

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

CONTACT MET DE OPDRACHTGEVER

de wensen van een opdrachtgever in overleg omzetten in een programma van eisen en het initiatief nemen om tijdens de uitvoering de voortgang met de opdrachtgever te bespreken.

Hoe maak je goed contact en onderhoud je dat? En hoe zorg je dat wat je maakt ook echt een antwoord op de vraag van de opdrachtgever is? Het opstellen van een programma van eisen is geen eenvoudige zaak. Vmbo-leerlingen kunnen die meestal ook niet zonder ondersteuning aan, vandaar dat er 'in overleg' in de eindterm staat. Het gaat er vooral om dat er afstemming plaats vindt met de opdrachtgever over wat er gaat gebeuren en hoe. En dat de leerlingen dat goed voor ogen houden en initiatief nemen als dat nodig is. Bijvoorbeeld het inzetten van de expertise van 'derden', en daarbij een heldere hulpvraag formuleren.

Naast het leggen van een goed contact gaat het hier om het duidelijk vastleggen van de eisen van opdracht(gever), die vertalen naar een concrete opdracht, bijstellen en overleggen met opdrachtgever. En tenslotte ook om een goede terugkoppeling naar de opdrachtgever.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

KWALITEIT LEVEREN

In de context van technologische toepassingen kwaliteit leveren: de kwaliteit bewaken aan de hand van het programma van eisen en de opdrachtgever eventuele verbeteringen voorstellen.

In eindterm A7 is omschreven dat leerlingen moet kunnen reflecteren op de kwaliteit van hun eigen werk. In deze eindterm gaat het er om die kwaliteit af te zetten tegen de eisen van opdracht en opdrachtgever. Er zijn dus een duidelijke criteria die uit de opdracht voortvloeien waaraan voldaan moet worden. En het is aan de leerling zelf om dat te bewaken.

Als je in je beroep een opdracht krijgt van een klant of leidinggevende is het belangrijk dat die helemaal goed uitgevoerd wordt. Deze eis van 100% goed wordt door techniekdocent Peter van Gemert van O.R.S. Lek en Linge in Culemborg aldus verdedigd: "Als je je banden laat vervangen bij de garage en een van de vier wielen loopt er na drie kilometer af, dan zeg je ook niet, 'toch een 7.5, want drie waren er wel goed'. Een opdracht is dus 'goed' of 'nog niet af'.

Leerlingen ontwikkelen een neus voor kwaliteit niet vanzelf. Regelmatige feedback van docent, opdrachtgever of medeleerlingen helpt hierbij, liefst in combinatie met duidelijke 'succescriteria wanneer een product of proces' in orde is.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

MATERIALEN EN MIDDELEN INZETTEN

in de context van technologische toepassingen materialen en middelen inzetten:

- voor de ontwikkeling van het product op juiste en veilige wijze gereedschappen, materialen en technologische (hulp)middelen inzetten en daarmee economisch bewust en duurzaam omgaan.

De eindterm is erg concreet, behalve dat hij niet aangeeft welke gereedschappen en middelen ingezet zouden moeten kunnen worden. Dat is ook logisch, omdat die erg kunnen verschillen per opdracht. Het gaat er juist om dat leerlingen de juiste combinatie kunnen maken tussen eisen van de opdracht en daarvoor benodigde gereedschappen en materialen. Het inzetten van gereedschap en materiaal moet ook op een veilige, economische en duurzame wijze ingezet worden, dus met oog voor gevaren, kosten, energie en grondstoffen. Ook milieueffecten zoals productie van fijnstof of veel of schadelijk afval zouden in de afweging van de keuze een rol moeten spelen.

De eindterm is nauw verwant met eindterm C4, waarin kennis over materialen en hun eigenschappen aan de orde komt.

