

Registratiedocument

Phbo Registeropleiding

‘Onderwijskundig Expert Wetenschap en Technologie (W&T)

Onderzoekend en ontwerpend leren’

Ed van den Berg PhD

Edith Louman

Juni 2015

Voorbeeld CPION registratie

0. Niveau van de opleiding

Wat is het beoogde registratieniveau van de opleiding: PWO, PHBO, HO, PMBO?
Let op: de opleiding dient een omvang van minimaal 100 contacturen te kennen.

Post HBO registeropleiding 'Onderwijskundig Expert Wetenschap en Technologie(W&T) Onderzoekend en Ontwerpend leren.
Het betreft een phbo opleiding die deel uitmaakt van de zogenaamde registeropleidingen die onder verantwoordelijkheid van het landelijk platform nascholingsinstellingen primair onderwijs worden ontwikkeld.
www.registeropleidingen.nl

1. Adviescommissie

De hernieuwde toetsing van deze opleiding betreft een herregistratie van de voorloper van deze opleiding: phbo coördinator techniek die in 2006 is ontwikkeld. De nieuwe ontwikkelingen rondom Wetenschap en Technologie waren aanleiding om deze opleiding grondig te herzien. Vanwege het feit dat het een herregistratie betreft is het niet nodig geweest een adviescommissie in te stellen. Hierover is contact geweest met cpion en heeft hiervoor groen licht gegeven.

2. Rendement

- Geef aan wat de gewenste instroom en het gewenste rendement zijn.
- Geef (indien van toepassing) de feitelijke instroom, uitval en uitstroom aan en de gemiddelde studieduur van de cursisten.
- Beschrijf welke verbeteracties worden ondernomen in het geval dat het rendement te laag is.
 - De verwachte instroom is jaarlijks 15 – 20 deelnemers per cursus per cursuslocatie.
 - Op grond van eerdere ervaringen zal het rendement boven de 80% liggen.
 - Studieduur is 2 semesters, d.w.z. een start in september en diplomering in september van het volgende jaar.
 - De kern van de cursus wordt gevormd door 17 (x 3 uur) cursusbijeenkomsten plus 4 intervisiebijeenkomsten (x 2 uur) van groepjes deelnemers. Daarnaast kiest de cursusleiding in overleg met de cursisten een samengesteld maatwerk programma van 40 uur uit de volgende

alternatieven: a) een werkbezoek (8 uur) aan een voorloopschool en/of een programma met een van de science musea (NEMO, Naturalis, ...), b) deelname aan een 3-daagse internationale conferentie (24 uur), dit is mogelijk met subsidie van het Europees Platform (voorbeeld: Ipabo/HvA/Agora cursus 2014/15 en 2015/16 deelname aan de Engelse ASE conferentie + bezoek aan Londense science en technology musea), c) deelname aan enkele W&T inhoudelijke cursussen zoals de Universiteit Leiden/NEMO sterrenkunde cursus (2 x 3 uur) of internetcursussen over W&T inhoud met een bewijs van succesvolle deelname ("x" uur) of verslag, d) onderling peer coaching van deelnemers in de eigen klas met reflectie en verslag (2 x 3 uur), e) deelname aan conferenties, symposia, lezingen of andere vergelijkbare vormen van inzet.

3. Formele beschrijving

- Geef een korte beschrijving van de inhoud van de cursus, zodat de toetsingscommissie weet waar de opleiding over gaat.

De opleiding is bedoeld om ervaren leerkrachten op te leiden tot Onderwijskundig Expert Wetenschap en Technologie (W&T) en Onderzoekend en Ontwerpend Leren (OOL). Deze experts kunnen hun kennis en vaardigheden op verschillende manieren in de school inzetten. Bijvoorbeeld als curriculum coördinator W&T, als coach en inspirator van collega's die W&T lessen plannen en uitvoeren, als gespecialiseerde leerkracht die in verschillende klassen W&T lessen geeft en collega's assisteert, als beleidsmaker (W&T ontwikkelplan voor de school), als bovenschoolse adviseur en coördinator die bij W&T onderwijs in verschillende scholen van een scholenstichting adviseert, als gangmaker/inspirator die hulpbronnen voor W&T onderwijs organiseert (inclusief ouders), of als specialist op het gebied van Onderzoekend en Ontwerpend Leren die ook bij andere leergebieden adviseert over toepassing van deze benadering. De meeste onderwijskundig experts W&T zullen een aantal van deze rollen combineren. De opleiding richt zich op het doorontwikkelen van basiscompetenties op het gebied van vakkennis en vaardigheden (competentiegebied A2), (vak)didactische kennis over leren en onderwijzen van W&T (competentiegebied A3), innovaties in de school, en begeleiding van leerkrachten (competentiegebieden A1, B en C). Zie de lijst van competenties elders in dit voorstel. De opleiding wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking met de scholen en schoolbesturen van deelnemers. Cursusopdrachten worden in de eigen school uitgevoerd en dragen bij tot W&T/OOL ontwikkeling in de eigen school. Sommige opdrachten worden uitgevoerd met school collega's (minimaal opdrachten 3 en 4).

4. Opleidingskader

Beroepsprofiel

Geef in het kort inzicht in de wijze waarop de opleiding beantwoordt aan de behoeften vanuit het werkveld.

