

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

Vak: TV Techniek (2/2 lt/w)

Basisvorming

Onderwijsvorm: A-stroom

Graad: eerste graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: 2015/042 (vervangt 2010/006)

Nummer inspectie: 2015/1144/1//D (vervangt
2010/14/1//D/H)

Inhoud

1. Visie	3
1.1. Uitgangspunten	3
1.2. De match tussen het PPGO, eindtermen techniek, TOS21 en het STEM-actieplan	4
1.3. Kenmerken van goed techniekonderwijs	5
1.4. Competentiegericht techniekonderwijs	5
1.5. Techniek en andere vakken	6
2. Beginsituatie	7
3. Leeswijzer	8
4. Competenties	9
4.1. Cluster 1: Het technisch proces doorlopen	9
4.2. Cluster 2: Ontwerpen	13
4.3. Cluster 3: Maken	19
4.4. Cluster 4: Gebruiken, in gebruik nemen en onderhouden	20
4.5. Cluster 5: Evalueren en optimaliseren	23
4.6. Cluster 6: Begrijpen	24
4.7. Cluster 7: Duiden	27
4.8. Cluster 8: (D) namaken	29
4.9. Cluster 9: (D) herstellen	30
5. Algemene pedagogisch-didactische wenken	31
5.1. Algemeen	31
5.2. Implementatie van het leerplan	31
5.3. Begrippen	31
5.4. Attitudes	31
5.5. Wanneer zijn alle leerplandoelen gerealiseerd?	33
6. Minimale materiële vereisten	35
7. Evaluatie	37
8. Bibliografie	39

1. Visie

De mens is al eeuwen bezig met techniek. Het tijdperk dat we een filmrolletje in ons fototoestel dienden te plaatsen en moesten doordraaien nadat we een foto hadden gemaakt, ligt nog niet zo lang achter ons. Het ontwikkelen van de foto's nam al snel enkele dagen in beslag. Intussen maken we foto's en plaatsen we deze online in een mum van tijd. De mens bedenkt onophoudelijk verbeteringen om het leven aangenaamer te maken. Technische systemen vloeien voort uit problemen of behoeften van mensen. Om aan die behoeften te voldoen of het probleem op te lossen wordt techniek ontwikkeld en gebruikt.

1.1. Uitgangspunten

Het PPGO

Het PPGO is het basisdocument waarin de grondbeginselen, de waarden en de algemene doelstellingen van het GO! zijn opgenomen. Het PPGO is een referentiekader waarbinnen leerlingen begeleid worden in hun persoonlijke ontplooiing enerzijds en in hun ontwikkeling naar samenleven in diversiteit en harmonie anderzijds.

Het PPGO staat voor een dynamisch mens- en maatschappijbeeld en het beoogt de vorming van vrije mensen die:

1. een fundamenteel zelfvertrouwen hebben, dat steunt op authenticiteit en integriteit;
2. een open geest hebben, zonder vooroordelen, met belangstelling en respect voor ieders mening;
3. mondig zijn, zodat ze hun ideeën helder en juist kunnen vertolken;
4. bereid zijn tot levenslang en levensbreed leren;
5. getuigen van intellectuele, emotionele, esthetische en ethische bewogenheid;
6. zich betrokken weten bij de sociale werkelijkheid en de maatschappelijke ongelijkheden: opkomen voor de eerbiediging van de Rechten van de Mens en zijn fundamentele vrijheden, voor sociale rechtvaardigheid en voor democratische instellingen;
7. de gelijkwaardigheid van mensen en de emancipatie van elk individu niet enkel als principe huldigen, maar zich ook inspannen om ze te verwezenlijken.

De eindtermen techniek A-stroom

Een leerplan is een overzicht van de leerstof die in een klas meestal per vak moet worden behandeld. De overheid keurt de leerplannen goed en een belangrijke voorwaarde hierbij is dat de eindtermen en ontwikkelingsdoelen die de overheid heeft opgesteld, er herkenbaar in aanwezig zijn.

Het TOS21¹

Midden jaren 2000 lanceerde de Vlaamse overheid het project Techniek op school voor de 21ste eeuw (TOS21 project). Via dit project wil de overheid de belangstelling voor techniek bij jongeren aanwakkeren. TOS21 heeft een duidelijke visie op techniek en technische geletterdheid en definieert deze begrippen ook uitvoerig in het eindrapport (Vlaamse overheid, 2008). Om een brede blik op techniek te hebben, vindt de overheid het belangrijk dat leerlingen techniek zo ruim mogelijk verkennen (begrijpen, hanteren, duiden) binnen verschillende toepassingsgebieden.

¹ <http://www.ond.vlaanderen.be/nieuws/2008p/files/0827-tos21.pdf>

Het STEM-actieplan²

De Vlaamse arbeidsmarkt kent al vele jaren een structureel tekort aan technische en exact wetenschappelijke profielen. De Vlaamse Regering pakt deze problematiek aan en heeft daarom in 2012 het STEM-actieplan (Science, Technology, Engineering, Mathematics) opgezet om meer mensen te doen kiezen voor een loopbaan in exacte wetenschappen en techniek.

De basisprincipes van het STEM-actieplan zijn als volgt samen te vatten:

1. aantrekkelijker STEM-onderwijs;
2. goed ondersteunde leraars;
3. een goed uitgewerkte studie- en loopbaankeuze;
4. meer meisjes in STEM-opleidingen en –beroepen;
5. inzetten op excellentie;
6. een aangepast opleidingsaanbod;
7. aanmoedigen van sectoren, bedrijven en kennisinstellingen;
8. een hoge maatschappelijke waardering van technische beroepen.

1.2. De match tussen het PPGO, eindtermen techniek, TOS21 en het STEM-actieplan

Techniek en andere vakken bereiden leerlingen voor op hun toekomst in onze samenleving gesteund op het PPGO. Wat daarvoor nodig is vindt u in dit leerplan terug.

We leggen volgens het TOS21-kader vast wat jongeren moeten begrijpen, kunnen hanteren en duiden (dimensies van techniek) om in onze hoogtechnologische maatschappij te kunnen functioneren. Via de pedagogisch didactische wenken trachten we leraren de nodige info te verschaffen om aantrekkelijk techniekonderwijs te kunnen inrichten en om talenten van leerlingen te ontdekken zodat zij hen beter kunnen begeleiden in hun studiekeuze.

In dit leerplan hebben we de match tussen het PPGO, eindtermen techniek, TOS21 en het STEM-actieplan vertaald naar 7 clusters met vakspecifieke competenties en 2 clusters met differentiële doelen.

De 7 clusters met vakspecifieke competenties zijn:

- Cluster 1: het technisch proces doorlopen;
- Cluster 2: ontwerpen;
- Cluster 3: maken;
- Cluster 4: gebruiken, in gebruik nemen en onderhouden;
- Cluster 5: evalueren en optimaliseren
- Cluster 6: begrijpen;
- Cluster 7: duiden.

Differentiële doelstellingen

- Cluster 8: namaken;
- Cluster 9: herstellen.

