten maken over de VOET.

De globale formulering over de graden heen betekent niet dat alle eindtermen in alle graden moeten aan bod komen, dit zou een onbedoelde verzwaring van de inspanningsverplichting tot gevolg hebben. Bij het maken van de keuzes wordt verwacht dat elke graad in elke school een redelijke inspanning doet ten opzichte van het geheel van de VOET, rekening houdend met wat in de andere graden aan bod komt.

Doordat de VOET niet louter graadgebonden zijn, krijgt de school/scholengemeenschap de mogelijkheid om een leerlijn over de graden heen uit te werken.

⁵ In de eerste graad B-stroom spreekt men over vakoverschrijdende ontwikkelingsdoelen (VOOD). Aangezien zowel VOET als VOOD na te streven zijn, beperken we ons in de tekst tot de term VOET, waarbij we zowel naar het begrip vakoverschrijdende eindtermen als vakoverschrijdende ontwikkelingsdoelen verwijzen.

HET OPEN LEERCENTRUM EN DE ICT-INTEGRATIE

Het gebruik van het open leercentrum (OLC) en de ICT-integratie past in de totale visie van de school op leren en op het werken aan de leervaardigheden van de leerlingen. De inzet en het gebruik van ICT en van het OLC zijn geen doel op zich maar een middel om het onderwijsleerproces te ondersteunen.

Door de snelle evolutie van de informatietechnologie volgen nieuwe ontwikkelingen in de maatschappij elkaar in hoog tempo op. Kennis en inzichten worden voortdurend verruimd. Er komt een enorme hoeveelheid informatie op ons af. De school zal de leerlingen moeten leren hier zinvol en veilig mee om te gaan.

Zelfstandig kunnen werken, in staat zijn eigen initiatieven te ontplooiën en over het vermogen beschikken om nieuwe ideeën en oplossingen in samenwerking met anderen te ontwikkelen, zijn essentieel. Voor het onderwijs betekent dit een ingrijpende verschuiving: minder aandacht voor de passieve kennisoverdracht en meer aandacht voor de actieve kennisconstructie binnen de unieke ontwikkeling van elke leerling. Die benadering nodigt leraren en leerlingen uit om voortdurend met elkaar in dialoog te treden, omdat je de ander nodig hebt om te kunnen leren. Het traditionele beeld van onderwijs zal steeds meer verdwijnen en veranderen in een dynamische leeromgeving waar leerlingen in eigen tempo en in wisselende groepen onderwijs zullen volgen. Dergelijke leerprocessen worden bevorderd door gebruik te maken van het OLC en van ICT-integratie als onderdeel van deze rijke gedifferentieerde leeromgeving.

Het open leercentrum als krachtige leeromgeving

Een open leercentrum (OLC) is een ruimte waar leerlingen, individueel of in groep, zelfstandig, op hun eigen tempo en op hun eigen niveau kunnen leren, werken en oefenen.

Om een krachtige leeromgeving te zijn, is een open leercentrum

- uitgerust met voldoende didactische hulpmiddelen,
- ter beschikking van leerlingen op lesmomenten en daarbuiten,
- uitgerust in functie van leeractiviteiten met pedagogische ondersteuning.

In ideale omstandigheden zou de ganse school een open leercentrum kunnen zijn. In werkelijkheid kan in een school echter niet op elke plaats en op elk moment een dergelijke leeromgeving gewaarborgd worden. Daarom kiezen scholen ervoor om een aparte ruimte als OLC in te richten om zo de leemtes in te vullen.

Voor de meeste leeractiviteiten volstaat een klaslokaal of informaticalokaal. Wanneer is het echter nuttig om over een OLC te beschikken?