- Veel nationale projecten (VTB, VTBpro, Ruimte voor Talent, School aan Zet) hebben het belang benadrukt van Wetenschap & Technologie (W&T) onderwijs en van Onderzoekend en Ontwerpend Leren (OOL) voor onze economie (21st century knowledge and skills) en voor de ontwikkeling van het kind zelf (nieuwsgierig, verwonderd, onderzoekend/ontwerpend, redenerend). In het Techniekpact is afgesproken dat elke school vanaf 2020 een duidelijk W&T programma moet hebben. In opdracht van het Ministerie van O, C en W heeft de SLO (Graft et al, 2014) een richtinggevend leerplankader uitgebracht voor het leergebied Oriëntatie op Jezelf en de Wereld (OJW) met richtlijnen voor leerdoelen op het gebied van houding, denkwijzen en vaardigheden, kennis, en voor de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren.
- Natuurwetenschap is niet nieuw in het curriculum. Kennis der Natuur is al sinds 1859 onderdeel van het basisschoolcurriculum. De aspecten Technologie en de nadruk op zelf leren onderzoeken en ontwerpen (*leerdoel*) en gebruik van de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren (*werkvorm*) zijn wel nieuw voor de meeste scholen. Ondanks de nadruk op OOL leveren de leerboekseries toch nog vooral lees- en schrijfactiviteiten aan en zijn activiteiten waarbij kinderen zelf onderzoeken en ontwerpen nog tamelijk zeldzaam in de meeste scholen. Dit geldt overigens ook voor landen met een langere OOL geschiedenis (bv UK: Abrahams & Reiss, 2012). Implementeren van W&T/OOL in de school en rendement realiseren uit OOL activiteiten (Millar, 2010a, 2010b) vereisen kennis en ervaring met het vak en vakdidactiek. Een onderwijskundig expert W&T/OOL kan daarin een belangrijke bijdrage leveren.
- Implementatie van W&T onderwijs en OOL vereist kennis en zelfvertrouwen m.b.t. W&T inhoud, onderzoek/ontwerpvaardigheden en denkwijzen van W&T/OOL; kennis van mogelijkheden om vakoverstijgend te werken en W&T als rijke context te gebruiken voor taal en rekenen/wiskunde, kennis van typische denkbeelden en redeneerwijzen van kinderen, etc. In antwoord hierop vragen schoolbesturen naar leerkrachten met specialistische kennis m.b.t. W&T inhoud en vaardigheden en didactiek van Onderzoekend en Ontwerpend Leren. Een specialist W&T/OOL onderwijs zal ook zowel beginnende als meer ervaren collega's moeten assisteren en moet daartoe kennis en kunde in huis hebben over innovatieprocessen in de

school en collegiale samenwerking inclusief peer coaching en expert coaching in the classroom.(Fullan, 2010; Joyce & Showers 1996).

- De eerste cursussen voor techniek coördinator werden georganiseerd rond 2005 na ervaringen in de eerste VTB trajecten. Deze cursussen, CPION geregistreerd, beperkten zich tot techniek. Inmiddels is Techniek verbreed tot Wetenschap en Technologie en speelt onderzoeken en ontwerpen een belangrijke rol als leerdoel en als didactiek. Een reden dus om de eerdere cursussen aan te passen.
- De beschreven opleiding is een update van de CPION geregistreerde opleiding Onderwijskundig Coördinator Techniek waarin Wetenschap en Onderzoekend en Ontwerpend Leren sterker zijn ingebracht.
- *Relatie van de opleidingsmarkt met de arbeidsmarkt*
Beschrijf de visie op beroepenveld en de plaats van de opleiding daarin.
Beschrijf de toegevoegde waarde van de opleiding voor de student (carrièreperspectief / loopbaanontwikkeling).
Geef een duidelijke beschrijving van het beroepsprofiel waarvoor wordt opgeleid. Denk bijvoorbeeld aan kennis, kunde en attitude.
- Cursusdeelnemers hebben minimaal 2 jaar ervaring als leerkracht in de basisschool voordat ze toelaatbaar zijn, hebben een aantoonbare affiniteit met W&T/OOL, en zijn kandidaat gesteld door hun school. De Onderwijskundig Expert W&T/OOL kan op verschillende manieren ingebouwd worden in de schoolorganisatie, bv als curriculum coördinator W&T/OOL, als gangmaker W&T/OOL onderwijs, als specialist leerkracht die in meerdere klassen W&T/OOL onderwijs geeft, als initiator/coördinator van speciale programma's voor excellentie of techniek (First Lego League) of anderszins. In sommige gevallen kan de onderwijskundig expert W&T/OOL meerdere scholen dienen binnen een scholenorganisatie. Ervaring met diverse VTB projecten en recente School aan Zet programma's heeft laten zien dat het belangrijk is een W&T leider/gangmaker te hebben in de school en schoolbesturen willen graag leerkrachten opleiden voor die rol. De rol vereist kennis van de kernbegrippen van W&T, ervaring met vaardigheden m.b.t. onderzoeken en ontwerpen zoals het redeneren met begrippen en met bewijsmateriaal, kennis en kunde op het gebied van vakdidactiek W&T/OOL, W&T beleid, en inspiratie en begeleiding van collega's.

5. Invloed / betrokkenheid externe relaties bij de opleiding

Beschrijf hoe, naast de adviescommissie, het beroepenveld / werkveld betrokken wordt bij het tot stand komen van de opleiding.