² <http://stem-academie.be/drupal/sites/default/files/STEM-actieplan.pdf>

1.3. Kenmerken van goed techniekonderwijs

Hieronder kan u de kenmerken van goed techniekonderwijs ontdekken. Welk techniekonderwijs biedt de leraar aan opdat leerlingen:

- **bereid zijn tot levenslang en levensbreed leren**
Leerlingen leren via denken en doen kennis verwerven en vaardigheden en attitudes ontwikkelen in fundamentele kenmerken en principes van techniek. Uitdagende en aantrekkelijke techniekactiviteiten bevorderen de bereidheid van leerlingen om te leren.
- **een open geest hebben, zonder vooroordelen, met belangstelling en respect voor ieders mening**
Techniek zit verweven in onze cultuur. Door het verkennen van verschillende toepassingsgebieden krijgt de wereld in de ogen van onze leerlingen meer structuur. Onze leerlingen leren een kritische houding aannemen ten opzichte van de nieuwe ontwikkelingen binnen deze toepassingsgebieden. De leraar techniek krijgt nu net die rol toebedeeld om die structuren inzichtelijk te maken.
- **mondig zijn, zodat ze hun ideeën helder en juist kunnen vertolken**
Tijdens de lessen techniek leren leerlingen zich een mening vormen over de impact van techniek op de mens, het milieu en maatschappij die hiermee gepaard gaan zowel in de dimensie tijd (nu en later) en in de dimensie ruimte (hier en elders). Het 'duiden van techniek' neemt een belangrijke plaats in dit leerplan in. Bovendien moeten leerlingen de keuzes die ze tijdens het technisch proces of tijdens een ontwerpproces zelf hebben gemaakt kunnen verwoorden.
- **een fundamenteel zelfvertrouwen hebben, dat steunt op authenticiteit en integriteit**
Samenwerken met respect voor de mening van anderen en de ontwikkeling van hun zelfvertrouwen vormen de generieke competenties die tijdens techniekactiviteiten worden ontwikkeld.
- **getuigen van intellectuele, emotionele, esthetische en ethische bewogenheid**
Techniek wordt ontwikkeld door en voor mensen. In techniek spelen behoeften en wensen van mensen een belangrijke rol en zodus heeft techniek te maken met waarden en normen. Techniek kan immers door mensen positief of negatief worden gebruikt. Denk maar aan technieken die in de geneeskunde worden gebruikt om mensen te helpen maar tegelijk ook in oorlogsvoering. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van robots in de chirurgie en in het besturen van langeafstandsraketten.
- **zich betrokken voelen bij de sociale werkelijkheid en de maatschappelijke ongelijkheden**
Techniek biedt veel mogelijkheden voor de oplossing van maatschappelijke problemen maar tegelijk leren jongeren tijdens de lessen techniek ook inzien dat deze oplossingen niet bereikbaar zijn voor alle medemensen. Snellere auto's en technische snuffjes zijn duur en vaak onbetaalbaar voor een grote groep mensen. Technologische vooruitgang zorgt in vele gevallen ook voor grotere werkloosheid. Het automatiseren van eenvoudig werk doet jobs van vooral laaggeschoolden verdwijnen. Leerlingen leren in techniekonderwijs een kritische houding aannemen en techniek te kaderen in de maatschappij. Ze moeten hierbij zelf keuzes maken en de impact ervan leren inschatten.
- **de gelijkwaardigheid van mensen en de emancipatie van elk individu niet enkel als principe huldigen, maar zich ook inspannen om ze te verwezenlijken**
Een techniekactiviteit is het middel bij uitstek tegen stereotypering. Tijdens kwaliteitsvolle en uitdagende technieklessen kunnen zowel jongens als meisjes hun affiniteit voor techniek ontwikkelen. Leerlingen zien hierdoor in dat techniek en geslacht niets met elkaar te maken hebben. Deze pijler zit verweven in alle competenties.

1.4. Competentiegericht techniekonderwijs

Competenties worden beschouwd als een integratie van kennis, vaardigheden en attitudes. Het is belangrijk dat kennis hier dus niet los van staat, maar er onlosmakelijk mee verbonden is.

In competentiegericht techniekonderwijs is het realiseren van leerdoelen alleen onvoldoende. Hoe de leerdoelen worden gecombineerd in techniekprojecten zodat leerlingen ook daadwerkelijk

competenties ontwikkelen, is minstens even belangrijk. Binnen competentiegericht techniekonderwijs zijn volgende aspecten van belang:

- aan de hand van projecten met betekenisvolle en integratieve taken, gespreid over de toepassingsgebieden, ontwikkelen de leerlingen de vakspecifieke techniekcompetenties;
- de sturing in de techniekprojecten neemt geleidelijk af;
- kennis is ondersteunende informatie in de techniekprojecten die tijdens onderzoeks- of analyseopdrachten wordt verworven;
- de kennis wordt verworven op het juiste moment nl. wanneer de leerling die kennis nodig heeft om het project tot een goed einde te brengen;
- leerlingen krijgen de kans om via deelopdrachten bepaalde competenties te oefenen.

1.5. Techniek en andere vakken

Techniek en natuurwetenschappen beïnvloeden elkaar

Het achterhalen van wetenschappelijke inzichten behoort tot het vak natuurwetenschappen, in techniekactiviteiten pas je deze wetenschappelijke inzichten toe.

De kennis over natuurwetenschappelijke inzichten kan leiden tot nieuwe ideeën om tot een oplossing te komen voor een technisch probleem en/of behoefte. Kennis over elektriciteit geeft ons bijvoorbeeld ideeën die een oplossing kunnen bieden voor verlichtingsproblemen. Anderzijds kan door een onderzoek van een technisch systeem een leerling wetenschappelijke inzichten m.b.t. elektriciteit verwerven. Door de vakken natuurwetenschappen en techniek goed op elkaar af te stemmen, krijgen wetenschappelijke inzichten meer betekenis en blijven deze minder abstract.

Techniek en taal

In techniek worden vakspecifieke termen gebruikt. Een lijst met belangrijke begrippen vind je in het hoofdstuk 'algemene pedagogisch-didactische wenken' terug. Het is belangrijk dat leerlingen iets technisch zoals hun ontwerp, hun keuzes, hun werkstuk kunnen verwoorden in een duidelijke taal waarin ze de begrippen correct hanteren. Elke techniekactiviteit vertrekt vanuit een probleemstelling die leerlingen analyseren vooraleer ze aan de slag gaan. Het verklaren van moeilijke begrippen komt aan bod wanneer nodig en kan in de verschillende stappen van het technisch proces gebeuren. Tijdens techniekactiviteiten zorg je best voor voldoende interactie door het stellen van operationele vragen zoals waarnemingsvragen (heb je gezien dat die overbrenging onregelmatig draait?), vergelijkingsvragen (welk tandwiel draait het snelst?), toepassingsvragen (kan je achterhalen welke materialen waterdicht zijn en welke niet?) of kennis-, begrips-, analyse-, synthese- en evaluatievragen. Bij de specifieke pedagogisch-didactische wenken vind je hier meer voorbeelden van.

Techniek en wiskunde

Wiskunde is ondersteunend in veel techniekactiviteiten waarin leerlingen een ontwerp op schaal moeten uitvoeren waarbij het technisch systeem moet voldoen aan criteria m.b.t. afmetingen, oppervlakte, breedte, hoogte... Anderzijds kan techniek ook ondersteunend zijn bij wiskunde en kunnen de leerlingen de meetgereedschappen nader analyseren, evalueren en wie weet wel optimaliseren.

Aanknopingspunten met andere vakken

In de dagdagelijkse onderwijspraktijk vinden we voldoende aanknopingspunten met nog andere vakken om techniek geïntegreerd aan bod te laten komen.