Het gebruiken van materialen en middelen wordt tijdens een les T&T niet als doel ingezet, maar als middel in de context van technologische toepassingen. Het vak T&T is namelijk iets anders dan het vak techniek. De manier waarop het werken aan deze eindterm vorm krijgt, zal van opdracht tot opdracht sterk kunnen verschillen. De gereedschappen en materialen in een bètawereld als Voeding en gezondheid kunnen erg verschillen van die bij Geld en handel of Leefstijl en vormgeving.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

OMGAAN MET VERANDERINGEN EN AANPASSINGEN

in de context van technologische toepassingen omgaan met veranderingen en aanpassingen:

- het eigen gedrag aanpassen aan veranderende omstandigheden die mede veroorzaakt worden door technologische toepassingen.

In eindterm A6 wordt omschreven dat leerlingen moeten kunnen omgaan met kritiek en tegenslag, hier wordt dat nog verder uitgewerkt in de context van technologische toepassingen. Aanpassingen kunnen liggen op het terrein van de technologie (het werkt niet zoals verwacht) of de omstandigheden (veranderde wensen van opdrachtgever, te krappe begroting). Waar het om gaat in deze eindterm is hoe een leerling daarop reageert en zijn gedrag aanpast.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

ONDERZOEKEN EN PROBLEEM OPLOSSEN

in de context van technologische toepassingen onderzoeken en probleem oplossen:

- systematisch onderzoek doen naar de werking van technologische toepassingen en daarvan verslag doen;
- uit meerdere informatiebronnen, waaronder de opdrachtgever, de informatie verzamelen om tot een of meerdere oplossingen voor een probleem te komen, waarbij ten minste één technologie wordt toegepast.
- .

Deze eindterm spitsT zich toe op Technologie en toepassing. Dat wil zeggen onderzoek doen naar technologische toepassingen en het problemen in de opdracht van de opdrachtgever oplossen.

Het eerste betekent in dit kader vooral oriënterend onderzoek: hoe werkt een bepaalde technologie, wat kun je ermee en wat zijn randvoorwaarden, mogelijkheden en beperkingen?

Ook het tweede is van belang bij een goede oriëntatie op de opdracht: welke mogelijkheden en alternatieven zijn er om een probleem op te lossen als dit zich voordoet. Het is dan zaak om meerdere bronnen van informatie te gebruiken: boeken, internet, experts en niet te vergeten de opdrachtgever zelf.

Het uitvoeren van een opdracht in een van de zeven bètawerelden brengt vaak het kennismaken met nieuwe technologieën met zich mee.

.

Een leerling die deze eindterm beheerst kan:

- een vraag of opdracht vanuit meerdere invalshoeken onderzoeken;
- de juiste vragen aan een opdrachtgever stellen om informatie te verkrijgen;
- hoofd- en bijzaken onderscheiden;
- uit een veelheid van gegevens de belangrijkste informatie halen om tot de kern van een probleem te komen;
- gebruik maken van bestaande technologische kennis;
- de informatie analyseren en tot een technologische oplossing komen.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

ONTWERPEN, CREEREN EN INNOVEREN

In de context van technologische toepassingen ontwerpen, creëren en innoveren:

- ideeën genereren om te komen tot een ontwerp of een voorstel tot verbetering van een ontwerp, waarin ten minste één technologie wordt toegepast.
- .

In veel T&T-opdrachten wordt een ontwerpprobleem voorgelegd dat vraagt om een oplossing. Al dan niet met de inzet van werkvormen voor het stimuleren van de creativiteit worden de leerlingen uitgedaagd om met een (technologische) oplossing te komen. En om die wisselwerking tussen creativiteit enerzijds en technologische (on)mogelijkheden anderzijds gaat het. Wat zou gewenst zijn en wat kan ook echt?