- Bij een gedifferentieerde aanpak waarbij verschillende leerlingen bezig zijn met verschillende leeractiviteiten, kan het klaslokaal op vlak van zowel ruimte als middelen niet meer als enige leeromgeving voldoen. Dit is zeker het geval bij begeleid zelfstandig leren, vakoverschrijdend leren, projectmatig werken ... Vermits leerlingen bij deze leeractiviteiten een zekere vrijheid krijgen in het plannen, organiseren en realiseren van het leren, is de beschikbaarheid van extra ruimte en middelen soms noodzakelijk.
- Het leren van leerlingen beperkt zich niet tot de eigenlijke lestijden. Voor sommige opdrachten moeten zij beschikken over aangepaste leermiddelen buiten de eigenlijke lestijden. Niet iedereen heeft daar thuis de mogelijkheden voor. In functie van gelijke onderwijskansen, lijkt het zinvol dat een school ook momenten buiten de lessen voorziet waarop leerlingen van een OLC gebruik kunnen maken.

Om hieraan te voldoen, beschikt een OLC minimaal over volgende materiële mogelijkheden:

- ruim lokaal met een uitnodigende inrichting die een flexibele opstelling toelaat (bijv. eilandjes om in groep te werken);
- ICT: computers met internetverbinding, printmogelijkheid, oortjes, microfoons ...
- digitaal leerplatform waar alle leerlingen toegang toe hebben;
- materiaal waarvan de vakgroepen beslissen dat het moet aanwezig zijn om de leerlingen zelfstandig te laten werken/leren (software, papieren dragers ...) en dat bewaard wordt in een openkastsysteem;
- kranten en tijdschriften (digitaal of op papier).

In het ideale geval is er nog een bijkomende ruimte beschikbaar (liefst ook met ICT-mogelijkheden) die zowel kan gebruikt worden als 'stille' ruimte of juist omgekeerd om bijvoorbeeld leerlingen pre-

sentaties te laten oefenen (de grote ruimte is in dat geval de stille ruimte) of voor groepswork (discussiemogelijkheid).

Op organisatorisch vlak is het van belang dat met het volgende rekening wordt gehouden:

- het OLC wordt bij voorkeur gebruikt voor werkvormen en activiteiten die niet in het vaklokaal kunnen gerealiseerd worden;
- het is belangrijk dat bij een leeractiviteit begeleiding voorzien wordt. Deze begeleiding kan zowel gebeuren door de actieve aanwezigheid van een leraar als ook 'van op afstand' door middel van gerichte opdrachten, stappenplannen, studietips ...;
- het OLC is toegankelijk buiten de lessen (bijv. tijdens de middagpauze, een bepaalde periode voor en/of na de lessen).

Voor het welslagen is het aan te bevelen dat een OLC-beheerder aangesteld wordt. Deze beheerder zorgt o.a. voor inchecken, bewaren van orde, beheer van het materiaal en praktische organisatie en wordt bijgestaan door een ICT-coördinator voor de technische aspecten.

Door het specifieke karakter van het OLC is deze ruimte bij uitstek geschikt voor de realisatie van de ICT-integratie binnen de vakken maar deze integratie mag zich niet enkel tot het OLC beperken.

ICT-integratie als middel voor kwaliteitsverbetering

Onder ICT-integratie verstaan we het gebruik van informatie- en communicatietechnologie ter ondersteuning van het leren.

ICT-integratie kan op volgende manieren gebeuren:

- **Zelfstandig oefenen in een leeromgeving**
Nadat leerlingen nieuwe leerinhouden verworven hebben, is het van belang dat ze voldoende mogelijkheden krijgen om te oefenen bijvoorbeeld d.m.v. specifieke pakketten. De meerwaarde van deze vorm van ICT-integratie kan bestaan uit: variatie in oefenvormen, differentiatie op het vlak van tempo en niveau, geïndividualiseerde feedback, mogelijkheden tot zelfevaluatie.
- **Zelfstandig leren in een leeromgeving**
Een mogelijke toepassing is nieuwe leerinhouden verwerven en verwerken, waarbij de leerkracht optreedt als coach van het leerproces (bijvoorbeeld in het open leercentrum). Een elektronische leeromgeving (ELO) biedt hiertoe een krachtige ondersteuning.
- **Creatief vormgeven**
Leerlingen worden uitgedaagd om creatief om te gaan met beelden, woorden en geluid. De leerlingen kunnen gebruik maken van de mogelijkheden die o.a. allerlei tekst-, beeld- en tekenprogramma's bieden.
- **Opzoeken, verwerken en bewaren van informatie**
Voor het opzoeken van informatie kunnen leerlingen gebruik maken van o.a. cd-roms, een ELO en het internet.
Verwerken van informatie houdt in dat de leerlingen kritisch uitmaken wat interessant is in het kader van hun opdracht en deze informatie gebruiken om hun opdracht uit te voeren.
De leerlingen kunnen de relevante informatie ordenen, weergeven en bewaren in een aangepaste vorm.
- **Voorstellen van informatie aan anderen**
Leerlingen kunnen informatie aan anderen meedelen of tonen met behulp van ICT-ondersteuning met tekst, beeld en/of geluid onder de vorm van bijvoorbeeld een presentatie, een website, een folder ...
- **Veilig, verantwoord en doelmatig communiceren**
Communiceren van informatie betekent dat leerlingen informatie kunnen opvragen of verstrekken aan derden. Dit kan via e-mail, internetfora, ELO, chat, blog ...
- **Adequaat kiezen, reflecteren en bijsturen**
De leerlingen ontwikkelen competenties om bij elk probleem verantwoorde keuzes te maken uit een scala van programma's, applicaties of instrumenten, al dan niet elektronisch. Daarom is het belangrijk dat zij ontdekken dat er meerdere valabele middelen zijn om hun opdracht uit te voeren. Door te reflecteren over de gebruikte middelen en door de bekomen resultaten te vergelijken, maken de leerlingen kennis met de verschillende eigenschappen en voor- en

nadelen van de aangewende middelen (programma's, applicaties ...). Op basis hiervan kunnen ze hun keuzes bijsturen.

TECHNIEKMETER⁶

Bij de keuze van een project is het goed deze te evalueren naar geschiktheid en mate waarin het project bijdraagt tot de technische geletterdheid van de leerling. Hierbij kunnen 3 dimensies worden onderzocht:

- het psychomotorisch handelen;
- het probleemoplossend denken (en handelen);
- de authenticiteit.

Deze dimensies staan niet los van elkaar en moeten evenwichtig verdeeld zijn. Anders vervalt de techniek in activiteiten die te maken hebben met knutselen, loutere handvaardigheid of plastische opvoeding.

Aan elk van de dimensies kan de leraar per project een waardeoordeel geven onder vorm van een cijfer (bijv. 1 – laag tot 4 – hoog). Op die wijze krijgt de leraar een idee over de mate van technische geletterdheid van het project en kan hij het desnoods bijsturen.

Het **psychomotorisch handelen** heeft betrekking op

- meerdere doelgerichte acties die nodig zijn om het technisch systeem te realiseren (zagen, knippen, mengen, ontmantelen, stapelen, ...);
- het gebruik van de juiste technische hulpmiddelen (gereedschappen, machines) op een verantwoorde manier (veiligheid, kwaliteit, ergonomie);
- de ontwikkeling van psychomotorische mogelijkheden (precisie, coördinatie, flexibiliteit ...).

Het **probleemoplossend denken** (en handelen) heeft betrekking op:

- de verzameling van kennis in functie van het project d.m.v. een reeks onderzoeken (waarbij een geschikt stappenplan gevolgd wordt);
- de juiste probleemoplossende strategie (onderzoeken, technisch proces, ontwerpen, maken);
- de reflectie over het ontworpen of gemaakte product en het hiertoe gevolgde proces.

De **authenticiteit** heeft betrekking op:

- het duiden van de maatschappelijke relevantie van een levensecht project (zoals het in de industrie ... gebeurt);
- de integratie van kennis uit verschillende domeinen;
- het kaderen binnen onze cultuur;
- het duiden van de positieve en negatieve effecten op mens, natuur en milieu;
- het ontdekken van de eigen talenten en reflectie in functie van verdere studie- en beroepskeuze.