In de cluster 'duiden van techniek' bijvoorbeeld denken leerlingen na over de impact van hun keuze bij het ontwerpen of van technische systemen op de mens (People), milieu (Planet) en maatschappij (Profit) in de dimensies ruimte en tijd. Vanuit de dimensie tijd m.a.w. een historisch perspectief is de mens voortdurend op zoek naar verbetering van oplossingen voor een probleem of behoefte. Vanuit de dimensie ruimte m.a.w. geografisch perspectief zijn er veel aanknopingspunten die te maken hebben met techniek. Denk maar aan de constructie van bruggen en gebouwen hier en elders. Techniek vinden we overal en techniekactiviteiten worden best waar mogelijke afgestemd met de vakleraar aardrijkskunde en geschiedenis.

Het analyseren van technische hulpmiddelen die tijdens de lessen lichamelijke opvoeding worden gebruikt, kunnen leerlingen technische inzichten bijbrengen en hen inspireren bij het ontwerpen van hun eigen ideeën tijdens de les techniek.

2. Beginsituatie

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 begrijpen, het hanteren 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 'Wetenschappen en techniek'. Dit leergebied vormde samen met het leergebied 'Mens en maatschappij' het leergebied Wereldoriëntatie. Vanaf het schooljaar 2015-2016 wordt Wereldoriëntatie opgesplitst. Een verhoogde zicht- en tastbaarheid van 'wetenschappen en techniek' benadrukt het belang van deze inhoud in het curriculum basisonderwijs en maakt het mogelijk dat basisscholen er gericht op focussen. Het laat ook toe dat leerkrachten zich gericht professionaliseren en op zoek gaan naar een didactiek die zich specifiek richt op dit nieuwe leergebied en die hen in staat stelt om leerlingen de noodzakelijke basiskennis, vaardigheden en attitudes ter zake bij te brengen.
- Het GO! blijft benadrukken dat naast aandacht voor een systematische aanpak voor het verwerven van bepaalde technische vaardigheden en technische inzichten ook de thematische aanpak belangrijk blijft. Bij deze aanpak worden activiteiten aangeboden die zowel doelen techniek als doelen Maatschappij, Mens, Natuur, Ruimte en/of Tijd nastreven.
- In het lager onderwijs ligt de focus bij 'techniek' op het maken en het gebruiken van technische systemen, naast de dimensies begrijpen en duiden.
- Het leerplan TV Techniek A-stroom bouwt verder op deze leerlijn. De ontwikkeling van de competenties (technische kennis, de vaardigheden en de attitudes) die leerlingen in het lager onderwijs hebben ontwikkeld wordt verder gezet in het secundair onderwijs. De leerlijn in de technische kennis vindt u in hoofdstuk 'Algemene pedagogische didactische wenken'. De vaardigheden en attitudes, contexten vindt u in de beschrijving van de verschillende competenties.

3. Leeswijzer

Dit leerplan is opgebouwd uit 5 delen, naast de visie en beginsituatie.

Het eerste deel beschrijft alle competenties en licht deze uitvoerig toe aan de hand van specifieke pedagogische-didactische wenken per competentie. Deze competenties kan u bijvoorbeeld sequentieel lezen om een zicht te krijgen op het geheel en de onderlinge samenhang. Maar de volgorde van de competenties volg je niet bij de implementatie van het leerplan. In de Algemene pedagogisch-didactische wenken is een mogelijke volgorde beschreven. Per competentie vind je de samenhang tussen de competenties.

Het daaropvolgend hoofdstuk 'Algemene pedagogisch-didactische wenken' legt de combinatie van de verschillende competenties uit en bespreekt enkele mogelijke volgordes waarin de techniekprojecten kunnen worden aangeboden. Dit hoofdstuk schetst de ondersteunende kennis die nodig is bij de ontwikkeling van de verschillende competenties, legt de begrippen uit die in de lessen techniek correct moeten worden gehanteerd en geeft een toelichting bij de ICT-integratie.

Het derde hoofdstuk 'Minimale materiële vereisten' somt de verschillende benodigdheden op om kwaliteitsvol techniekonderwijs te kunnen aanbieden.

Het vierde hoofdstuk geeft meer duidelijkheid rond het evalueren van competenties. Tot slot vindt u in het laatste hoofdstuk een bibliografie.

Differentiële leerplandoelstellingen

Er worden leerplandoelstellingen voorzien om aan differentiatie te doen zodat de leerkracht kan inspelen op de verschillende interesses, leerstatus en leerprofielen van de leerlingen.

Deze differentiatiedoelstellingen worden cursief gedrukt en aangeduid met een D.

Naast deze differentiële doelen worden ook per competentie tips geformuleerd om techniekactiviteiten aan te passen aan specifieke onderwijsbehoeften. Deze tips vind je onder de titel 'samenhang met andere competenties-differentiatie'.

4. Competenties

4.1. Cluster 1: Het technisch proces doorlopen

DECR. NR: 5, 6, 10, 12, 16, 20, 23, 24	Competentie 1.	De leerlingen realiseren technische systemen volgens het technisch proces.
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
De leerlingen		
1.1	sommen de verschillende stappen van het technisch proces op.	
1.2	beschrijven in eigen woorden de verschillende stappen van het technisch proces.	
Eigenschappen van materialen De leerlingen		
1.3.1	lichten na een onderzoek het verschil tussen metalen en niet-metalen toe.	
1.3.2	lichten na een onderzoek het verschil tussen ferro- en non-ferrometalen toe .	
1.3.3	lichten na een onderzoek het verschil tussen natuurlijke en kunstmatige materialen toe.	
1.3.4	lichten na een onderzoek mechanische eigenschappen van materialen toe.	
1.3.5	lichten na een onderzoek elektrische eigenschappen van materialen toe.	
1.3.6	<i>(D) lichten na een onderzoek thermische eigenschappen van materialen toe.</i>	
1.3.7	<i>(D) lichten na een onderzoek fysische eigenschappen van materialen toe.</i>	
Constructie		
1.3.8	lichten na een onderzoek toe dat met profielen sterke en toch lichte constructies kunnen gemaakt worden.	
1.3.9	lichten na een onderzoek toe dat constructies stabiel worden door de onderkant breed of zwaar te maken.	
1.3.10	lichten na een onderzoek het verschil toe tussen vorm-, materiaal- en voorwerpverbindingen.	
1.3.11	lichten na een onderzoek toe dat constructies steviger worden met driehoeken of bogen.	

1.3.12	herkennen na een onderzoek dat constructies onderhevig zijn aan trek- en drukkrachten.
1.3.13	<i>(D) lichten na een onderzoek toe dat constructies steviger worden door in verband te bouwen.</i>
1.3.14	<i>(D) herkennen na een onderzoek dat constructies onderhevig zijn aan buig- en torsiekrachten.</i>
	Transport
1.3.15	lichten na een onderzoek toe dat (tand)wielen, hefbomen, kettingen en riemen zorgen voor de overbrenging van een beweging of een kracht.
1.3.16	lichten na een onderzoek toe dat een overbrenging een kracht kan vergroten, verkleinen of van richting laten veranderen.
1.3.17	lichten na een onderzoek toe dat een overbrenging een beweging kan versnellen, vertragen of van richting laten veranderen.
1.3.18	<i>(D) lichten na een onderzoek het principe van wielen en assen toe.</i>
1.3.19	<i>(D) lichten na een onderzoek het principe van wrijvingswielen toe.</i>
1.3.20	<i>(D) lichten na een onderzoek het principe van hydraulica toe.</i>
1.3.21	<i>(D) lichten na een onderzoek het principe van pneumatica toe.</i>
1.3.22	schetsen de evolutie van een transportmiddel of van een technisch principe relevant voor transport.
1.3.23	lichten de afgelegde weg van massagoederen (vast, vloeibaar, gas) of stukgoederen toe.
1.3.24	<i>(D) geven voorbeelden van verschillende transportmiddelen bij dagelijks vervoer van personen rekening houdend met de impact op mens, milieu en maatschappij.</i>
1.3.25	beschrijven na een onderzoek de afgelegde weg van voedingsmiddelen.
	Energie
1.3.26	lichten na een onderzoek soorten energiebronnen toe.
1.3.27	lichten de energievormen toe aan de hand van voorbeelden.
1.3.28	lichten omzettingen van energie toe aan de hand van voorbeelden.
1.3.29	geven voorbeelden van voor- en nadelen van energiebronnen
1.3.30	tonen aan dat in veel gevallen nuttige energie verloren gaat.
1.3.31	de verschillende elementen (verbruiker, geleiders, bron, schakelaar) van een stroomkring toelichten.