De combinatie van creativiteit en innovatie wordt ook wel inventiviteit of out-of-the-box-denken genoemd. Wat er in de normale kaders past weten we, maar het gaat erom de ruimte daarbuiten te verkennen. Een onderscheid dat wel gemaakt wordt, is tussen de creativiteit van jonge kinderen (zich onbewust van grenzen) en creatief denken waarbij juist een stevig fundament van strategieën en vaardigheden van het werkveld nodig is om nieuwe, onverwachte verbindingen te leggen. Een creatief denker gaat juist op het hoogste niveau van beheersing (hem bekende) grenzen over om een unieke, atypische synthese tot stand te brengen.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

PLANMATIG WERKEN

zich oriënteren op opdrachten, een ontwerp en een plan van aanpak maken, opdrachten uitvoeren, deze indien nodig bijstellen, opdrachten afronden en het eigen handelen evalueren.

.

Het is de bedoeling dat leerlingen uiteindelijk zelf verantwoordelijkheid dragen voor het zoeken en voltooien van opdrachten. Die eigen verantwoordelijkheid van leerlingen vraagt veel van hen, met name op het gebied van organisatie en planning. De ervaring leert dat leerlingen zich deze vaardigheden vooral in de praktijk eigen maken.

.

In het algemeen is het voordeel van planmatig werken dat de aanpak resultaatgericht en effectiever is dan bijvoorbeeld een improviserende of juist heel voorgestructureerde manier van werken. Deze manier van werken is niet routinematig, maar wel gestructureerd en omvat een denkstadium, een doestadium en een afrondstadium.

In het denkstadium wordt de opdracht geanalyseerd en een plan van aanpak opgesteld.

In het doestadium wordt de opdracht in de praktijk uitgevoerd. Uiteraard houdt daar het denken niet op en er vindt dan zonodig bijstelling van het plan plaats.

In het afrondstadium wordt het product gepresenteerd en worden product en proces geëvalueerd.

Bij een goed doorlopen proces vloeien de verschillende stadia logisch in elkaar over.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

SAMENWERKEN EN OVERLEGGEN

in de context van technologische toepassingen samenwerken en overleggen:

- anderen stimuleren om hun opvattingen en ideeën over technologische toepassingen in te brengen om samen tot een plan van aanpak te komen;
- zich verplaatsen in het standpunt van anderen over de ontwikkeling en het gebruik van technologie.
- .

Bij T&T is samenwerken specifiek gericht op het samen ontwikkelen en toepassen van technologie. Bij het werken aan een opdracht voor een opdrachtgever is het de bedoeling dat de inbreng van alle teamleden actief gezocht en gewaardeerd wordt. Niet alleen wordt van alle teamleden verwacht dat zij hun visie op de technologische oplossing van de opdracht inbrengen, maar ieder teamlid moet ook de anderen stimuleren dat te doen. En vervolgens samen tot een plan komen.

En dat is dan - als het goed is - niet ergens een compromis in het midden kiezen, maar samen alle kanten belichten en echte aandacht opbrengen voor het gezichtspunt van de ander om samen de optimale aanpak te vinden.

VAKVAARDIGHEDEN EN COMPETENTIES

ANALYSEREN

In de context van technologische toepassingen analyseren:

- op basis van verschillende ideeën, de beste oplossing/ontwerp selecteren en toetsen aan de eisen van de opdrachtgever, waarbij ten minste één technologie wordt toegepast.

.

Analyseren is het systematisch ontleden van een complex probleem. Dan gaat het om het onderscheiden van de relevante aspecten en deelproblemen en het bepalen van het relatieve belang ervan. Ook het verzamelen van relevante informatie over achtergrond en oorzaken van een probleem en het leggen van logische verbanden hoort erbij.

.

In het kader van opdrachten voor T&T kan een leerling die deze eindterm beheerst:

- verschillende oplossingen bedenken of verzamelen voor het (ontwerp)probleem;
- op basis van de verzamelde informatie de beste oplossing selecteren;
- bij die oplossing een technologie gebruiken;
- onderzoeken of het gekozen ontwerp (de ontwerpplanning) uitvoerbaar is;
- kritisch toetsen of het gekozen ontwerp voldoet aan de eisen van de opdrachtgever of de gevraagde oplossing.
