

Kennisbasis techniek, vakdidactisch deel.

23 december 2009

Vakredactieteam techniek

Willem Buil (Hogeschool Utrecht)

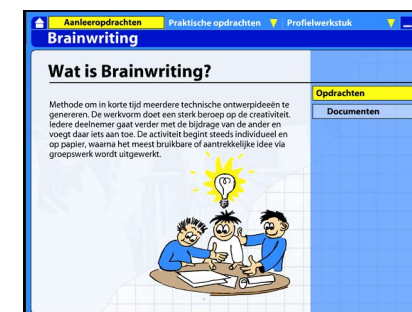
Theo Last (Hogeschool Windesheim Zwolle)

Frank Rosema (Hogeschool Rotterdam)

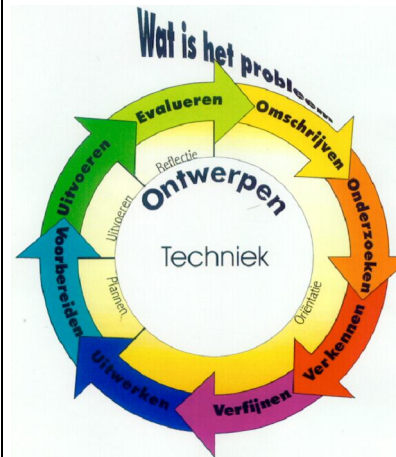
Pieter Gruntjes (Fontys Lerarenopleiding Tilburg)

Jos Smits (Fontys Lerarenopleiding Sittard), voorzitter

| 1. De leerling, techniek leren. | | | |
|---|--|---|--|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| 1.1 leren van vaardigheden | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan de leerlingen leren om technische oplossingen te ontwerpen bij een bepaalde probleemstelling.</p> <p>Hij kan de leerlingen leren om systematisch onderzoek te doen aan technische producten en systemen.</p> <p>Hij kan de leerlingen leren om vaardig en veilig om te gaan met materialen en gereedschappen.</p> <p>Hij kan de leerlingen leren om producten te maken.</p> | <p>Belangrijke kernconcepten en begrippen hierbij zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aanleren van technische vaardigheden ▪ Leren probleemoplossen ▪ Stimuleren van technische creativiteit en vindingrijkheid. ▪ Divergent leren denken ▪ Leren ontwerpen ▪ Leren onderzoeken | <p>Voorbeeld: vaardigheid leren via de leittextmethode.</p> <p>Ontwerp een lesbrief voor 2 lessen t.b.v. een handelingsvaardigheid op VMBO-niveau over een zelfgekozen onderwerp. Maak naast de lesbrief ook een docentenhandleiding en een evaluatie (toets).</p> <p>De lesbrief wordt geschreven in de vorm van een 'leittext'. Bij de lesbrief behoort een handleiding voor docenten met de volgende onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ een handelingsanalyse ondersteund met foto's of film van de essentiële handelingen uit de vaardigheid ▪ een didactische verantwoording met verwijzing naar kerndoelen of eindtermen ▪ een korte toetsopdracht om de vaardigheid van leerlingen te testen | <p>Voorbeeld: divergent leren denken.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lees de docentenhandleiding bij "Brainwriting". (bron: http://www.techniek15plus.nl ; Kijk bij 15+ / aanleeropdrachten > / Brainwriting / documenten / docentmateriaal) |



| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ het draaiboek voor een practicumles met deze lesbrief als inhoud. <p>Voorbeeld: leerlingen leren ontwerpen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lees het artikel “ontwerpen met handen en hoofd” van auteur van Dijk (bron: www.ecent.nl) over de didactiek bij ontwerpen volgens Kimbell en maak de bijbehorende opdrachten. ▪ Formuleer een ontwerpopdracht die aansluit bij de didactiek van Kimbell. ▪ Maak een vertaalslag van het negenstappen model naar eenvoudiger model voor leerlingen. Daarbij moeten nog wel de kenmerken van het ontwerpproces overeind blijven. Doe dit voor LWOO, VMBO en Havo-VWO. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geef in het kort weer welke mogelijkheden er binnen jouw lessen zijn. ▪ Bekijk daarna het beschikbare leerlingenmateriaal. Pas het leerlingen materiaal zo aan dat het geschikt is voor jouw leerlingen en probeer het uit. ▪ Doe schriftelijk verslag van je ervaringen. |
|--|--|--|---|



| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>1.2 werken aan begripsontwikkeling bij leerlingen</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan de leerlingen leren werken met natuurkundige en technische concepten, begrippen en principes.</p> <p>Hij heeft kennis van veel voorkomende préconcepten, misconcepten en begripsproblemen bij leerlingen over bepaalde natuurkundige en technische concepten, begrippen, verschijnselen en werkingsprincipes. Hij kan dit soort problemen bij de begripsontwikkelingen van leerlingen op individueel niveau herkennen en aanpakken.</p> <p>Hij kan abstracte leerstof concreet maken.</p> <p>Om de hierboven gestelde doelen te bereiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ heeft de startbekwame leraar een uitgebreid repertoire op het gebied van het geven van voorbeelden, het werken met modellen en met analogieën. ▪ kan hij aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen en werken met contexten die voor leerlingen betekenisvol zijn. ▪ kan hij de omgeving van de school betrekken bij zijn techniekonderwijs. ▪ kan hij bewust gebruik maken van spreektaal en vaktaal. | <p>Belangrijke kernconcepten en begrippen hierbij zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pré en misconcepten ▪ begripsproblemen ▪ gebruik maken van ‘conceptmapping’ ▪ gebruik maken van ‘concept-cartoons’ ▪ voorbeelden geven ▪ cognitief conflict ▪ werken met modellen ▪ gebruik maken van analogieën ▪ leef- en belevingswereld van leerlingen ▪ contexten gebruiken ▪ vaktaal en spreektaal | <p>Voorbeeld: Klokhuis. Maak zelf een aflevering van circa 15 minuten voor het programma “Klokhuis”. De film moet bestaan uit 3 onderdelen die niet persé afzonderlijk herkenbaar hoeven te zijn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Een uitleg van een elektrisch verschijnsel. 2. Een locatiebezoek (reportage). 3. Een sketch. <p>Voorbeeld: taalgericht techniekonderwijs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lees het artikel “taalgericht techniekonderwijs” van auteur van Dijk over taalgericht vakonderwijs. (bron: www.ecent.nl) ▪ Analyseer een paragraaf in een techniekmethode. Welke vaktaal in deze paragraaf is typerend voor techniek? Hoe zou jij leerlingen die deze paragraaf moeten leren taalsteun geven? ▪ Geef voorbeelden van schriftelijke interventies bij een methode en voorbeelden van mondelinge interventies. | <p>Voorbeeld: starten met het onderwerp communicatie. Maak een complete voorbereiding voor het eerste lesuur voor van het onderwerp Communicatie met daarin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ een oriënterende en motiverende leeractiviteit. ▪ een poster / mindmap waarop de typerende begrippen, verschijnselen en dilemma’s uit het onderwerp in samenhang in beeld gebracht zijn. ▪ een lesvoorbereiding met doelen, plan, leermiddelen, opdrachten, etc ▪ drie controlevragen waarmee je direct toetst of je boodschap begrepen is. <p>Voorbeeld: concept-cartoon. Ontwerp een “concept-cartoon” waarin een misconception uit de elektriciteitsleer beeldend wordt weergegeven. Laat de leerlingen in groepjes een oordeel vormen over de verschillende uitwerkingen en sluit af met een klassikaal onderwijsleergesprek.</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | | |
| <p>1.3 differentiatiemogelijkheden</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar heeft kennis van verschillen tussen leerlingen en kan bij zijn onderwijs hiermee rekening houden.</p> | <p>Het gaat hierbij om verschillen op basis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ culturele achtergronden ▪ geslacht ▪ individuele interesse ▪ leerstijl ▪ niveau ▪ tempo | <p>Voorbeeld: techniek, ook voor meisjes. Niet alle leerlingen zijn hetzelfde. Doe onderzoek naar onderwerpen en activiteiten binnen technieklessen die door veel meisjes boeiend worden gevonden (er is veel op internet te vinden). Doe hiervan verslag en beschrijf hoe jij technieklessen wilt maken die meisjes en jongens aanspreken.</p> | <p>Voorbeeld: tempodifferentiatie. Ga na hoe bij de methode die je op je (stage)school gebruikt gedifferentieerd kan worden in tempo. Doe dat op de volgende onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Theorie ▪ Practicum ▪ Ontwerpen en maken <p>Voer een lessenreeks op school uit waarbij je tempodifferentiatie toepast. Doe hiervan schriftelijk verslag.</p> |