1.3.32	kunnen elektrische elementen schematisch voorstellen
1.3.33	definiëren basisgrootheden (spanning, stroomsterkte, vermogen) van het SI –stelsel.
1.3.34	<i>(D) definiëren basisgrootheid (weerstand) van het SI –stelsel.</i>
1.3.35	lichten na een onderzoek het principe van een serie- en parallelschakeling toe.
1.3.36	lichten na een onderzoek de magnetische werking van elektrische stroom toe.
1.3.37	lichten na een onderzoek het principe van een batterij toe.
	ICT
1.3.38	lichten het verschil toe tussen een gebruikerskring en stuurkring
1.3.39	lichten na een onderzoek de werking toe van sensoren, poorten en actuatoren toe.
1.3.40	<i>(D) leggen de werking van de slotketen uit na onderzoek.</i>
1.3.41	<i>(D) leggen de werking van een digitale teller uit na onderzoek.</i>
1.3.42	schetsen de werking en evolutie van hedendaagse communicatiemiddelen.
	Biochemie
1.3.43	lichten na een onderzoek de positieve werking van biochemische processen toe.
1.3.44	lichten na een onderzoek de negatieve werking van biochemische processen toe.
1.3.45	lichten toe wat conserveren van voedingsmiddelen is.
1.3.46	<i>(D) lichten toe hoe water wordt gezuiverd.</i>
VAARDIGHEDEN	
De leerlingen	
1.4	duiden a.d.h.v. concrete voorbeelden de stappen in het cyclisch technisch proces aan in de 5 toepassingsgebieden.
1.5	tonen in concrete voorbeelden uit techniek het nut aan van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
1.6	geven voorbeelden van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen.

1.7	geven in concrete voorbeelden aan dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden.
1.8	realiseren technische systemen a.d.h.v. het technisch proces in alle toepassingsgebieden: energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.
1.9	gebruiken modellen, tests en evaluaties om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria.
1.10	evalueren elke stap van het doorlopen technisch proces.
1.11	herkennen technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.
ATTITUDES	
De leerlingen	
1.12	werken zelfstandig.
1.13	zijn stipt.
1.14	zijn kritisch ingesteld.
1.15	tonen verantwoordelijkheidszin.
1.16	werken samen.
CONTEXT	
	De leerlingen realiseren technische systemen in alle 5 toepassingsgebieden nl. transport, energie, ICT, biochemie, constructie. Het is niet de bedoeling om de toepassingsgebieden als ordeningskader te gebruiken. Wel is het noodzakelijk om in de basisgedachten achter technische geletterdheid de verkenning van techniek zo breed mogelijk te houden voor zowel begrijpen, als voor hanteren, als voor duiden en dit in alle toepassingsgebieden. Het is best mogelijk dat in één project verschillende toepassingsgebieden geïntegreerd aan bod komen.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.2. Cluster 2: Ontwerpen

DECR. NR: 7	Competentie 2.	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden na analyse van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
De leerlingen		
2.1	leggen de verschillende stappen uit nl.1. de eigenschappen van een bestaand technisch systeem beschrijven, 2. een verklaring geven waarom een bestaand technisch systeem deze eigenschappen heeft, 3.uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria en normen 4. het technisch probleem definiëren.	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
2.2	beschrijven de eigenschappen van een bestaand technisch systeem.	
2.3	leggen in eigen woorden uit waarom een bestaand technisch systeem deze eigenschappen heeft.	
2.4	leggen aan de hand van het geanalyseerde technisch systeem uit dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria en normen.	
2.5	formuleren a.d.h.v. de analyse een technisch probleem.	
2.6	<i>(D) beschrijven de eigenschappen van verschillende bestaande technisch systemen die aan eenzelfde technisch probleem beantwoorden. D= differentiatiedoelstelling</i>	
2.7	<i>(D) leggen in eigen woorden uit waarom verschillende bestaande technisch systemen die aan eenzelfde technisch probleem beantwoorden, deze eigenschappen hebben. D= differentiatiedoelstelling</i>	
2.8	<i>(D) formuleren in eigen woorden de criteria en normen waaraan verschillende bestaande technisch systemen die aan eenzelfde technisch probleem beantwoorden, voldoen. D= differentiatiedoelstelling</i>	
2.9	<i>(D) formuleren in eigen woorden a.d.h.v. de analyse een technisch probleem voor de verschillende technische systemen. D= differentiatiedoelstelling</i>	
2.10	<i>(D) formuleren in eigen woorden de criteria en normen waaraan het bestaand technisch systeem moet voldoen.</i>	
ATTITUDES		
De leerlingen		

2.11	werken zelfstandig.
2.12	zijn stipt.
2.13	zijn kritisch ingesteld.
2.14	tonen verantwoordelijkheidszin.
CONTEXT	
	<p>De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden na analyse van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria voor één toepassingsgebied of combinatie ervan naar keuze.</p> <p>Het is niet de bedoeling om de toepassingsgebieden als ordeningskader te gebruiken. Het is best mogelijk dat in één opdracht verschillende toepassingsgebieden geïntegreerd aan bod komen.</p>

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 11	Competentie 3	De leerlingen definiëren een technisch probleem vanuit een behoefte na onderzoek van de relevante vereisten.
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
De leerlingen		
3.1	leggen uit waarom een behoefteonderzoek zinvol kan zijn in het kader van een ontwerpopdracht.	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
3.2	<i>(D) lichten de doelstelling van het aangeboden behoefteonderzoek toe.</i>	
3.3	voeren het aangereikte behoefteonderzoek uit.	
3.4	verwerken de resultaten van het behoefteonderzoek.	
3.5	beschrijven in eigen woorden de behoefte op basis van het behoefteonderzoek.	
3.6	beschrijven in eigen woorden de vereisten op basis van het behoefteonderzoek	
3.7	definiëren het technisch probleem vanuit de behoefte na onderzoek van de relevante vereisten.	
ATTITUDES		
De leerlingen		
3.8	werken zelfstandig.	
3.9	zijn stipt.	
3.10	zijn kritisch ingesteld.	
3.11	zijn leergierig.	
3.12	tonen verantwoordelijkheidszin.	
3.13	werken nauwkeurig.	