De oorspronkelijke cursus voor Techniek Coördinator werd in 2005/2006 ontwikkeld door een landelijk team van Pabo docenten en VTB trainers (Tjitse Bouwmeester, Paul Richter, Paul Feldbrugge, en Marja van Graft) die allen ervaring hadden met het begeleiden van

leerkrachten in techniek onderwijs. De cursus werd op verschillende locaties in het land uitgevoerd. Later werd er een eerste herziening gemaakt door vier Hogescholen uit Zuidelijk Nederland. Door recente ontwikkelingen zoals weergegeven in het Techniek Pact en het daaruit voortkomende SLO richtinggevend kader (Graft et al, 2014), was het nodig een verdere herziening uit te voeren en verbreding van de cursus van Techniek naar Wetenschap en Technologie en Onderzoekend en Ontwerpend Leren (W&T/OOL). Een dergelijke verbrede cursus werd in 2014 en 2015 ontwikkeld en uitgevoerd door Hogeschool Ipabo (Edith Louman), de Hogeschool van Amsterdam (lector Ed van den Berg) in nauwe samenwerking met scholenvereniging AGORA in de Zaanstreek. Deze cursus stond model voor de herziening waarin eerdere cursussen zijn verwerkt.

Het resulterend product werd vervolgens in enkele ronden besproken in een klankbord groep met experts van Nederlandse Pabo's waarvan er enkelen ook betrokken waren bij het ontwikkelen en uitvoeren van de eerdere CPION geregistreerde cursus Onderwijskundig Coördinator Techniek.

Samenstelling klankbordgroep

Projectleider Wetenschap en Technologie in de Pabo

Lou Slangen

Marnix Academie

Frank van Herwaarden

Ron de Bakker

Martine van Schaik

iPabo

Edith Louman

Rosa Hessing

De Kempel

Rik Slakhorst

Saxion

Valerie Braakman

Sanne Weusthof

Han

Tie van Berkkum

KPZ

Immy Borg

6. Doelstellingen / eindtermen (voor beroepsgerichte en ondersteunende programma-onderdelen en apart voor coaching / intensieve begeleiding)

Doelstellingen

Werk de doelstellingen uit zodat deze aangeven welke competenties (kennis, vaardigheden, inzichten, houding) men bij studenten wil ontwikkelen. Beschrijf de relatie met het beroepsbeeld / loopbaanontwikkeling.

- *Deelnemers kunnen*
 1. Zelf uitdagend wetenschap- en technologie onderwijs organiseren in de eigen klas en integreren met andere leergebieden, bv W&T gebruiken als inspirerende context voor taal en rekenen/wiskunde.
 2. Zelf de didactiek van Onderzoekend en Ontwerpend Leren (OOL) toepassen in Wereldoriëntatie vakken en assistentie daarbuiten.
 3. Hun inhoudelijke en vakdidactische kennis en vaardigheden inzetten om collega's te inspireren, ondersteunen en begeleiden bij het realiseren van W&T/OOL onderwijs.
 4. Schoolbeleid formuleren ten aanzien van Wetenschap & Technologie onderwijs op de basisschool (meerjarenplan maken voor invoering van W&T/OOL, verbeterplan maken, of deelplannen maken voor aspecten als hoogbegaafdenonderwijs, ouderbetrokkenheid, of voorbereiding op een technologie toernooi).
 5. Zo nodig inhoudelijke ondersteuning regelen van buiten (ouders, musea, VO docenten, wetenschappers).

Leerdoelen¹

Formuleer per module / studieonderdeel concrete doelen die antwoord geven op de vraag welke specifieke competenties studenten na afloop bereikt moeten hebben. Beschrijf hoe de samenhang is met het beroepsbeeld/loopbaanperspectief. Beschrijf voor de doelen wat het beoogde niveau is.

Leerdoelen zijn geformuleerd als gewenste competenties. Vervolgens worden de eindtermen aangegeven (p6) en hoe die gemeten worden in opdrachten 1 – 4 (p7,8).

A1 Profiel, de onderwijskundig expert W&T/OOL :

1. kan beroepsbeelden beschrijven van een Onderwijskundig Expert W&T/OOL;
2. heeft inzicht in de sterke punten en beperkingen van eigen ervaringen met W&T;
3. kan planmatig handelen als Onderwijskundig Expert W&T/OOL;

¹ De leerdoelen zijn anders genummerd vergeleken met de oorspronkelijke nummering van het OCT document en eerdere versies van dit document.

4. houdt rekening met en gaat productief om met bevorderende en belemmerende factoren in de school voor de Onderwijskundig Expert W&T/OOL.

A2 De vakinhoudelijke competentie, de onderwijskundig expert W&T/OOL:

1. kent het leergebied W&T, inclusief kerndoelen, tussendoelen en leerlijnen;
2. heeft inzicht in de relatie van W&T met andere domeinen/ leergebieden (zoals taal en rekenen, aardrijkskunde en geschiedenis) en kan leerdoelen van die domeinen integreren met W&T. Bijvoorbeeld in thematisch onderwijs (OGO) of door gebruik van W&T als context;
3. is bekend met de diverse domeinen van W&T, de empirische cyclus, leren onderzoeken, probleemoplossend denken en handelen, en de cyclus ontwerpen/maken/gebruiken en kan deze kennis toepassen in het plannen van W&T/OOL onderwijs.
4. kent overwegingen m.b.t. de aard van natuurwetenschap en technologie “nature of science and technology” (Dekkers, 2009; Ledermann, 2014) en kan enkele activiteiten op dat gebied toepassen in de lessen (Dekkers, 2009).
5. Kan W&T activiteiten gebruiken waarin o.a. overige 21^{ste} eeuwse vaardigheden worden geoefend (Voogt, 2010).