De 3 dimensies staan in nauw verband met de gehanteerde **didactische werkvormen**. Om een optimale leerlingenactiviteit te verzekeren zal de leraar aandacht hebben voor volgende verschuivingen:

- **van gesloten naar open opdrachten:** bij gesloten opdrachten kan maar één oplossing bedacht worden, kan maar één goed resultaat gerealiseerd worden zoals bij een maakopdracht van een bouw pakket. Bij een open opdracht zoals een ontwerp opdracht kunnen veel verschillende oplossingen bedacht en uitgevoerd worden. Een open opdracht kan ook betekenen dat eenzelfde technisch systeem op verschillende manieren kan gemaakt worden.
- **van sturend naar delegerend onderwijs:** bij sturend onderwijs staat de leerkracht centraal (doceren bijv.). Bij delegerend onderwijs staan de leerlingen centraal en is de leerkracht coach en ontwerper van rijke leeromgevingen (bijv. groepswork).

⁶ Naar een publicatie van de Arteveldehogeschool.

- **van instructief naar coöperatief leren:** instructie komt vooral voor bij sturend onderwijs waarbij de leerlingen zonder veel omwegen kennis nemen van de leerstof. Bij coöperatief leren bouwen de leerlingen tijdens actieve en authentieke werkvormen hun eigen leerinhouden op.

SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Zie hierboven (per toepassingsgebied na de leerinhouden).

MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN⁷

De lessen moeten worden gegeven in een specifiek lokaal, dat voldoende ruim is om de voorziene activiteiten op een pedagogisch-didactisch verantwoorde manier uit te voeren en om groepswork en differentiatie binnen klas mogelijk te maken.

Het is evident dat elke individuele leerling op een verantwoorde manier moet kunnen beschikken over het vereiste materiaal (bijv. dat er geen al te lange wachttijden mogen ontstaan tot het beschikbaar is).

BASISUITRUSTING

- Polyvalente werkbanken
- Tafels waar groepswork, ontwerp- en maakopdrachten mogelijk zijn
- Bord
- Opbergkasten
- Elektrische boormachine met statief en set boren (met veiligheidsbril en handschoenen)
- Poster met veiligheidspictogrammen
- Sorteerbakken voor afval
- EHBO koffer
- Lavabo
- Minstens 1 PC met Internetaansluiting per 4 leerlingen
- Basismateriaal voor (de)montage: schroevendraaiers, tangen, sleutels, inbussleutels, hamers, meter

Voor de toepassingsgebieden geldt de algemene regel dat het materiaal maar beschikbaar moet zijn in functie van het gekozen project. Vermits alle toepassingsgebieden moeten aan bod komen, geldt onderstaande lijst als een minimum.

TECHNIEK EN BIOCHEMIE – VERZORGING – VOEDING

- Verplaatsbaar kookfornuis met 1 kookplaat
- Proefbuizen met staander
- Mengbekers
- Digitale weegschaal
- Didactische keuken (facultatief)

TECHNIEK EN CONSTRUCTIE

- Waterpas
- Winkelhaken
- Draad en priemen
- Meetlat
- Winkelhaak
- Rolmeter, vouwmeter
- Schuifmaat
- Hamer
- Klemtang
- Bankschroef met spanplaten

⁷ Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing: Codex, ARAB, AREI, Vlarem. Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.: de uitrusting en inrichting van de lokalen en de aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel. Zij schrijven voor dat:

- duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- de collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

Bij voorkeur wordt aandacht geschonken aan de kunststoffen en de bewerking ervan. In dat geval is volgende uitrusting onmisbaar: plooiemachine, schuur en poliermateriaal, kunststof lijm –en onderhoudsset.