CONTEXT

De leerlingen definiëren vanuit een behoefte een technisch probleem na onderzoek van de relevante vereisten in minimum één toepassingsgebied naar keuze steeds gecombineerd met een ontwerpopdracht.
Het is niet de bedoeling om de toepassingsgebieden als ordeningskader te gebruiken. Het is best mogelijk dat in één opdracht verschillende toepassingsgebieden geïntegreerd aan bod komen.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 7, 12	Competentie 4.	De leerlingen gebruiken modellen, tests en evaluaties om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria.
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
Zie leerplandoelen 1.3.1 tot en met 1.3.46		
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
4.1	analyseren het ontwerpprobleem aan de hand van aangereikte analysevragen.	
4.2	leggen aan de hand van het ontwerpprobleem uit dat men voor de ontwikkeling keuzen maakt op basis van criteria en normen.	
4.3	gebruiken modellen, tests en evaluaties om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria.	
4.4	kiezen de meest geschikte ontwerp oplossing en verantwoorden de keuze.	
4.5	stellen ontwerp oplossing(en) voor.	
4.6	<i>(D) formuleren de criteria en normen waaraan het ontwerp moet voldoen.</i>	
ATTITUDES		
De leerlingen		
4.7	zijn creatief.	
4.8	werken zelfstandig.	
4.9	zijn stipt.	
4.10	zijn kritisch ingesteld.	
4.11	zijn leergierig.	
4.12	tonen verantwoordelijkheidszin.	
4.13	werken samen.	
CONTEXT		
	De leerlingen ontwerpen in competentie 1 een technisch systeem in alle 5 toepassingsgebieden nl. transport, energie, ICT, biochemie, constructie.	

Daarnaast komen 2 kleinere techniekactiviteiten aan bod met focus op ontwerpen in 2 verschillende toepassingsgebieden naar keuze.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.3. Cluster 3: Maken

DECR. NR: 13	Competentie 5.	De leerlingen voeren een gegeven of eigen ontwerp planmatig uit met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu met behulp van de juist gekozen hulpmiddelen.
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
Zie leerplandoelen 1.3.1 tot en met 1.3.46		
De leerlingen		
5.1	benoemen de hulpmiddelen.	
5.2	lichten toe waarvoor de gereedschappen gebruikt worden.	
5.3	geven voorbeelden van vereisten voor kwaliteit.	
5.4	geven voorbeelden van vereisten voor veiligheid, ergonomie en milieu.	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
5.5	analyseren de maakopdracht aan de hand van aangereikte analysevragen m.b.t. de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.	
5.6	kiezen de nodige hulpmiddelen.	
5.7	bereiden de werkpost voor met oog voor veiligheid.	
5.8	voeren een gegeven of eigen ontwerp planmatig uit met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu.	
5.9	ruimen de werkpost op met oog voor milieu.	
ATTITUDES		
De leerlingen		
5.10	hanteren een goed werktempo.	
5.11	werken zelfstandig.	
5.12	zijn stipt.	
5.13	zijn kritisch ingesteld.	

5.14	hebben doorzettingsvermogen.
5.15	tonen verantwoordelijkheidszin.
5.16	werken nauwkeurig.
5.17	werken samen.
5.18	werken veilig
5.19	werken ergonomisch
CONTEXT	
	'Maken' komt 5x aan bod in competentie 1. Daarnaast komen 2 kleinere projecten met focus op maken in 2 verschillende toepassingsgebieden.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.4. Cluster 4: Gebruiken, in gebruik nemen en onderhouden

DECR. NR: 17, 19	Competentie 6. De leerlingen gebruiken technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch.
ONDERSTEUNENDE KENNIS	
De leerlingen	
6.1	benoemen technische systemen correct.
VAARDIGHEDEN	
De leerlingen	
6.2	kiezen hulpmiddelen en zetten deze in functie van het doel en het gebruik in.
6.3	gebruiken technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch
6.4	reflecteren over het gebruik van het technisch systeem.

ATTITUDES	
De leerlingen	
6.5	werken veilig.
6.6	werken ergonomisch.
6.7	werken zorgzaam.
CONTEXT	
	De competentie 'gebruiken' komt steeds geïntegreerd aan bod in competentie 1 'het technisch proces doorlopen' of in competentie 4 'maken'.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 4, 18	Competentie 7. De leerlingen onderhouden een technisch systeem.
ONDERSTEUNENDE KENNIS	
De leerlingen	
7.1	leggen in concrete voorbeelden van technische systemen uit welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan.
7.2	leggen uit dat technische systemen planmatig onderhouden moeten worden om hun levensduur, kwaliteit en werking te waarborgen.
VAARDIGHEDEN	
De leerlingen	
7.3	raadplegen de onderhoudsvoorschriften.
7.4	onderhouden technische systemen die ze vaak gebruiken volgens de onderhoudsvoorschriften.
ATTITUDES	
De leerlingen	
7.5	werken zelfstandig.

7.6	zijn stipt.
7.7	zijn kritisch ingesteld.
7.8	tonen verantwoordelijkheidszin.
7.9	werken nauwkeurig.
CONTEXT	
	De competentie 'onderhouden' komt best geïntegreerd aan bod in competentie 1 'het technisch proces doorlopen' of in competentie 4 'maken' en volgt op competentie 6 'gebruiken'.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 2, 14	Competentie 8. De leerlingen nemen een technisch systeem in gebruik.
VAARDIGHEDEN	
De leerlingen	
8.1	voeren een aangereikte of zelf opgestelde test uit op een eigen gemaakt of aangereikt technisch systeem waarbij ze nagaan of het technisch systeem voldoet aan de vooropgestelde criteria en normen.
8.2	vergelijken de testresultaten met de vooropgestelde criteria en normen voor een eigen gemaakt of aangereikt technisch systeem.
8.3	onderzoeken bij werkende of falende technische systemen hoe verbeteringen mogelijk zijn.
8.4	nemen een technisch systeem in gebruik.
ATTITUDES	
De leerlingen	
8.5	werken zelfstandig.
8.6	zijn stipt.
8.7	zijn kritisch ingesteld.

8.8	tonen verantwoordelijkheidszin.
8.9	werken nauwkeurig.
CONTEXT	
	'In gebruik nemen' is steeds in het technisch proces geïntegreerd of komt aan bod in een maakopdracht of kan als losse activiteit gegeven worden in het kader van een nieuw technisch systeem in gebruik te nemen..

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.5. Cluster 5: Evalueren en optimaliseren

DECR. NR: 3, 15, 16	Competentie 9.	De leerlingen evalueren een technisch systeem op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en trekken hieruit conclusies om het technisch proces te optimaliseren
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
De leerlingen		
9.1	leggen uit wat normen en criteria zijn	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
9.2	evalueren het technisch systeem op basis van vooraf bepaalde normen en criteria.	
9.3	trekken op basis van de evaluatie conclusies om het technisch proces te optimaliseren.	
9.4	geven in concrete voorbeelden aan dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen.	
9.5	<i>(D) trekken op basis van de evaluatie conclusies om het technisch systeem te optimaliseren</i> <i>D= differentiatiedoelstelling</i>	
ATTITUDES		
De leerlingen		
9.6	werken zelfstandig.	

9.7	zijn stipt.
9.8	zijn kritisch ingesteld.
9.9	tonen verantwoordelijkheidszin.
9.10	werken nauwkeurig werken.
CONTEXT	
	'Evalueren van een technisch systeem' is steeds in het technisch proces geïntegreerd en in een maakopdracht, maar kan ook aan bod komen na het in gebruik nemen en na het onderzoeken van een technisch systeem.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.6. Cluster 6: Begrijpen

DECR. NR: 1, 2	Competentie 10	De leerlingen onderzoeken verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem en lichten de functies en de relaties ertussen toe.
ONDERSTEUNENDE KENNIS		
Zie leerplandoelen 1.3.1 tot en met 1.3.46		
De leerlingen		
10.1	leggen in eigen woorden de functiedriehoek uit.	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
10.2	onderzoeken de verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem en lichten de functies en de relaties ertussen toe.	
10.3	onderzoeken voor een aangereikt technisch systeem aan de hand van de functiedriehoek de functie, vorm, materialen en bewerking van een technisch systeem of van onderdelen ervan.	
10.4	onderzoeken bij werkende of falende technische systemen hoe verbeteringen mogelijk zijn.	