A3 De vakdidactische competentie betreft kunnen toepassen van kennis met betrekking tot:

1. de ontwikkeling van leerlingen in W&T/OOL onderwijs, rekening houdend met diversiteit;
2. leerlingdenkbeelden (preconcepties) en leerlijnen voor begripsontwikkeling en voor ontwikkeling van houding, denkwijzen, en vaardigheden;
3. onderwijsleermiddelen voor het leergebied;
4. het aanbod van W&T/OOL in school en groep;
5. didactische principes en werkvormen voor W&T/OOL; o.a. *leren onderzoeken/ontwerpen* (leerdoel) versus *onderzoekend en ontwerpnd leren* (OOL als didactiek ook bij andere vakken);
6. het plannen, organiseren, en evalueren van het onderwijs in W&T/OOL op school- en groepsniveau;
7. gebruik maken van hulpbronnen in de omgeving zoals natuur en technolgie in de schoolomgeving;
8. hulpbronnen in de omgeving mobiliseren zoals ouders, bedrijven, musea, etc.
9. productief samenwerken met andere scholen, voortgezet en hoger onderwijs, en andere W&T/OOL infrastructuur.

B Beleidsontwikkeling van W&T in school- en teamverband, de onderwijskundig expert W&T/OOL:

1. kan planmatig en gefaseerd werken aan vakinhoudelijke onderwijsinnovatie;
2. kan een W&T/OOL beleidsplan en/of verbeterplan ontwikkelen, met:
 - a. inventarisatie van de belangstelling voor W&T/OOL binnen het schoolteam;
 - b. een visie op W&T/OOL: functie, doel en inhoud;
 - c. met aandacht voor proces gerichte en inhoudelijke ontwikkeling;
 - d. de lijn in onderwijsaanbod en didactiek;
 - e. aanpassing aan schoolfactoren;
3. kan schoolteamleden informeren over W&T/OOL onderwijs en hen inspireren en enthousiasmeren voor W&T/OOL;
4. kan diverse verantwoordelijkheden uitvoeren bij de ontwikkeling van W&T/OOL in de eigen school, zoals:
 - a. rolverdeling binnen school en team (directie, expert, andere teamleden);
 - b. verantwoordelijkheid delen met collega's.

C Ondersteuning en begeleiding van collega's bij W&T/OOL , de onderwijskundig expert W&T/OOL:

1. bekleedt een voorbeeldfunctie in het team met betrekking tot W&T (lessen, bronnenmateriaal, organiseren, verzamelen materiaal en dergelijke);
2. stimuleert de invoering van de doorgaande lijn in het onderwijs in W&T, inhoudelijk en didactisch, en mobiliseert hulpbronnen in de schoolomgeving (fysieke omgeving, ouders, musea, voortgezet onderwijs, etc.
3. kan coaching en ondersteuningsbehoeften van collega's herkennen en er constructief op reageren;
4. heeft begeleidingsvaardigheden ontwikkeld en kan deze toepassen ter assistentie van leerkrachten in de eigen school en eventueel daarbuiten.

Eindtermen

Formuleer uitgewerkte, geconcretiseerde eindtermen voor de opleiding.

De onderwijskundig expert W&T/OOL:

Competenties A1

- Kan functioneren als specialist W&T/OOL in de school en demonstreert dit in een portfolio met schoolactiviteiten ondernomen gedurende de cursus waaronder uitvoeren van W&T lessen, schoolplan of deelplan² voor W&T opstellen, collega's assisteren bij W&T o.a. bij vakoverstijgende lessen met een W&T/OOL element of context.

Competenties A2

² Zie pagina 4.

- Kent de scope van W&T/OOL en de belangrijkste begrippen (NGSS 2012, Graft 2014) en weet gekwalificeerde hulp te vinden bij W&T inhoudelijke vragen. Beheersing van begrippen, denkwijzen, houding en vaardigheden en de bekwaamheid nieuwe begrippen/vaardigheden te leren worden gedemonstreerd in een zelf ontwikkelde lessenserie (docentenhandleiding + ondersteunend materiaal) en in een bijbehorend verkenning van leerlingdenkbeelden (zie hieronder, verslag opdrachten 1 & 2). **Opmerking:** Het leergebied W&T is zeer breed en diep en afhankelijk van eerdere ervaringen en vooropleiding zal een cursist meer of minder capabel zijn op dit terrein. In de cursus wordt exemplarisch kennis gemaakt met W&T inhoud. De onderwijskundig expert W&T kan niet alle deelonderwerpen zelf beheersen, maar weet inhoudelijke expertise te vinden wanneer die nodig is (ouders, docenten VO, wetenschappers, technici).