Ingeval metaalbewerking aan bod komt, is volgende uitrusting noodzakelijk: set metaalboren en vijlen, eenvoudige plooi-bank, set verzink- en afschuinboor, klinknageltang, metaalzaag en/of juniorzaag.

TECHNIEK EN ENERGIE

- Schakelaars
- Gloeilampen
- Spaarlampen
- Lamphouders
- Snoerenset
- Automaten
- Testlampje (kan als oefening door de leerlingen worden gemaakt)
- Batterijen
- Veiligheidstransformator
- Soldeerbouten (30 à 60 W)
- Ronde bektang
- Zijknip-, combinatie-, strip- en kabelschoentang
- Schroevendraaierset
- Materiaalset voor energie en krachtoverbrenging
- Universele digitale meter
- Universele analoge meter (*facultatief*)
- Robotica (*facultatief*)
- Lekstroomschakelaar (*facultatief*)
- kWh-meter (*facultatief*)

TECHNIEK EN INFORMATIE EN COMMUNICATIE

- Didactische panelen “verwerkingseenheid” en “tellereenheid” ofwel als alternatief een aangepast softwarepakket.
- Sensoren zoals lichtsensor, temperatuursensor, geluidsensor ...
- Uitvoerelementen zoals LED, gloeilampje, motor, zoemer ...

TAAL EN TECHNIEK

Leraren techniek stellen zich vaak vragen over de mate waarin zij taaldoelen moeten en kunnen nastreven. Moet je als leraar techniek de talige elementen in je onderwijs beperken om taalzwakke leerlingen niet te benadelen? Is techniek nu net geen vak dat minder talige leerlingen kansen kan geven om uit te blinken? Of vertrek je van het idee dat een belangrijk deel van de algemeen vormende technische kennis via taal kan doorgegeven worden? En moet je dan als leraar proberen taaldoelen na te streven? En zo ja, hoe doe je dat?

Hedendaags onderwijs in techniek vertrekt veel meer van levensechte contexten bij het probleemgericht actief leren. De verschuiving van vakkeninitiatie naar “geletterdheid” legt meer nadruk op de emanciperende rol van een vakgebied. De waardengeladenheid van vakken neemt toe, ondermeer vanuit de eindtermenrubriek ‘techniek en samenleving’. Op die manier is actueel techniekonderwijs veel taliger dan voorheen.

Een taalbewuste aanpak kan op meerdere manieren gerealiseerd worden. Riteco and Meestringa, 2009⁸ onderscheiden vier ontwikkelingsstadia:

- Fase 1: een toenemend bewustzijn: leraren onderkennen hun rol in de taalontwikkeling van leerlingen.
- Fase 2: begrijpelijker maken van het taalaanbod voor leerlingen: gebruik maken van leesstrategieën, variatie brengen in leertaken en taalaanbod, gebruik van visuele ondersteuning om de begrijpbaarheid te verhogen, woordverklaringen toevoegen.
- Fase 3: de taalproductie van leerlingen stimuleren: leraren erkennen het belang van lezen en schrijven bij het leren van vakinhouden techniek; interactie wordt gestimuleerd en ondersteund
- Fase 4: leraren streven via de gegeven opdrachten taaldoelen na via de aangeboden leerinhouden. Er is aandacht voor taalfeedback en het gebruik van taalsteun zoals spreek- en schrijfkaders.

Enkele voorbeelden van taalondersteuning in didactische materialen zoals leerlingenwerkblaadjes, oefeningen ...