ATTITUDES	
De leerlingen	
10.5	werken zelfstandig.
10.6	zijn stipt.
10.7	zijn kritisch ingesteld.
10.8	tonen verantwoordelijkheidszin.
10.9	werken nauwkeurig.
CONTEXT	
	De leerlingen onderzoeken een bestaand technisch systeem in 3 verschillende toepassingsgebieden naar keuze. Een onderzoeksopdracht dient om technische kennis op te doen in functie van een ontwerpopdracht.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 8, 9	Competentie 11	De leerlingen voeren een onderzoek uit om technische principes of de eigenschappen van materialen te achterhalen.
KENNIS		
De leerlingen		
11.1	kunnen de stappen van een onderzoek toelichten.	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
11.2	analyseren een onderzoeksvraag a.d.h.v. aangereikte analysevragen.	
11.3	voeren het voorgeschreven onderzoek uit.	
11.4	noteren de waarnemingen correct.	
11.5	formuleren aan de hand van de waarnemingen een antwoord (besluit) op de onderzoeksvraag.	

11.6	<i>(D) bedenken zelf een onderzoek voor het beantwoorden van een onderzoeksvraag.</i> D= differentiatiedoelstelling
11.7	<i>(D) stellen zelf een onderzoeksvraag op.</i> D= differentiatiedoelstelling
11.8	illustreeren met concrete voorbeelden uit techniek de rol van sturingen en regelsystemen in technische systemen.
11.9	illustreeren in concrete voorbeelden uit techniek dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden.
ATTITUDES	
De leerlingen	
11.10	werken zelfstandig.
11.11	zijn stipt.
11.12	zijn kritisch ingesteld.
11.13	tonen Verantwoordelijkheidszin.
11.14	werken nauwkeurig.
11.15	zijn leergierig.
CONTEXT	
	De ondersteunende kennis (zie leerplandoelen 1.3.1 t.e.m. 1.3.46) wordt meestal verworven via de competentie 'onderzoeken'. Leerlingen kunnen binnen eenzelfde thema verschillende onderzoeken uitvoeren en nadien de verworven kennis aan elkaar toelichten.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.7. Cluster 7: Duiden

DECR. NR: 21, 22, 25, 26, 29	Competentie 12	De leerlingen geven in concrete voorbeelden aan wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op de mens, de maatschappij en op het milieu in de 2 dimensies tijd en ruimte.
KENNIS		
De leerlingen		
12.1	begrijpen dat elk technisch systeem een impact heeft op mensen, milieu, maatschappij, hier en elders (dimensie ruimte), nu en in de toekomst (dimensie tijd).	
12.2	lichten de vijf stappen van het technisch proces toe..	
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
12.3	analyseren het probleem a.d.h.v. analysevragen.	
12.4	raadplegen informatie m.b.t. het probleem.	
12.5	geven in concrete voorbeelden aan wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op de mens, de maatschappij en op het milieu.	
12.6	beschrijven aan de hand van concrete voorbeelden de impact van het technisch systeem binnen de 2 dimensies tijd en ruimte.	
12.7	geven in concrete voorbeelden aan hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces.	
12.8	beoordelen deze impact.	
12.9	herkennen en benoemen hun eigen keuzes rekening houdend met de beoordeling van de impact .	
12.10	formuleren eventuele voorstellen voor bijstellingen.	
12.11	tonen in concrete voorbeelden aan dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.	
12.12	illustreeren de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.	
12.13	geven in concrete voorbeelden aan dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte.	

ATTITUDES	
De leerlingen	
12.14	werken zelfstandig.
12.15	zijn stipt.
12.16	zijn kritisch ingesteld.
12.17	tonen verantwoordelijkheidszin.
12.18	werken nauwkeurig.
12.19	zijn leergierig.
CONTEXT	
	Duiden komt steeds geïntegreerd in competentie 1 “het doorlopen van het technische proces”, competentie 4 “ontwerpen van een technisch systeem” of competentie 5 “maken van een technisch systeem” aan bod.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

DECR. NR: 27,28	Competentie 13	De leerlingen geven aan welke rol technische beroepen vervullen in het technisch proces en erkennen het belang van technische beroepen en technische vaardigheden.
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen		
13.1	brengen hun vakspecifieke talenten in kaart.	
13.2	geven in concrete voorbeelden aan welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces.	
13.3	erkennen het belang van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en maken daarbij geen onderscheid tussen mannen en vrouwen.	

ATTITUDES	
De leerlingen	
13.4	werken zelfstandig.
13.5	zijn stipt.
13.6	zijn kritisch ingesteld.
13.7	tonen verantwoordelijkheidszin.
CONTEXT	
	Activiteiten m.b.t. de rol en het belang van technische beroepen en de bijhorende vaardigheden komen steeds geïntegreerd in competentie 1 “het doorlopen van het technische proces”, competentie 4 “ontwerpen van een technisch systeem” of competentie 5 “maken van een technisch systeem” aan bod en kunnen optioneel in de andere competenties aan bod komen.

SPECIFIEK PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

4.8. Cluster 8: (D) namaken

(D)= differentiële doelstelling

Competentie 14 Leerlingen maken technische systemen na

Om een technisch systeem na te maken zullen leerlingen verschillende ontwikkelde competenties geïntegreerd gebruiken. Wat kennis, vaardigheden, attitudes en context betreft, verwijzen we naar de verschillende competenties.

Een mogelijke volgorde kan zijn:

- Competentie 2: de leerlingen kunnen in concrete voorbeelden na analyse van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria
- Competentie 11: de leerlingen voeren een onderzoek uit om technische principes of de eigenschappen van materialen te achterhalen.
- Competentie 10: de leerlingen onderzoeken verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken en lichten de functies en de relaties ertussen toe.
- Competentie 1: de leerlingen realiseren technische systemen volgens het technisch proces.
- Competentie 12: de leerlingen geven in concrete voorbeelden aan wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op de mens, de maatschappij en op de natuur in de 2 dimensies tijd en ruimte.

- Competentie 13: de leerlingen geven aan welke rol technische beroepen vervullen in het technisch proces en erkennen het belang van technische beroepen en technische vaardigheden.

4.9. Cluster 9: (D) herstellen

(D)= differentiële doelstelling

Competentie 15 De leerlingen herstellen technische systemen

Om een technisch systeem te herstellen zullen leerlingen verschillende ontwikkelde competenties geïntegreerd gebruiken. Wat kennis, vaardigheden, attitudes en context betreft, verwijzen we naar de verschillende competenties.

Een mogelijke volgorde kan zijn:

- Competentie 10: de leerlingen onderzoeken verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken en lichten de functies en de relaties ertussen toe.
- Competentie 15: de leerlingen herstellen technische systemen (*).
- Competentie 8: leerlingen nemen een technisch systeem in gebruik.
- Competentie 9: de leerlingen evalueren een technisch systeem op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en trekken hieruit conclusies om het technisch proces te optimaliseren.
- Competentie 12: leerlingen geven in concrete voorbeelden aan wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op de mens, de maatschappij en op de natuur in de 2 dimensies tijd en ruimte.
- Competentie 13: leerlingen geven aan welke rol technische beroepen vervullen in het technisch proces en erkennen het belang van technische beroepen en technische vaardigheden.

(*) Net zoals bij een maakopdracht zal de leerling

- de herstellopdracht aan de hand van aangereikte analysevragen analyseren;
- de nodige hulpmiddelen kiezen;
- de werkpost voorbereiden;
- de herstelling uitvoeren;
- de werkpost opruimen.