Competenties A3

- Kent basisvakdidactiek literatuur over W&T/OOL zoals weergegeven in de literatuurlijst (bijlage) en actief gebruikt en geïllustreerd in de vier hoofdopdrachten van de cursus.
- Kan bestaande lessenseries met OOL didactiek succesvol uitvoeren of begeleiden in de klas en daarbij na gaan en laten zien wat kinderen daadwerkelijk leren in termen van kennis, vaardigheden en houding (verslagen opdrachten 1 & 2).
- Kan zelf een lessenserie ontwerpen/geven/evalueren van minimaal 4 lessen die belangrijke elementen van onderzoeken en ontwerpen bevat en rekening houdt met denkbeelden die het beginkapitaal zijn dat leerlingen meebrengen naar school (verslag opdracht 2 + videofragment).
- Kan gebruik maken van hulpmiddelen/bronnen buiten de school (industrie, instellingen, musea, natuur, ouders) en laat dit zien in het W&T ontwikkelplan en in eigen activiteiten in de school (verslag opdracht 3, portfolio).

Competenties B

- Kent enkele basisprincipes over beleidsontwikkeling en innovatie van W&T in de school en die worden gedemonstreerd in een ontwikkelplan of verbeterplan voor W&T onderwijs in de eigen school (verslag opdracht 3).

Competenties C

- Heeft kennis van methodes en technieken en beschikt over vaardigheden om innovatie en implementatie in school in gang te zetten en adequaat te begeleiden (verslag opdracht 3, portfolio).
- Kan collega's begeleiden bij de voorbereiding, uitvoering, en evaluatie van W&T/OOL activiteiten in de klas (opdracht 4).
- *Herijking profiel, doelstellingen, eindtermen*
Beschrijf hoe deze herijking plaatsvindt, wie / welke organisaties erbij betrokken zijn, aan de hand van welk instrument / methode.
Beschrijf met welke regelmaat herijking plaatsvindt.
- De actieve werkvormen en producten/verslagen van deelnemers stellen de opleiders in staat ervaring van deelnemers met de cursus goed te monitoren en hobbels tijdig te ontdekken.
- In die gevallen waarin de meeste deelnemers worden afgevaardigd door een of enkele schoolorganisaties wordt desgewenst een begeleidingscommissie van die

scholen ingesteld om feedback te geven op de cursus en ervoor te zorgen dat deelnemers optimaal kunnen functioneren als voortrekkers van W&T/OOL onderwijs in de scholen.

- Er zijn evaluatieformulieren per bijeenkomst, halverwege de cursus is er een evaluatiegesprek tussen opleiders en een delegatie van de deelnemers dat kan resulteren in aanpassingen. Na afloop wordt de hele opleiding geëvalueerd en worden aanpassingen gemaakt in een volgende versie van de cursus.
- 1x per jaar vindt een landelijke uitwisseling plaats van cursusdocenten.

7. Curriculum

- *Opbouw en structuur*

Beschrijf de opbouw en structuur van het programma, onderbouwd vanuit het beroepsbeeld / loopbaanperspectief, de doelstellingen en de eindtermen. Beschrijf de studielast (totaal, per module) in studie-belastingsuren en contacturen.

Verplichte / relevante literatuur: geef per module aan welke literatuur verplicht of geadviseerd wordt.

- De opleiding omvat 8 EC (240 uur) verspreid over 15 maanden (50 werkweken). Bijeenkomsten zijn op woensdagmiddagen. Er is 59 uur contacttijd = 17 bijeenkomsten van 3 uur, 4 intervisiebijeenkomsten van 2 uur o.l.v. de deelnemende scholenverenigingen of geregeld door deelnemers zelf. Daarnaast kiest de cursusleiding in overleg met de cursisten een samengesteld maatwerk programma van 40 uur uit de volgende alternatieven: a) een werkbezoek (8 uur) aan een voorloopschool en/of een programma met een van de science musea (NEMO, Naturalis, ...), b) deelname aan een 3-daagse internationale conferentie (24 uur) , dit is mogelijk met subsidie van het Europees Platform (voorbeeld: Ipabo/HvA/Agora cursus 2014/15 en 2015/16 deelname aan de Engelse ASE conferentie + bezoek aan Londense science en technology musea), c) deelname aan enkele W&T inhoudscursussen zoals de Universiteit Leiden/NEMO sterrenkunde cursus (2 x 3 uur) of internetcursussen over W&T inhoud met bewijs van succesvolle deelname ("x" uur), d) onderling peer coaching van deelnemers in de eigen klas met reflectie en verslag (2 x 3 uur), e) deelname aan conferenties, symposia, lezingen of andere vergelijkbare vormen van inzet.
- *Inhoud en samenhang*
Samenhang met het opleidingskader:
Beschrijf de samenhang tussen de inhoud van de opleiding en het beschreven opleidingskader.

Zie tabel met leerdoelen, sessies, en competenties.

Samenhang binnen het programma

Beschrijf de logische samenhang tussen de verschillende programma-onderdelen en tussen theorie en praktijk.