- Toevoegen van verklarende woordenlijsten.
- Toevoegen van spreek- of schrijfkaders bijv. bij het: beschrijven van een begrip, van verschillen of overeenkomsten, het voorstellen van de resultaten van een maak- of ontwerp-opdracht.
- Concrete spreekopdrachten koppelen aan een uitgevoerd onderzoek.
- Onderzoeks-, ontwerp- en maakopdrachten voorzien van een boeiend verhaal waarin vanuit levensechte elementen en situaties een probleemstelling naar voor komt.
- Digitale talige oefeningen voorzien waarbij vaktermen ingeoeft worden
- Schema's bij relevante leerstofonderdelen gebruiken.
- Gebruik maken van 'concept tekeningen of foto's' om technische situaties te bespreken. In deze tekening of foto doen een viertal personages een typerende uitspraak over een afgebeelde technische situatie (deze uitspraken omvatten onder andere typische leerlingendenkbeelden). Vervolgens verhelderen en verrijken de leerlingen hun denkbeelden via interacties in de klas. Voorbeelden: moeilijke begrippen zoals 'creativiteit' en 'techniek' verhelderen, een veiligheidssituatie bespreken, discussie over een keuzeprocess in een gebruikerssituatie van techniek waarbij ook onderliggende waardepatronen verhelderd worden
- Gebruik maken van narratieven (strips, films, kranten, spelletjes, boeken ...) die leerlingen boeiend vinden en waar techniek op een of andere manier aan bod komt.

⁸ RITECO, A. and MEESTRINGA, T. (2009) *Op zoek naar de taalontwikkende leerkracht*. Hogeschool Instituut Archimedes en SLO, Enschede. Internet: www.taalgerichtvakonderwijs.nl.

EVALUATIE

Evaluatie wordt niet meer beschouwd als een afzonderlijke activiteit louter gericht op beoordelen, maar wordt in tegendeel meer en meer verweven met het leerproces zelf. Het doel van de evaluatie is de leerling beter te kunnen begeleiden in zijn leerproces m.a.w. de leerling (maar ook de leraar) moet uit de evaluatie iets kunnen leren. De evaluatievorm die deze doelstelling ondersteunt is de zgn. permanente evaluatie.

Naast de evaluatie door de leraar, kunnen ook de leerlingen bij de evaluatie betrokken worden via peerevaluatie (leerlingen evalueren elkaar), zelfevaluatie (de leerling evalueert zichzelf) of co-evaluatie (samen met de leraar).

De school is bevoegd voor alles wat met evaluatie te maken heeft. Het spreekt dus vanzelf dat de individuele leraar zijn evaluatie moet afstemmen op het evaluatiebeleid van de school en dat de in het leerplan opgenomen aanbevelingen hieraan ondergeschikt zijn.

Wat geëvalueerd wordt, moet aansluiten op

- de algemene en specifieke doelstellingen van het leerplan (op niveau van kennis, vaardigheden en attitudes);
- de leerattitudes (zoals orde, stiptheid ...).

Wanneer de leraar moet evalueren, volgt uit het doel van de evaluatie zelf: zowel tijdens het leerproces (procesevaluatie) als na een afgesloten geheel (productevaluatie).

De leraar of vakgroep kan uitgaande van de doelstellingen van het leerplan een hanteerbare lijst opmaken van de te evalueren criteria (op niveau van kennis, vaardigheden en attitudes).

Voor de evaluatie van cognitieve doelen kunnen toetsen zinvol zijn, voor vaardigheden kan de leraar gebruik maken van observaties. Er kan gewerkt worden met een fiche per klas of per leerling, waarop de leraar gedurende de rapportperiode of korter (bijv. de duur van een thema of project) zijn observaties noteert.

Er kan hierbij gebruik gemaakt worden van een schaal waarbij de leraar noteert in hoeverre de doelstellingen bereikt worden: bijv.

- + bereikt, ± niet helemaal bereikt, – niet bereikt;
- ZG (zeer goed), G (goed), V (voldoende), ZW (zwak), ZZW (zeer zwak);
- cijfercode bijv. 1 tot 3 (of 5).

Het gebruik van schalen met meer dan 5 indelingen moet absoluut vermeden worden omdat het niet mogelijk is om waargenomen observaties zo sterk te nuanceren.

Voor de evaluatie van complexe vaardigheden is het gebruik van een 'portfolio' een goede keuze. Leerlingen laten dan zien wat ze kunnen door middel van een bundel gerealiseerde opdrachten (onderzoeken, ontwerpen, maken): verslagen, eindproducten, presentaties ...