| 2. De docent, lesgeven in techniek | | | |
|---|--|---|---|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| 2.1 nut en noodzaak van techniek en techniekonderwijs | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan de betekenis van 'technische geletterdheid' uitleggen voor de participatie van individuen als mondige en kritische burgers in een moderne samenleving.</p> <p>Hij kan uitleggen wat techniekonderwijs kan bijdragen aan de individuele ontplooiing van individuen en aan de algemene vormingsdoelen van het Nederlandse voortgezet onderwijs.</p> | <p>Belangrijke kernconcepten en begrippen hierbij zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Technische geletterdheid ('technological literacy'). ▪ Waarden en normen in relatie tot technologische maatschappelijke vraagstukken. | <p>Voorbeeld: ouders informeren over techniekonderwijs. Maak een presentatie met moderne media om tijdens een ouderavond het belang en de inhoud van techniekonderwijs op je (stage)school toe te lichten. Ga vooral in op de rol die techniek speelt binnen het leergebied. Houd deze presentatie voor medestudenten.</p> | <p>Voorbeeld: collega's informeren over techniekonderwijs. Maak een presentatie met moderne media om het belang en de inhoud van techniekonderwijs toe te lichten. Houd deze presentatie voor je collega's tijdens een studiedag op de school.</p> <p>Voorbeeld: klassediscussie. Denk na over een prikkelende manier waarop je leerlingen kunt laten discussiëren over de zin of onzin van bijvoorbeeld elektrische broodsnijmesses, tandenborstels en dergelijke. De kern van de les wordt gevormd door het nadenken over de zin of onzin van technische producten, de rol van de consument en de producent en het hanteren van eigen waarden en normen bij de beslissing om iets te kopen.</p> |
| 2.2 werken met lesmethoden | | | |
| <p>De startbekwame leraar heeft kennis van gangbare lesmethoden voor techniek, het combinatievak natuur-scheikunde en techniek (nasktech) en van lesmethodes voor het gehele leergebied 'mens en natuur'.</p> | <p>Het gaat hierbij om het kritisch beoordelen en gebruiken van lesmethoden in de praktijk.</p> | <p>Voorbeeld: een nieuwe methode. Je moet samen met je vaksectie een nieuwe methode aanschaffen. Vorm een groepje van vier studenten. Maak eerst een keuze of je het onderzoek wilt richten op een methode voor vmbo of voor havo/vwo. Maak een lijst van beoordelingscriteria. Maak eerst</p> | <p>Voorbeeld: een gebruikersbeoordeling. Tijdens je stage heb je op school intensief gewerkt met een bepaalde methode. Schrijf op grond van je ervaringen een gebruikersbeoordeling waarin je de sterke en zwakke punten van de methode belicht. Betrek hierin ook de mening van</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>gezamenlijk een globale keuze van drie methoden uit het beschikbare aanbod variërend van materiaal voor het vak techniek, voor het verbrede vak nasktech of voor het gehele leergebied ‘mens en natuur’. Ga vervolgens taakverdelend te werk, maar informeer elkaar uitvoerig over de uitkomsten. Vergeet daarbij niet om de aanschafprijs van de methode, de afschrijvingskosten en het benodigd budget voor verbruiksmaterialen in de beoordeling te betrekken. Nadat de definitieve keuze is gemaakt wordt er een aanbeveling geschreven voor de directie.</p> <p>Voorbeeld: leerlingpracticum. Ga in verschillende methoden voor techniek op zoek naar goede en minder goede voorbeelden van leerlingenpractica t.a.v. het onderwerp constructies. Ontwikkel aan de hand van de gevonden voorbeelden beoordelingscriteria.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer een goed voorbeeld en een slecht voorbeeld. 2. Presenteer dit aan de groep, beargumenteer je keuze aan de hand van de beoordelingscriteria. | <p>de leerlingen over deze methode.</p> |
| <p>2.3 structureren van de leerstof</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan de leerstof zodanig structureren dat er zinvolle leerroutes voor de leerlingen ontstaan.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Het uitstippelen van een route door de gebruikte lesmethode en het ontwerpen van een jaarplan. ▪ Het kiezen van een volgorde in activiteiten behorende bij een hoofdstuk, thema of project. ▪ Het maken van afspraken binnen het docententeam ‘mens en | <p>Voorbeeld: ontwikkelen van een lessenserie. Bereid een lessenserie voor van 4 lessen. Het te ontwikkelen materiaal bestaat uit:</p> <p>Een verantwoording: visie op het vak, plaats in het lesprogramma, de vakbegrippen die aan de orde zullen komen en een samenhangend begrippennetwerk en de</p> | <p>Voorbeeld: uitvoeren van een lessenserie. Voer een zelf ontwikkelde lessenserie van 4 lessen uit op je (stage)school. Schrijf een persoonlijke reflectie met betrekking tot het geleerde en je persoonlijke leerresultaten.</p> <p>Voorbeeld: techniek op de basisschool.</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>natuur' over de onderlinge afstemming van de verschillende vakken op elkaar in de tijd en wat betreft de leerinhouden.</p> | <p>activiteiten voor de leerlingen.</p> <p>Een voorbereiding met daarin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De te hanteren didactische principes. ▪ De theoretische uitleg van begrippen met gebruikmaking van directe instructie. ▪ Een geschikte introductie of startactiviteit voor de gehele lessenserie. ▪ Voorbeelden van toepassingen en / of contexten. ▪ Experimenten voor leerlingen en demonstratieproefjes. <p>Een uitgewerkte lesplanning door middel van 4 lesvoorbereidingsformulieren.</p> | <p>Maak een leerstofanalyse voor het door jou gekozen onderwerp voor de lesmiddag op een basisschool. Schets de beginsituatie en bedenk een startactiviteit. Maak een draaiboek met behulp van een lesvoorbereidingsformulier. Maak een lesboekje of werkblad voor de leerlingen.</p> |
| <p>2.4 Aanvullend lesmateriaal maken en gebruiken.</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan zelfstandig en in teamverband aanvullend lesmateriaal ontwikkelen, gebruiken en evalueren.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lesmateriaal dat verrijkend is om bij een methode te gebruiken (bijvoorbeeld in verband met de actualiteit of om vakken beter op elkaar af te stemmen). ▪ Lesmateriaal dat in teamverband moet worden ontwikkeld in verband met een project dat op school wordt uitgevoerd. ▪ Variatie in werkvormen. ▪ Gebruik ict-materiaal (bijv. video, applets, weblinks) | <p>Voorbeeld: project duurzame energie. Lees het artikel van auteur Smits over techniek en duurzame ontwikkeling: (bron: www.ecent.nl).</p> <p>Ontwikkel een projectopdracht voor leerlingen bij het onderwerp `duurzame energievoorziening`.</p> | <p>Voorbeeld: Voer het project "duurzame energie" uit in de klas. Evalueer na afloop het project door middel van een 360 ° evaluatie.</p> |