- De drie programma onderdelen zijn W&T vakkennis (A2), vakdidactische kennis en vaardigheden (A3), en coaching en innovatiemanagement (A1, B, C). A2, A3, en komen geïntegreerd aan bod en worden getoetst in opdrachten 1 & 2 plus kleine huiswerkopdrachten per sessie. Onderdelen B, en C komen aan bod in 4 speciale sessies Coaching en Innovatiemanagement en in opdrachten 3 (schoolplan) en 4 (begeleiding).
- Bij alle theorie zijn onmiddellijk grote of kleine praktijkopdrachten. De vier grote opdrachten staan beschreven onder opdrachten. Daarin oefenen deelnemers zich eerst in het leiden van lessen OOL met een bestaande lessenserie. Ze praktiseren de logistiek, het vragenstellen, het luisteren naar kinderen en hun ideeën en redeneringen, etc.
- Opdracht 2 start met het in kaart brengen van leerlingdenkbeelden/misconcepties. Daarvoor wordt eerst de theorie van een onderwerp bestudeerd, dan typische leerlingdenkbeelden/preconcepties bij dat onderwerp, en vervolgens worden kinderen geïnterviewd (praktijk). In de zelfgemaakte lessenserie die volgt moeten elementen zitten van OOL, moet gebruik worden gemaakt van formatieve toetsing om voortgang te volgen en bij te sturen (embedded assessment), etc. Allemaal theorie-praktijk elementen.
- In opdracht 3 maakt de cursist een plan (met collega's) voor W&T implementatie op de eigen school (of een deelplan voor bepaalde aspecten) en in opdracht 4 begeleidt de cursist een collega bij het implementeren van een W&T/OOL les.
- *Afstudeerfase*
Beschrijf op welke wijze de opleiding wordt afgesloten, welke beoordelingscriteria gehanteerd worden en of studieonderdelen meetellen om te kunnen slagen.
Beschrijf of (en hoe) externen worden betrokken bij de afsluiting van de opleiding (bijv. als gecommiteerden).

Eisen voor succesvol afstuderen zijn:

- Meer dan 80% aanwezigheid
- Voldoende voor elk van de vier opdrachten, opdrachten op het randje van voldoende en onvoldoende worden door twee docenten nagekeken en besproken.
- *Opdracht* (indien dit binnen de opleiding wordt gemaakt):

Er zijn vier grote opdrachten die in de opleiding worden uitgevoerd:

1. Uitvoeren, evalueren van een serie van minimaal 3 lessen met nadruk op onderzoeken en/of ontwerpen. De lessenserie kan worden gekozen uit bestaande series en eventueel worden aangepast. Voor specificatie van de eisen: zie bijlage.
2. Zelf ontwikkelen/uitvoeren/evalueren van een lessenserie die bestaat uit minimaal 4 lessen, met duidelijke elementen van onderzoeken en/of ontwerpen. Als onderdeel van de ontwikkeling voeren deelnemers een onderzoekje uit naar denkbeelden/preconcepties van kinderen m.b.t. het

onderwerp (opdracht 2a). Tijdens uitvoering passen deelnemers o.a. technieken toe van formatieve toetsing om de ontwikkeling van begrip en vaardigheden te volgen. Zie bijlage voor specificaties.

In opdrachten 1 en 2 worden competenties ontwikkeld/geoefend m.b.t. leerdoelen A1, A2, en A3.

3. Deelnemers ontwikkelen een W&T/OOL verbeterplan voor de eigen school (zie bijlage voor specificaties). Er zijn vier sessies voor dit onderdeel en een belangrijk deel van de 4 intervisie sessies wordt ook hieraan gewijd.
4. In opdracht 4 begeleidt de deelnemer een collega in het voorbereiden, uitvoeren en evalueren van een W&T/OOL les en schrijft een kort reflectieverslag over deze begeleidingservaring.
N.B. sommige deelnemers voeren de lessenserie van opdracht 2 uit met collega's in verschillende parallelklassen en doen daar al ruim ervaring op in begeleiding.

In opdrachten 3 & 4 worden competenties ontwikkeld/geoefend m.b.t. leerdoelen A1, B, en C.

Beschrijf het doel van het werkstuk

Zie beschrijving van opdrachten in bijlagen

Expliciteer de beoordelingscriteria

Beoordelingscriteria: zie bijlagen, bij elke opdracht zijn beoordelingscriteria bijgevoegd.

Beschrijf wat de student met het werkstuk doet (bijv. presenteren aan de groep, werkveld).

- Opdracht 1 (uitvoeren bestaande lessenserie) wordt ingeleverd en voorbeelden van resultaten worden uitgewisseld en besproken in de eerstvolgende sessie.
- Opdracht 2 (ontwikkelen OOL lessenserie) wordt in delen uitgevoerd die in een sessie besproken worden. Deelnemers presenteren hun denkbeelden/preconceptie onderzoek. Voor de volgende sessie worden gedetailleerde plannen ingediend voor de W&T/OOL lessenserie die in een korte intervisie uitgewisseld worden en waarop schriftelijk feedback volgt van een van de docenten. Na uitvoering in de klas is er een presentatie van hoogtepunten met nadruk op presentatie van bewijsmateriaal (gebaseerd op werk van kinderen) voor het bereiken (of niet) van leerdoelen.
- De beste docentenhandleidingen en werkbladen van opdracht 2 worden op een site gezet en kunnen dienen als bron voor opdracht 1 in een volgende cursus.
- Opdracht 3 en schoolplannen voor W&T/OOL ontwikkeling worden eveneens in delen opgeleverd en vormen het belangrijkste discussiepunt in de 4 intervisiebijeenkomsten. De plannen van deelnemers/scholen leveren ook

illustratiemateriaal voor discussie in de 4 cursus sessies over beleid en begeleiding.

- Resultaten van opdracht 4 worden uitgewisseld in de laatste intervisie bijeenkomst.