5. Algemene pedagogisch-didactische wenken

5.1. Algemeen

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).

5.2. Implementatie van het leerplan

Inleiding

Essentieel in techniek is cluster 1 'het doorlopen van het technisch proces'. Alle andere clusters worden best zoveel mogelijk in deze cluster geïntegreerd. De clusters 'ontwerpen', 'maken', 'gebruiken' en 'evalueren en optimaliseren' maken immers deel uit van het technisch proces. Competentie 4 'ontwerpen' kan onmogelijk worden ontwikkeld indien de leerling de technische kennis niet heeft verworven via de cluster 'begrijpen'. Tijdens de lessen techniek leren leerlingen zich een mening vormen over de impact van techniek op de mens, het milieu en de maatschappij die hiermee gepaard gaan zowel in de dimensie tijd nu en later en in de dimensie ruimte hier en elders. 'Duiden' is dan ook een belangrijke cluster om in elk techniekproject mee te nemen.

Bij het maken van een technisch systeem gaat er naast het volgen van het maakproces aandacht naar het gebruiken en onderhouden van gereedschappen en naar de volgende stappen in het technisch proces 'in gebruik nemen' en 'evalueren en optimaliseren'.

Met welke competentie start je best?

- **Optie 1**
De leraar geeft enkele eenvoudige opdrachten om het technisch proces te verkennen en start met leerplandoelen te realiseren uit competentie 1 gevolgd door een ontwerpbeurt.
- **Optie 2** verloopt gelijkaardig maar wordt gevolgd door een maakopdracht.
- **Optie 3** start met een project met focus op ontwerpen.
- **Optie 4** start met een project met focus op maken.

Voor meer info zie:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

5.3. Begrippen

Inleiding

Per cluster komen een aantal specifieke begrippen aan bod.

- Voor leerlingen is het de bedoeling dat zij deze begrippen in de juiste context kunnen gebruiken en niet dat zij deze uit het hoofd leren.
- Voor leraren is het de bedoeling dat zij deze begrippen gelijkgericht hanteren tijdens de technieklessen.

Vandaar dat elke begrip op elk niveau wordt toegelicht.

Bijvoorbeeld: de leerlingen én de leraren gebruiken de correcte benaming zoals een 'technisch systeem' en niet een apparaat of product...

Begrippenlijst: zie <http://tinyurl.com/PDW-techniek>

5.4. Attitudes

De attitudes zijn per competentie vermeld. De schalen die via de link kunnen geconsulteerd worden kunnen een hulpmiddel zijn bij het context gebonden evalueren van een attitude. Het is niet de

bedoeling dat in elk project alle attitudes bij alle leerlingen gemeten en geëvalueerd worden. Het is aan de leraar om uit te maken welke attitudes op dat moment van belang zijn. De leraar kan kiezen welke schaal op dat moment van toepassing is.

Voor meer info zie:

<http://tinyurl.com/PDW-techniek>

5.5. Wanneer zijn alle leerplandoelen gerealiseerd?

In kolom 3 staat per competentie een samenvatting van wat in de specifieke pedagogisch-didactische wenken is vermeld. Onderstaande lijst kan als ‘turflijst’ worden gebruikt om de blinde vlekken in de leerplanrealisatie in kaart te brengen.

Nr	Competentie	TOTAAL	Transport	Energie	Biochemie	ICT	Constructie
1	Het technisch proces doorlopen	Minimum 1 project voor elk toepassingsgebied of combinatie ervan doorlopen.					
2	Criteria en normen opstellen en het technisch probleem definiëren	Minimum 1x doorlopen voor een toepassingsgebied of combinatie ervan naar keuze					
3	Vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren	Minimum 1x doorlopen voor een toepassingsgebied naar keuze steeds gecombineerd met een ontwerpopdracht.					
4	Ontwerpen	‘Ontwerpen’ komt 5x aan bod in competentie 1. Daarnaast komen 2 kleinere projecten met focus op ontwerpen in 2 verschillende toepassingsgebieden(**).					
5	Maken	‘Maken’ komt 5x aan bod in competentie 1. Daarnaast komen 2 kleinere projecten met focus op maken in 2 verschillende toepassingsgebieden.					
6	Gebruiken	Steeds geïntegreerd in het technisch proces of een maakopdracht.					
7	Onderhouden	Steeds geïntegreerd in het technisch proces of een maakopdracht.					
8	In gebruik nemen	‘In gebruik nemen’ is steeds in het technisch proces geïntegreerd of komt aan bod in een maakopdracht.					
9	Evalueren en	‘Evalueren en optimaliseren’ is steeds in					

	optimaliseren	het technisch proces geïntegreerd of komt aan bod in een maakopdracht.					
10	Begrijpen: een technisch systeem onderzoeken	Een bestaand technisch systeem analyseren in 3 verschillende toepassingsgebieden naar keuze. Een onderzoeksopdracht dient om technische kennis op te doen in functie van een ontwerpopdracht.					
11	Begrijpen: onderzoeken	Kennis wordt verworven via onderzoek. Leerlingen kunnen binnen eenzelfde thema verschillende onderzoeken uitvoeren en nadien de verworven kennis aan elkaar toelichten. De leerlingen moeten wel de technische kennis kunnen integreren.					
12	Duiden van techniek	Steeds geïntegreerd in het technisch proces. Kan eventueel n.a.l.v. actualiteit als aparte activiteit plaats vinden.					
13	Duiden: beroepen, opleidingen en talenten	Steeds geïntegreerd in het technisch proces. Kan eventueel n.a.l.v. actualiteit als aparte activiteit plaats vinden.					

6. Minimale materiële vereisten

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 lokalen;
- 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.

Basisuitrusting

- Polyvalente werkbanken/tafels waar groepswork, ontwerp- en maakopdrachten mogelijk zijn en waarbij elke leerling zijn eigen werkplaats heeft.
- Bord
- Digitaal projecteersysteem
- Opbergkasten met opbergsysteem
- Elektrische boormachine met statief en set boren (metaal + hout) , veiligheidsbril, handschoenen + aangepaste machineklem, veiligheidsfiche
- Poster met veiligheidspictogrammen.
- Sorteerbakken voor afval.
- EHBO koffer met minimum inhoud o.m. : schaar, pleisters, ontsmetting, zalf tegen brandwonden, pincet.
- Lavabo met zeep en handdoek
- Minstens 1 PC, laptop of tablet met Internetaansluiting per 4 leerlingen in het klaslokaal techniek permanent beschikbaar.
- Basismateriaal voor (de)montage: minstens : schroevendraaiers, tangen, sleutels, set inbussleutels, hamers, meetgereedschap
- Mogelijkheid om informatie, documentatie, posters, presentaties... op te hangen

Techniek en biochemie

Afhankelijk van het gekozen project (bakken van brood, maken van gistpannenkoeken, maken van yoghurt...) wordt de nodige uitrusting voorzien.