| 2.5 Organisatie van het onderwijs en de lessen. | | | |
|---|--|--|--|
| <p>De startbekwame leraar kan zijn onderwijs en zijn lessen plannen, organiseren en managen.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Het maken en hanteren van een systeem voor materiaaluitgifte en inname bij de uitvoering van practicum en praktijkopdrachten tijdens afzonderlijke lessen. ▪ Het maken en hanteren van roulatieschema's bij de uitvoering van lessenreeksen. Het doel hierbij is om met een beperkte hoeveelheid practicum en praktijkmaterialen toch alle leerlingen te kunnen bedienen. ▪ Het opstellen van een begroting en beheren van het budget voor de uitvoering van het onderwijs gedurende het schooljaar. ▪ Overleg met leveranciers en zorgdragen voor de tijdige inkoop van benodigde praktijk-practicummaterialen. ▪ Samenwerken met - en aansturen van - de mogelijk aanwezige technisch onderwijsassistent en/of klassenassistent. | <p>Voorbeeld: In kleine groepen wordt een begroting voor een bepaald praktisch werkstuk gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ga hierbij uit van 250 leerlingen. ▪ Reken de prijs per werkstuk en per leerling uit. Doe dit op overzichtelijke wijze in Excel. ▪ Houd rekening met milieu-eisen. Verantwoord de keuzes die je hierbij maakt. <p>De begrotingen worden aan elkaar gepresenteerd en besproken.</p> | <p>Voorbeeld: Ontwerp een roulatieschema voor vier hoofdstukken uit één methode. Schrijf daarbij een studiewijzer zodat de leerlingen het roulatiesysteem met zo min mogelijk sturing kunnen uitvoeren.</p> |
| 2.6 Leermiddelen | | | |
| <p>De startbekwame leraar heeft kennis van de beschikbare leermiddelen en kan deze beoordelen, gebruiken en evalueren.</p> <p>Hij kan zelf een geschikt leermiddel maken.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fysieke en virtuele modellen om inzicht te krijgen in de werking van systemen en technische principes. ▪ Educatieve posters die een bijdrage leveren aan een inspirerende inrichting van het | <p>Voorbeeld: onderwijsleermodel maken Maak een onderwijsleermodel waarmee de (principe-)werking van een bepaald apparaat duidelijk wordt gemaakt. Werk een en ander uit volgens een gestructureerde ontwerpmethode.</p> | <p>Voorbeeld: posters in de klas. Verzamel een aantal posters die in principe geschikt zijn om in het technieklokaal op te hangen. Organiseer een posterverkiezing door leerlingen: elke leerling is een jurylid en mag elke poster een gemotiveerd cijfer geven.</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>vaklokaal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leermiddelen voor praktijkonderwijs en practicummaterialen. ▪ Informatiedragers die door leerlingen bij de uitvoering van bepaalde activiteiten kunnen of moeten worden gebruikt. | | <p>Schrijf een reflectie waarin je probeert een patroon te herkennen in de keuze van leerlingen voor een bepaald type poster.</p> |
| 2.7 Werkvormen | | | |
| <p>De startbekwame leraar heeft kennis van de voor het vak specifieke werkvormen en kan deze gebruiken.</p> | <p>Het gaat hierbij om het toepassen van werkvormen bij het behandelen van theorie of het uitvoeren van praktijk- en practicumopdrachten.</p> <p>Het toepassen van groepswork in de les, bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ samenwerken bij de simulatie van een productielijn. ▪ leerlingen in teamverband laten werken aan een ontwerpdracht. ▪ leerlingen in teamverband laten werken aan een wedstrijdopdracht. ▪ in groepjes uitvoeren van onderzoekopdrachten. | <p>Voorbeeld: werkvormen bij techniek “Verandering van spijs doet eten”, zo luidt een bekend spreekwoord. Dat is zeker van toepassing voor het gebruik van verschillende werkvormen in de klas: leerlingen zullen meer afwisseling ervaren en dat kan hun motivatie positief beïnvloeden. Bovendien kun je meer verschillende leerstijlen tot hun recht laten komen. Kies een bepaalde jaargang uit een methode en voer een onderzoek uit naar de werkvormen die in de methode worden gebruikt. Vul dit aan met eigen inzichten: geef aan bij welke delen van de leerstof je bepaalde mogelijkheden ziet. Het is zeer wel denkbaar dat er bij een bepaald leerstofonderdeel meerdere alternatieven denkbaar zijn. Maak hiervan een duidelijk overzicht en geef steeds een didactische verantwoording van je keuzen. Doe recht aan het principe van variatie van werkvormen door het schooljaar heen.</p> | <p>Voorbeeld: simulatie lopende band. Organiseer voor de klas een simulatie waarbij een lopende band en / of serieproductie / assemblage wordt nagebootst. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ neem 50 identieke ballpoints ▪ demonteer deze en leg alle onderdelen in één doos. ▪ geef de leerlingen de opdracht het werk zo te organiseren dat de pennen zo snel mogelijk in elkaar worden gezet; afhankelijk van de klas (o.a. niveau) worden eventueel gaandeweg instructies aan de leerlingen gegeven. ▪ voeg een wedstrijdelement toe: de snelste groep wint. ▪ evaluatie: leerlingen geven kort aan wat er goed en minder goed ging; ze geven ook suggesties voor verbeteringen. |

| 2.8 Vakdidactisch onderzoek | | | |
|---|--|--|---|
| <p>De startbekwame leraar kan zijn eigen onderwijs en het onderwijs dat in teamverband wordt gegeven, onderzoeken en evalueren.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ het onderzoeken en evalueren van de kwaliteit en effectiviteit van het eigen onderwijs en het onderwijs dat in onderling teamverband wordt gegeven. ▪ het verrichten van vakdidactisch onderzoek op de eigen school en binnen de eigen lespraktijk (hierbij valt te denken aan de effectiviteit van de inzet van computers, leermiddelen, onderwijsstrategieën, werkvormen, etc.) | <p>Voorbeeld: intercollegiale consultatie Geef feedback op de door medestudenten opgestelde onderzoeksplannen van de eigen onderwijspraktijk en de rapportages van dat onderzoek.</p> <p>Voorbeeld: vakdidactisch literatuuronderzoek Rapporteer de onderzoeksresultaten van de bestudeerde vakdidactische literatuur over het door jou gekozen onderwerp.</p> | <p>Voorbeeld: onderzoek van de eigen onderwijspraktijk. Verken de eigen onderwijspraktijk op je (stage)school door middel van interviews met collega's en / of leerlingen en lesobservaties. Ontwikkel verbeteracties en evalueer deze systematisch door de verbeteringen uit te voeren in de eigen onderwijspraktijk.</p> <p>Voorbeeld: effectiviteit van computersimulaties Zet een kleinschalig onderzoek op om te achterhalen of het gebruik van interactieve computersimulaties een positief effect heeft op het begrip van leerlingen van een bepaald verschijnsel of apparaat. Speelt de mate van interactiviteit van de simulatie hierbij een rol? Ga ook na of computersimulaties van invloed zijn op de motivatie van leerlingen. Betrek 4 tot 6 klassen in je onderzoek.</p> |