Cursus literatuur:

Berg, E. van den, Bom, P., Frederik, I., Marell, J. (2013). Onderzoeken en ontwerpen met 4- tot 14-jarigen: Inspirerende praktijkvoorbeelden. NVON. ISBN: 978-90-8797-010-9.

Bouwmeester, T. e.a. (2006). Maken en Onderzoeken (2de druk). Groningen: Wolters-Noordhoff.

Graft, M. Van, Kemmers, P. (2010). Onderzoekend en Ontwerpend Leren. <http://www.slo.nl/primair/leergebieden/wereldoriëntatie/natuur/vtb/LOOL-lesmateriaal-september-2010.doc/>

Graft, M. Van, Klein-Tank, M., Beker, T. (2014). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs: Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. SLO: Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.

Kersbergen, C., Haarhuis, A. (2010). Natuuronderwijs Inzichtelijk (2de herziene druk). Bussum: Coutinho.

Keulen, H. van, Oosterheert, I. (2011). Wetenschap en techniek op de basisschool. Wolters-Noordhoff. ISBN: 978-90-01-79716-4.

Slangen, L. (2011). Techniek leren door doen. Thieme/Meulenhoff. ISBN 9789006978018.

Vaan, E. de, Marell, J. (2012). Praktische didactiek voor natuuronderwijs. Bussum: Coutinho. ISBN: 978-90-469-0301-8

8. Onderwijsorganisatie

Toetsen, selectie

Beschrijf welke kennis getoetst wordt, expliciteer de beoordelingscriteria (voeg voorbeeld bij).

De toetsing is door middel van de opdrachten waarin deelnemers hun kennis en kunde integreren. Zie de beoordelingscriteria voor de opdrachten. Er wordt o.a. gelet op post HBO criteria m.b.t. verslaglegging, literatuurgebruik, kritische reflectie, etc. Opdrachten die onvoldoende zijn moeten worden verbeterd en opnieuw ingediend. Opdrachten op het randje van onvoldoende/voldoende worden door twee docenten nagekeken en besproken.

Intakeprocedure

Omschrijf de instroom-eisen die aan (toekomstige) studenten worden gesteld.

- Heeft minimaal 2 jaar ervaring als leerkracht basisonderwijs
- Heeft affiniteit met Wetenschap en Technologie, met wetenschap- en techniekonderwijs, o.a. volgens de methodiek van het onderzoekend en

ontwerpend leren.

- Beschikt over goede contacten met management en collega's en is door de school kandidaat gesteld voor de opleiding, dit om er zeker van te zijn dat de kandidaat kan bijdragen aan de W&T/OOL ontwikkeling in de eigen school.
- Voor kandidaten die aantoonbaar al veel ervaring hebben met W&T/OOL (bijvoorbeeld door het volgen van een W&T minor in de Pabo, of door deelname aan diverse VTB trajecten) is er een mogelijkheid vrijstellingen te verkrijgen en later in de cursus in te stromen, of bijvoorbeeld opdracht 1 (implementeren van een W&T/OOL lessenserie in de eigen klas) te vervangen door begeleiden van collega's in een dergelijke implementatie op de eigen school. Bij latere instroming door vrijstellingen is het meest geschikte moment direct na sessie 5 (zie tabel met overzicht van sessies).

Beschrijf hoe getoetst / vastgesteld wordt of studenten daaraan voldoen (bijv. een (gestandaardiseerde) vragenlijst).

- Gegevens worden gecontroleerd door de scholenvereniging/bestuur en docenten van de cursus.

Didactische werkvormen, studieactiviteiten

Beschrijf de didactische werkvormen / methoden die tijdens de opleiding worden toegepast (hoorcolleges, werkcolleges, groepsopdrachten etc.).

De meeste sessies hebben enkele van de volgende elementen:

- Korte rapportering van interessante ervaringen uit de klas. Standaard huiswerk is het geleerde in de klas uitproberen. Ook kort terugkomen op gelezen literatuur.
- Inspiratie of verwonder demonstratie door één van de deelnemers, daarnaast houden ze gedurende de eerste maanden een "verwonderboekje" bij over interessante technologie/natuurverschijnselen die ze tegen komen.
- Korte theorie inleidingen gevolgd door een verwerkingsopdracht of discussie. Zie de map met opdrachten.
- Onderzoekende/ontwerpende W&T activiteit gevolgd door discussie over/ bespreking van vakbegrippen en vakvaardigheden in de activiteit en discussie van de vakdidactiek
- Mini onderzoekjes of ontwerpen uitvoeren + discussie.
- Bekijken en analyseren van voorbeeld filmmateriaal en leerlingwerk uit de klas en discussie, bv om activiteiten en redeneren van leerlingen te analyseren.
- Modelleren/simuleren van begeleidingssituaties.
- Intervisie in kleine groepjes over school W&T/OOL plan, begeleidingsactiviteiten (van collega's) of ervaringen met de lessenseries.

Beschrijf de bijdrage hiervan aan het behalen van doelstellingen en eindtermen. Verantwoord de gekozen werkvormen in relatie tot de doelstellingen en de eindtermen.