Van volgende keukengereedschappen wordt minstens 1 stuk per 4 leerlingen voorzien:

- Verplaatsbare kookplaat
- Kookpot
- Weegschaal nauwkeurig tot op één gram

In de klas: 1 waterkoker

Techniek en constructie

Minstens 1 stuk per 4 leerlingen:

- Waterpas
- Priemen
- Meetlat
- Winkelhaak
- Hamer
- Bankschroef met spanplaten
- Lijmpistool
- Houtvijl
- Metaalvijl
- Metaalzaag
- Houtzaag
- Verstekbak

1 stuk per leerling:

- Lijmklem
- Figuurzaag

In de klas: 2 accuboormachines, 1 snelspantang, 1 kunststofbuiger, 1 kunststofbreker, verstelbare hoekmeter voor kunststof, acrylmes

Techniek en energie

Materiaal per 2 leerlingen:

- 2 schakelaars
- 2 verlichtingsbron
- 2 lamphouders
- geleiders
- stroombron
- 1 soldeerbout (30 à 60 W)
- 1 ronde bektang
- 1 zijknijptang
- 1 combinatietang
- 1 striptang
- Set schroevendraaiers (mengeling van kruis- en platte- schroevendraaier, voor kleine en grote schroeven).

In de klas:

- 2 universele digitale meters

Transport

- didactische set overbrengingen (hefbomen, katrollen, tandwielen, kettingen en riemen, nokkenas of krukas)

Techniek en informatie en communicatie

Materiaal per 4 leerlingen:

Een didactische set (online of een manuele set)

Indien gekozen voor een manuele set

- Modules “ invoer, verwerking, uitvoer”.
- Sensoren zoals lichtsensoren, temperatuursensoren, geluidsensoren...
- Uitvoerelementen zoals LED, gloeilampje, motor, zoemer...

7. Evaluatie

Doelstelling

Evaluatie wordt beschouwd als de waardering van het werk waarmee leraar en leerlingen samen bezig zijn. Het is de bedoeling dat zowel de leraar als de leerling informatie krijgen over het bereiken van de doelstellingen en over het leerproces. De leraar gebruikt deze informatie bij toekomstige besluiten over het leerproces van de leerlingen en het onderwijsleerproces (bv. de instructie en begeleiding van de leraar).

Daarenboven is evaluatie – de evaluatie- en rapporteringspraktijk – een belangrijke pijler binnen de kwaliteitszorg van de school en als dusdanig spoort de evaluatie met de schoolvisie op leren. Omdat evaluatie naar de leerlingen toe eenvormigheid moet vertonen over de vakken en de leerjaren heen, is het logisch dat:

- de school hierover haar visie ontwikkelt;
- de betrokken leerkrachten deze visie concretiseren voor hun vak in de vakgroepwerking.

De leerling en zijn ouders vinden in de rapportering (score, commentaar, remediëring) bruikbare informatie over de doelmatigheid van de gevolgde studiemethode.

Competentiegericht evalueren

Competentiegericht evalueren houdt in dat de leraar de kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd beoordeelt. De leraar beoordeelt op welke manier competenties gebruikt worden bij het oplossen van authentieke of levensechte problemen op meerdere momenten tijdens het leerproces en via verschillende evaluatiemethoden. De leerling zelf is bij competentiegerichte evaluatie sterk betrokken en neemt onder begeleiding van de leraar ook een toenemende verantwoordelijkheid hierin. De complexiteit van de situatie en de verantwoordelijkheid en zelfstandigheid van de leerling hierin hangen af van de competentie van de leerlingen.

Er zijn verschillende soorten competentiegerichte evaluatievormen en -instrumenten: bv. het portfolio, casusopdrachten, simulaties, authentieke opdrachten (bv. op de werkplek), reflectiegesprekken of – verslagen, beoordelingsformulieren (a.d.h.v. gedrags- of prestatie-indicatoren scores geven, zie verder), zelf-, peer- of co-evaluatie. Het gaat niet zozeer om welke evaluatievorm de beste is, wel om afwisseling te brengen in de evaluatiepraktijk gezien de verscheidenheid aan leerlingen. Het kiezen van de juiste evaluatievorm hangt af van het doel van de evaluatie (bv. de manier van aanpak toetsen, samenwerking beoordelen, het resultaat of product beoordelen...) en het moment waarop je evalueert (bv. tijdens of na het leerproces). Feedback geven zorgt ervoor dat de evaluatiemethoden krachtige leerinstrumenten worden. Effectieve feedback beantwoordt volgende vragen: hoe doet de leerling het, wat is het doel van de leerling en wat nu?

Bij het ontwerpen van competentiegerichte evaluatieopdrachten wordt vaak aan de opdracht een beoordelingsinstrument gekoppeld (= wat we beoordelen). Daarin staan gedragsindicatoren: er wordt beschreven welk gedrag de leerling moet laten zien of aan welke kwaliteitseisen de leerling in het proces of het product moet voldoen.

Kwaliteitsvol evalueren

De evaluatie zelf moet voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen, wil er aan de hand van de resultaten een zinvol oordeel over de competentieontwikkeling van een leerling geveld kunnen worden:

- Valide: meten wat je moet meten. Bij competentiegericht onderwijs betekent dit dat de leraar meet in hoeverre de leerling in staat is om problemen op te lossen door kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd in te zetten;
- Betrouwbaar: evaluatieresultaten worden niet beïnvloed door toevalligheden en storende factoren;
- Eerlijk;
- Generaliseerbaar naar andere taken;
- Cognitieve complexiteit: vraagt de taak om probleemoplossend vermogen, kritisch denken, begrip, metacognitieve processen ...;
- Efficiëntie: een toets moet zoveel mogelijk informatie verschaffen tegen een zo laag mogelijke kost;

- Transparantie over de evaluatiecriteria;
- Authenticiteit van problemen/situaties;
- Impact op het leerproces en onderwijsproces.

Bronnen:

BERBEN, M. & VAN TEESELING, M, Differentiëren is te leren. Omgaan met verschillen in het voortgezet onderwijs., CPS Onderwijsontwikkeling en advies, Amersfoort, 2014

CASTELIJNS, J., SEGERS, M. & STRUYVEN, K., Evalueren om te leren. Toetsen en beoordelen op school., Coutinho, Bussum, 2011

CLUITMANS, J.J. & DEKKERS, M.A.F., Aan de slag met competenties. Een kennisbasis over competentiegericht leren voor de onderwijsprofessional., OAB drs. M.A.F. Dekkers bv, Nuenen, 2009

COUBERGS, C., Struyven, K., Engels, N., COOLS, W. & DE MARTELAER, K., Binnenklasdifferentiatie. Leerkansen voor alle leerlingen., Acco, Leuven, 2013

COUBERGS, C. & STRUYVEN, K., Zomerdriedaagse. Verschillen als troef., Brussel, 1-3 juli 2014

DOCHY, F. & NICKMANS, G., Competentiegericht opleiden en toetsen. Theorie en praktijk van flexibel leren., Lemma BV, Utrecht, 2005

HARRE, K., SMEYERS, L. & VANHOOF, J., Evaluatiepraktijk op school. 10 pijlers voor een kwaliteitsvolle leerlingenevaluatie., Politeia nv, 2014

HATTIE, J., Leren zichtbaar maken., Abimo, 2013

KLATTER, E., Visiedocument evalueren, beoordelen en kwalificeren van competentieontwikkeling, Stichting Consortium Beroepsonderwijs, 2011

Steunpunt Diversiteit en Leren, Evalueren om te leren. Document geraadpleegd op 19/11/2014:

http://www.diversiteitenleren.be/sites/default/files/Evalueren_om_te_leren_0.pdf

8. Bibliografie

Handboeken

De meeste uitgeverijen hebben in 2010 een aantal handboeken op de markt gebracht naar aanleiding van de eindtermen die in 2010 zijn ingaan.

Bij de uitgave van dit leerplan was er nog geen enkel handboek beschikbaar conform dit leerplan. De hier opgenomen lijst houdt dus geen enkele aanbeveling of kwaliteitsgoedkeuring in.

- 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.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
- 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 .