| 3. het schoolvak, het techniekcurriculum | | | |
|--|---|---|--|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| 3.1 het wettelijk kader | | | |
| De startbekwame leraar is op de hoogte van de functie en de plaats van het schoolvak techniek binnen het wettelijk kader van het Nederlandse voortgezet onderwijs en beroepsonderwijs. | Het gaat hierbij om kennis van ondermeer: <ul style="list-style-type: none"> ▪ De algemene vormingsdoelen van de vernieuwde onderbouw van het voortgezet onderwijs en de vormingsdoelen van het leergebied 'mens en natuur'. ▪ Het aansluiten op de structuur en doelen van de bovenbouw van het voortgezet onderwijs en het beroepsonderwijs en de plaats van techniek en technologie hierin (bijvoorbeeld technologie in bovenbouw vmbo, het vak 'onderzoeken en ontwerpen' en 'natuur, leven en techniek' in bovenbouw havo en vwo). | Voorbeeld: Onderzoek welke bijdrage techniek levert of kan leveren bij het ontwikkelen van het leergebied Mens & Natuur. Baseer je bij de uitwerking van deze opdracht op minstens 4 geschikte gezaghebbende bronnen. | Voorbeeld: Onderzoek op je (stage)school in welke mate en op welke wijze "ontwerpen en onderzoeken" aan de orde komt. |
| 3.2 techniek in het leergebied 'mens en natuur' | | | |
| De startbekwame leraar kan uitleggen wat de wezenlijke bijdrage is van het vak techniek aan het leergebied 'mens en natuur' en kan dit in teamverband realiseren. | Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> ▪ het benutten van het specifieke karakter van techniek om een wezenlijke bijdrage te leveren aan de vorming van leerlingen. ▪ het benutten van de raakvlakken van techniek met de andere vakken binnen het leergebied 'mens en natuur' om tot voor leerlingen zinvolle leerarrangementen te komen. | Voorbeeld: lesmateriaal voor de vernieuwde onderbouw. Bestudeer nieuw lesmateriaal dat geschreven is voor de vernieuwde onderbouw. Beperk je daarbij tot een bepaald thema. Beoordeel in hoeverre dit thema en de uitwerking ervan past binnen de kaders die de Taakgroep Vernieuwing Onderbouw Voortgezet Onderwijs voor ogen heeft gehad. Geef voor jezelf aan wat jouw leervragen zijn als je met dit materiaal op een school | Voorbeeld: een vakoverstijgende les. Geef een les binnen het vakgebied mens en natuur over een vakoverstijgend onderwerp. Geef bijzondere aandacht aan de raakvlakken tussen de verschillende disciplines zodat de leerlingen het als een natuurlijk geheel zullen ervaren. Bovendien is de les gericht op ervaren en doen. Schrijf een reflectie over je ervaringen en besteed daarbij aandacht aan de volgende |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | <p>zou moeten gaan werken.</p> <p>Voorbeeld: vakoverstijgend samenwerken. Beschrijf de meerwaarde die het vakoverstijgend samenwerken voor jou heeft. Denk daarbij aan je eigen techniekstudie aan de lerarenopleiding en aan je rol als docent op de school. Zorg ervoor dat je beschrijving authentiek is en goed onderbouwd wordt. Uitgaan van een illustratie kan helpen je visie vorm te geven.</p> | <p>vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wat zijn de vakdidactische overeenkomsten en verschillen met een gewone techniekles? ▪ Wat is het unieke aan het aanbieden van vakoverstijgende vakinhoud? ▪ Welke eisen stelt dit aan de docent? ▪ Welke cultuurverschillen zijn er tussen de vakken? |
| <p>3.3 actuele ontwikkelingen</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar is op de hoogte van actuele ontwikkelingen in het Nederlandse voortgezet onderwijs en het beroepsonderwijs en de plaats van techniek hierin.</p> | <p>Het gaat hierbij om kennis van bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de verschillende scenario's waarlangs scholen zich kunnen ontwikkelen. ▪ de uitgangspunten en kenmerken van de nieuw opgerichte vakcolleges in het vmbo. ▪ de ontwikkelingen rondom werkplekleren en gesimuleerde leeromgevingen. | <p>Voorbeeld: vernieuwend techniekonderwijs Geef een overzicht van een aantal didactische vernieuwingen uit het voortgezet onderwijs en beroepsonderwijs waarbij techniek een rol speelt. Denk hierbij aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ werkplekleren ▪ bedrijfssimulaties ▪ leertuinen ▪ praktijkleren ▪ technologie bovenbouw vmbo ▪ het technasium ▪ het vakcollege vmbo ▪ natuur- leven en techniek in de bovenbouw havo/vwo ▪ onderzoeken en ontwerpen in de bovenbouw havo/vwo <p>Geef aan welke rol het constructivistisch leren speelt bij deze ontwikkelingen.</p> <p>Geef een beschrijving van de mogelijkheden voor het opzetten van lange leerlijnen voor techniek binnen vmbo, havo en vwo.</p> | <p>Voorbeeld: vakoverschrijdend onderwijs binnen 'mens en natuur' Ontwerp in een multidisciplinaire groep van minimaal 3 studenten een opdrachtencyclus voor leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs, passend binnen het leergebied Mens en Natuur. Ga hierbij uit van een multidisciplinair thema. Binnen de opdrachtencyclus komt zelfstandig leren en samenwerkend leren expliciet aan bod en is er een duidelijke rol voor onderzoekend leren.</p> <p>Voorbeeld: ontwikkelingen op school binnen 'mens en natuur'.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maak een samenvatting van scenario 1 t/m 4. • Ga op zoek naar een school waar men werkt volgens een van de scenario's met het leergebied Mens en Natuur (dit mag ook je stageschool zijn). • Ga op de school in gesprek met een |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | <p>docent uit het leergebied Mens en Natuur. Bespreek daarbij hoe op dit moment het leergebied Mens en Natuur wordt vormgegeven, wat het gewenste scenario van de school is en hoe het ontwikkelingstraject eruit ziet.</p> <p>Maak een kort verslag van dit gesprek en onderbouw je scenario keuzes.</p> |
| <p>3.4 techniekonderwijs in het buitenland</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar is op de hoogte van de inhoud van en ontwikkelingen rondom techniekonderwijs in het buitenland.</p> | <p>Het gaat hierbij om kennis van ondermeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de ontwikkeling van technological literacy en het curriculum voor het vak technology in bijvoorbeeld de USA, Nieuw Zeeland, Groot-Brittannië, etc. ▪ Het techniekonderwijs in België, Duitsland en Frankrijk, etc. | <p>Voorbeeld: kennisbasis techniek in Nederland en de USA. Leg de kennisbasis voor de lerarenopleiding techniek in Nederland naast de Standards for Technological Literacy van de ITEA uit de USA. Geef aan wat je inspirerend vindt in beide kennisbases en wat je toe zou willen voegen aan jouw competenties.</p> <p>Voorbeeld: techniekonderwijs in het buitenland. Doe een onderzoek naar de techniekprogramma's van onderstaande landen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verenigde Staten van Amerika ▪ Groot Brittannië ▪ België ▪ Duitsland ▪ Frankrijk <p>Besteed hierbij aandacht aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welke overeenkomsten zijn er? ▪ Welke verschillen zijn er? ▪ Welk programma past het beste bij jouw inzichten van techniek of onderwijsvisie? | |