Concreet kan de leraar volgende aspecten evalueren:

- tijdens het proces:
 - het hanteren (tijdens de doeactiviteiten)
 - het begrijpen en duiden (bijv. via klassieke toetsen en onderzoeksopdrachten)
 - de vakattitudes (bijv. zin voor veilig werken)
 - de leerattitudes (bijv. orde, stiptheid)
- van het gemaakte werkstuk (product): bijv. nauwkeurigheid, afwerking, creativiteit.

BIBLIOGRAFIE

HANDBOEKEN⁹

- Cool!, uitgeverij Pelckmans, 2010
- Cyborg, nieuwe methode techniek, Die Keure, 2010.
- Fix it, Averbode, 2010.
- Schakel, Van In, 2010.
- Switch A, 5 projectbundels, De Boeck, 2010.
- Techniek, Explora, Opzoekboek en Projectdossier, delen 1 tot 5, Plantyn, 2010.
- Techniek 3D, 6 dossiers: Techniek leeft, Techniek beweegt, Techniek beweegt, Techniek verbindt, Techniek werkt, Techniek brengt leven, Techniek beschermt, Plantyn, 2010.

PROJECTEN

Op onderstaande locaties kunnen leraren kant- en klare projecten vinden:

- www.rvo-society.be
- www.smartschool.be (virtuele klas techniek en community)
- www.klascement.be
- www.alimento.be
- www.tess.be

WEBSITES

Onderstaande websites bevatten heel wat mogelijke (meestal maak-) opdrachten.

- www.go.to/techniek
- www.gastrolinks.be
- www.digischool.nl/wi/BaVo/ruimfig.html
- www.crocodilia.com/info/cda-t/aContent.html
- www.flying-pig.co.uk/mechanisms/index.html
- www.design-technology.org
- www.designandtech.com
- www.crocodile-clips.com/tech.htm
- www.technik-lpe.de
- www.garagasten.be
- www.stroomopwaarts.be
- www.technikinjeklas.nl
- www.watetenwemorgen.be
- www.gezondopschool.be
- www.etenvarkensbananen.be
- www.demaakbaremens.org
- www.ergonomiesite.be
- www.fost.be
- www.greenbelgium.org/nl/opschool/educSO.asp

⁹ De meeste uitgeverijen hebben in 2010 een aantal handboeken op de markt gebracht naar aanleiding van de eindtermen die eveneens in 2010 moeten ingaan. Bij de uitgave van het leerplan was nog geen enkel handboek beschikbaar, de hier opgenomen lijst houdt dus geen enkele aanbeveling of kwaliteitsgoedkeuring in.

- www.de12ambachten.nl
- www.houtvasthouden.be
- www.isvag.be
- www.spelenmettechniek.be
- www.weidepoort.be
- www.gezondheid.be/tv
- www.mondo.be
- www.coiatwork.be
- www.toekomstopwielen.be

DIDACTISCH MATERIAAL

- Opitec, Jan Van Rijswijcklaan 71 bus 19, 2018 Antwerpen, tel. 03 234 36 13, www.opitec.nl
- Technomedia, Makeveldstraat 20, 8820 Torhout, tel. 050 22 07 07.
- Technopolis, een doe-centrum in verband met technologie waar zeer veel van de leerinhouden aan bod komen. Er zijn werkmappen voor de leerlingen verkrijgbaar (vrij te kopiëren) alsook een handleiding voor de leerkracht. Technopolis, Technologielaan, 2800 Mechelen, www.technopolis.be
- Vincent leermiddelen, Kardinaal Mercierlei 84, 2600 Berchem, tel. 03 239 49 62 (www.leermiddelen.be)
- Verboden de werf te betreden, een project van het Beroepenhuis, CD-ROM, Brochure leerkracht – leerlingen, FVB/FFC .