| 4. de leeromgeving, binnen en buiten de school | | | |
|---|--|--|---|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| 4.1 het technieklokaal | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan een technieklokaal zodanig inrichten, onderhouden en gebruiken dat het voor leerlingen een uitdagende, inspirerende en veilige leeromgeving is.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ het hanteren van Arbo-normen voor de inrichting van praktijk- en practicumlokalen. ▪ het toepassen van de kennis van: <ul style="list-style-type: none"> ⊗ beschikbare leermiddelen. ⊗ de leef- en belevingswereld van leerlingen. ⊗ de organisatie en logistiek van techniekonderwijs. | <p>Voorbeeld: een praktische lokaalinrichting. Je krijgt een lege plattegrond van een in te richten technieklokaal met aangrenzende bergruimte. In groepen van minstens 2 studenten wordt een zo praktisch en voor leerlingen zo aantrekkelijk mogelijke lokaalinrichting gemaakt. Geef op de plattegrond de plaats aan van:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewone tafels ▪ Werkbanken ▪ Soldeerhoek met afzuiging ▪ De vaste opstellingen van apparaten en machines ▪ De computerhoek ▪ De inrichting van de berging ▪ De plaats van gereedschapsrekken ▪ De plaats van opbergkasten ▪ De nutsvoorzieningen in het lokaal (wandcontactdozen, wastrog, verlichting, noodstoppen) ▪ Docentwerkplek ▪ Bord / beamer / smartboard ▪ Vluchtroute | <p>Voorbeeld: arbo in het technieklokaal. Maak een checklist van de zaken in een (of jouw) technieklokaal die ARBO aandacht vraagt. Wat moet er verbeterd worden? Hoe ga je dat aanpakken/oplossen? - Wie gaat het uitvoeren? - Wat gaat het kosten? - Wat is het tijdpad?</p> <p>Maak voor het opstellen van de checklist gebruik van www.arbo.nl en www.aps.nl</p> <p>Voorbeeld: wat vinden leerlingen een aantrekkelijk technieklokaal? Bedenk een manier om uit te vinden wat de leerlingen op je (stage)school een aantrekkelijk technieklokaal vinden. Denk daarbij aan meisjes en jongens. Laat de leerlingen nadenken over kleuren en vormen in het lokaal, wat er te zien en te doen zou moeten zijn in het lokaal, over meubilair en gereedschappen en machines, etc. Doe hiervan schriftelijk verslag.</p> |
| 4.2 gebruik maken van informatie- en communicatietechnologie | | | |
| <p>De startbekwame leraar heeft kennis van de specifieke software die</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simulatiesoftware | <p>Voorbeeld: besturingsprobleem. Bedenk en maak een model waarmee</p> | <p>Voorbeeld: besturingsprobleem. Ontwerp een lessenserie bij het onderdeel</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>beschikbaar is voor het vak techniek en kan deze gebruiken in de eigen onderwijspraktijk.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interactieve ‘applets’ ▪ Computeranimaties ▪ Besturingssoftware en meet- en regelsoftware (voor robots en andere modellen) ▪ CAD/CAM software | <p>leerlingen in staat zijn een programmeeropdracht uit te voeren waarbij een computer het model automatisch bestuurt. De situatie moet zodanig zijn dat de leerling een besturingsprobleem krijgt op te lossen. Dit probleem moet opgelost worden door de computer een aantal handelingen uit te laten voeren. De handelingen die ter beschikking staan moeten zodanig zijn dat de leerling moet nadenken over:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de logische volgorde van de uit te voeren handelingen ▪ hoe een repeteer- of keuze-opdracht te realiseren (herhaal, als, enz.) ▪ welke variabele in een bepaalde situatie moet worden gekozen <p>Voorbeeld: de computer in techniekonderwijs. De computer speelt binnen Techniek een belangrijke rol. Onderzoek voor onderstaande onderwerpen welke mogelijkheden er zijn. Ga ook na welke alternatieve software er voor een bepaald onderwerp beschikbaar is.</p> <p>De onderwerpen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informatie opzoeken ▪ Technisch tekenen ▪ Besturing van technische systemen ▪ Apparaten en technische processen modelleren en simuleren | <p>“modelbesturing” en voer deze uit in de klas. De situatie moet zodanig zijn dat de leerlingen een besturingsprobleem krijgen op te lossen. Maak hierbij gebruik van Lego-modellen en/of op VO-scholen gangbare besturingssoftware.</p> <p>Voorbeeld: webquest Maak een webquest voor een informatievaardigheid en voer deze uit in de klas. Het materiaal bevat: een introductie; een groepsopdracht voor de leerlingen; een beschrijving van het te doorlopen proces; de te gebruiken informatiebronnen; de wijze van beoordeling; een afsluiting. Maak voor collega’s een bijbehorende docentenhandleiding met daarin: een handelingsanalyse, de vaardigheid in deelstappen; een didactische verantwoording met verwijzing naar kerndoelen of eindtermen; een beoordelingsformat voor de webkwestie; het draaiboek voor een les met deze webkwestie als inhoud. Schrijf een reflectie over je ervaringen met het werken met de webkwestie in de klas.</p> |
| <p>4.3 buitenschoolse leeromgevingen</p> | | | |
| <p>De startbekwame leraar kan de omgeving van de eigen school onderzoeken en gebruiken bij zijn</p> | <p>Het gaat hierbij om het gebruik maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ technische artefacten in de | <p>Voorbeeld: gps-speurtocht Ontwikkel met een groepje van 3 studenten een gps-speurtocht in de omgeving van de</p> | <p>Voorbeeld: Je organiseert een excursie naar een productiebedrijf in de directe omgeving</p> |

| | | | |
|---------------------------|---|---|---|
| <p>techniekonderwijs.</p> | <p>omgeving van de school (omgevingsonderwijs, excursie)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ technische activiteiten in de omgeving van de school (bijvoorbeeld bezoek aan een industrieel productiebedrijf, een ziekenhuis of een landbouw productiebedrijf). ▪ openbare voorzieningen in de omgeving van de school (musea, evenementenhal, etc.) | <p>Hogeschool. Breng daartoe eerst in beeld welke interessante locaties er in de buurt zijn en wat daar te zien of te beleven is. Gebruik bijvoorbeeld het programma “mscape” om een gps-speurtocht samen te stellen. Elke groep voert vervolgens de speurtocht van een andere groep uit, geeft een beoordeling en presenteert dit aan de plenaire groep.</p> | <p>van de school. Je ontwikkelt daarvoor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ een informatieblad om ouders en leerlingen te informeren over de naderende excursie ▪ leerlingenmateriaal, dat de leerlingen actief door het bedrijf heen leidt. ▪ een begroting voor de excursie, denk ook aan het vervoer. <p>Je zoekt uit hoe het zit met het verzekerd zijn van leerlingen buiten de school en met aansprakelijkheid voor eventuele schade.</p> |
|---------------------------|---|---|---|

| 5. toetsen, beoordelen en evalueren | | | |
|--|--|---|--|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| 5.1 beoordelen van praktische vaardigheden | | | |
| De startbekwame leraar kan een beoordelingsinstrument gebruiken en maken om het praktisch werk van leerlingen te meten en te beoordelen. | <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> het ontwikkelen en gebruiken van lijsten met geschikte beoordelingscriteria voor het beoordelen van technische producten die leerlingen hebben gemaakt ('rubrics'). het ontwikkelen en gebruiken van geschikte beoordelingscriteria om de resultaten van onderzoek dat door leerlingen is uitgevoerd te beoordelen. | <p>Voorbeeld: beoordelen van ontwerp opdrachten. Lees het artikel "het beoordelen van een ontwerp" van auteur van Dijk (bron: www.ecent.nl). Voer in de studentengroep een beoordeling uit van een aantal leerling-producten (van je eigen stageschool) naar aanleiding van een bepaalde ontwerp opdracht. Maak daarbij gebruik van een bij deze opdracht behorende 'rubric'. Bespreek onderlinge verschillen en bekijk de mogelijkheden om tot een nog meer objectieve beoordeling te komen.</p> | <p>Voorbeeld: beoordelen van producten van leerlingen. Ontwerp een 'rubric' behorende bij een praktische opdracht of ontwerp opdracht voor leerlingen. Bespreek de wijze van beoordelen vooraf met de leerlingen; geef de leerlingen een eigen inbreng bij het beoordelen. Voer de afgesproken beoordelingsprocedure uit als de leerlingen hun producten klaar hebben. Schrijf een reflectie over je ervaringen.</p> |
| 5.2 toetsen maken voor techniekonderwijs | | | |
| De startbekwame leraar kan toetsen maken om de leerprestaties van leerlingen te meten en te beoordelen. | Het gaat om het maken van valide en betrouwbare toetsen die passen bij het gegeven techniekonderwijs. Het opstellen van toetsmatrijzen, zo objectief mogelijk beoordelen van het werk van leerlingen en vaststellen van een score, het bepalen van de cesuur en het vaststellen van cijfers. | <p>Voorbeeld: een toets maken.</p> <ul style="list-style-type: none"> Stel een valide eindtoets samen voor het onderwerp communicatie bestaande uit 5 open vragen, 3 meerkeuze vragen (4 alternatieven) en 2 juist/onjuist vragen. Maak voor deze eindtoets een toetsmatrijs en beargumenteer daarmee de validiteit van de toets. Controleer de betrouwbaarheid van de toets, door hem door 3 medestudenten te laten maken en te evalueren. Dezelfde toets wordt door de studenten onafhankelijk van elkaar beoordeeld met behulp van een evaluatieformulier. Verschillen en overeenkomsten worden | <p>Voorbeeld: toetsen vergelijken Vergelijk de toetsen van twee verschillende docenten die lesgeven in parallelklassen. Noteer overeenkomsten en verschillen. Evalueer de toetsen op basis van de criteria "validiteit" en "betrouwbaarheid".</p> |

| | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| | | besproken en geëvalueerd. | |
|--|--|---------------------------|--|

| 6. professionele ontwikkeling, bijhouden van vakmanschap en meesterschap | | | |
|--|---|---|--|
| Domeinen / thema's | Kernconcept / omschrijving | Voorbeeld uit de praktijk van de lerarenopleiding | Voorbeeld uit de praktijk van de school. |
| <p>De startbekwame leraar houdt zijn vakkennis bij en is in staat om dat te verwerken in de eigen lespraktijk.</p> <p>Hij stelt zich op de hoogte van de resultaten van vakdidactisch onderzoek en is in staat om dat te vertalen naar de eigen lespraktijk.</p> | <p>Het gaat hierbij om:</p> <p>Het lezen van vakinhoudelijke artikelen op het gebied van techniek en technologie en de natuurwetenschappen.</p> <p>Het lezen van vakdidactische artikelen op het gebied van techniek en technology en het onderwijs in de natuurwetenschappen.</p> <p>Het bezoeken van congressen, studiedagen en manifestaties voor vakdocenten zoals de VeDoTech-conferentie, activiteiten van het platform bèta-techniek, de Reehorst-conferentie, de Woudschotenconferentie, etc.</p> | <p>Voorbeeld: leermiddelen op VeDoTech. Je oriënteert je op de jaarlijkse VeDoTech conferentie op lesmateriaal dat geschikt is voor de leerlingen op jouw (stage)school. Oriënteer je op alle aanwezige leermiddelenleveranciers.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maak een inventarisatie van de nieuwste ontwikkelingen. ▪ Let daarbij op de relatie van het vak techniek met de andere vakken binnen Mens en Natuur. ▪ Doe een onderzoek naar de uitwerkingen van het vak techniek binnen Mens en Natuur op het gebied van leermiddelen. ▪ Trek een conclusie uit je onderzoek. | <p>Voorbeeld: Leermiddelen verbeteren. Maak een overzicht van de practicum- en praktijkopdrachten op je (stage)school. Onderzoek of er verbeteringen, aanpassingen en / of alternatieven beschikbaar zijn. Voor de uitvoering van deze opdracht kun je denken aan bijvoorbeeld een bezoek aan een leermiddelenmarkt, een conferentie, een methode-gebruikersdag of aan het bezoeken van leermiddelenleveranciers.</p> |

Bijlage: Vakdidactische Bronnenbank Techniek

1. Archief vakdidactische artikelen en tijdschriften

- Tijdschrift "terugkoppeling"
- Tijdschrift impuls (APS)
- Tijdschrift NVOX
- cd 20 jaar Terugkoppeling

2. Vakdidactisch relevante literatuur

| Titel | Auteur | Uitgeverij | ISBN | jaar |
|---|---|--------------------|------------------------------|------|
| Defining Technological Literacy | John R. Dakers (Ed) | Palgrave Macmillan | 1-4039-7037-8 | 2006 |
| Techniek in de Basisvorming, een didactische handreiking. | Ploegmakers, e.a. | Coutinho | 9062839495 | 1994 |
| Good Practices in het vak techniek | Els Otten-Oomen e.a | APS | 906607342X | 2000 |
| Bèta/techniek verbeteren: 100 good practices | | Axis | 905861008X | 2002 |
| Techniek : Leren door doen | Lou Slangen | HB uitgevers | 9055744646 | 2005 |
| Ontwerpen moet je doen | Ineke Frederik, Marianne Vrijman-van Putten | NVON | 9789087970031 (NVON reeks 3) | 2007 |
| Wetenschap & techniek: een rijke leeromgeving | | VTB-Pro-2007-2010 | | 2006 |
| Teaching Secondary School Science, strategies for developing science literacy | Rodger W. Bybee | Pearson Education | 978-0-13-230450-4 | 2008 |

| | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|---------------|------|
| Targeting Student's Science Misconceptions | Joseph Stepan, PhD | Showboard, Ic. | 1-891022-07-5 | 2006 |
| Children's Ideas in Science | Rosalind Driver (Ed), e.a. | Open University Press | 0-335-15040-3 | 2000 |
| The chemistry classroom | J. Dudley Herron | The American chemical society | 0-8412-3298-9 | 1996 |
| Leren van lesgeven | Melief | Nelissen | 9024416213 | 2002 |
| Resultaatgericht doceren | Schellekens | Noordhoff | 0991795455 | 2001 |
| Effectief leren | Ebbens ea | Noordhoff | 9001307523 | 2005 |
| Samenwerkend leren praktijkboek | Ebbens ea | Noordhoff | 90001307493 | 2005 |
| Het didactische werkvormenboek | Hoogeveen, P. & Winkels, J. | Van Gorcum | 9789023240679 | 2004 |
| Omgevingsonderwijs. Van project naar praktijk | Riessen, M.G. van & Maanen, I. van | Van Gorcum | 9789023241317 | 2006 |
| Lesgeven en zelfstandig leren | Geerligts | Van Gorcum | 9789023231295 | 1996 |
| Leren in 5 dimensies | Marzano e.a. | Van Gorcum | 9789023241294 | 2005 |

3. Kerndoelen en eindtermen.

- <http://www.onderbouwvo.nl/>
- <http://www.kerdoelenonderbouw.slo.nl/>

4. Vakdidactisch relevante websites

- <http://www.ecent.nl>
- <http://www.vedotech.nl>
- <http://www.techniek15plus.nl>
- <http://www.aps.nl>
- http://digischool.kennisnet.nl/community_tk
- <http://www.vtbprogramma.nl/>
- <http://www.platformbetatechniek.nl/>
- <http://www.technasium.nl/>
- <http://www.hetvakcollege.nl/>
- http://www.iteaconnect.org/TAA/Publications/TAA_Publications.html
- <http://techlink.org.nz/>