- In onderzoeks-/ontwerpactiviteiten komen W&T vakbegrippen en leerlingdenkbeelden exemplarisch aan de orde. Denkwijzen en onderzoeks/ontwerpvaardigheden (oftewel praktijken, NGSS 2012) worden geïllustreerd in de activiteit en gekoppeld aan een kijkwijzer zoals bv VLOO/VROO). Competenties A2 en A3.
- Zie tabel in bijlage met korte aanduiding van onderwerp, activiteiten, en betrokken competenties.

9. Personeel

- *Docenten*
Beschrijf het docentenprofiel, d.w.z. inhoudelijke kwalificaties en competenties waarover zij moeten beschikken.
Voeg beknopte cv's van docenten bij (alleen die informatie die van belang is voor de keuze van de docent voor de opleiding).
- Docenten voor onderdelen A1-A3, en B zijn W&T Pabo docenten met een stevige W&T opleidingsachtergrond en ervaring in nascholing en coaching van leerkrachten en leiden van W&T projecten in het basisonderwijs.
- Docenten voor onderdelen B en C hebben zowel theoretische als praktijkervaring met innovatie en leren en school verandermanagement en met begeleiding van leerkrachten in professionaliseringstrajecten.
- *Gastdocenten*
Profiel gastdocenten (zie docenten): beschrijf de aanvullende waarde / meerwaarde van de gastdocent t.o.v. de reguliere docent.
Voeg beknopte cv's bij van gastdocenten waarbij wordt aangegeven waar ze werkzaam zijn en in welke functie.
- Gastdocenten zijn o.a. wetenschappers die geworven worden via de wetenschapsknooppunten en andere contacten van universiteiten. Ook leerkrachten of W&T coördinatoren met bijzondere ervaring en programma's in hun scholen kunnen gevraagd worden voor een gastoptreden.

10. Organisatorische beschrijving

- Beschrijf de roostering.
- Sessies zijn eens per twee weken op woensdagmiddagen van 13.30 – 16.30. Regionaal kunnen andere keuzes worden gemaakt mits het totaal aantal contacturen wordt gehaald.
- Intervisie in kleine groepjes wordt geregeld met naburige scholen van deelnemers.
- Voor de internationale conferentie suggereren we de ASE (Association for Science Education, UK) conferentie in combinatie met een dag bezoeken aan science musea en tentoonstellingen in London. Subsidie kan worden aangevraagd bij het Europees Platform. Alternatief is deelname aan enkele

ationale of regionale conferenties in Nederland met een kort reflectieverslag en terugblik in de eerstvolgende cursus sessie.

- Afspraken over supplementatie van contacturen via web courses en deelname aan W&T cursussen kunnen individueel met deelnemers of groepjes deelnemers worden gemaakt tegelijk met afspraken over verantwoording.
- Beschrijf hoe de studenten worden geïnformeerd over de organisatie van het onderwijs en wijzigingen daarin.
- Enkele maanden voor de start is er een oriëntatie sessie waarna deelnemers konden besluiten wel of niet deel te nemen. Communicatie met deelnemers gebeurt via e-mail en uiteraard mondeling gedurende cursus sessies.

Beschrijf aan welke eisen de accommodatie dient te voldoen.

- De accommodatie heeft een beamer/computer, heeft tafels die in allerlei patronen kunnen worden verschoven om verschillende vormen van groepswork mogelijk te maken, W&T activiteiten met simpele spullen (bv water, elektriciteit) zijn mogelijk.

11. Interne kwaliteitszorg

- *Evaluaties*
Studenten (hoe zij de opleiding beoordelen): beschrijf het evaluatieproces en voeg een voorbeeld van een evaluatieformulier bij.
- Aan het eind van elke bijeenkomst vindt een korte schriftelijke evaluatie plaats. Alle deelnemers vullen een formulier in. Op basis hiervan wordt het programma van de volgende bijeenkomsten waar nodig bijgesteld. Ook zal de waardering van de deelnemers over de betreffende bijeenkomsten meegenomen worden bij het herontwerp van de volgende versie van de opleiding
- Halverwege vindt een mondelinge evaluatie plaats met een deel van de deelnemers. evenals aan het eind van de opleiding

Docenten (hoe zij de opleiding beoordelen): beschrijf het evaluatieproces en voeg een voorbeeld van een evaluatieformulier bij.

- Docenten bespreken het ingeleverde werk van de deelnemers. Op basis hiervan worden waar nodig onderwerpen aan de opleiding toegevoegd of uitgebreider aangepakt.
- *Aanpassen / veranderen op basis van evaluaties*
Beschrijf wat met de uitkomsten van evaluaties wordt gedaan.
Indien reeds evaluaties zijn uitgevoerd in het voorgaande jaar, omschrijf de eventuele aanpassingen / veranderingen die op basis daarvan hebben plaatsgevonden binnen de opleiding.

Evaluaties worden uiteraard betrokken in herontwerp van de volgende versie van de cursus en worden besproken in de adviescommissie.

Voorbeeld: Op grond van evaluaties van de Ipabo/HvA/Agora cursus werd opdracht 2 enkele maanden naar voren verschoven om een gelijkmatiger werklast te verkrijgen en een betere correlatie tussen sessie inhoud en grote opdracht.

1. *Klachtencommissie*

Geef aan of een klachtencommissie is geïnstalleerd en hoe deze is georganiseerd. Geef aan hoe met klachten wordt omgegaan en wat ermee wordt gedaan.

De hogescholen die de cursus aanbieden, hebben elk hun eigen klachtencommissies waar studenten en ook deelnemers van deze cursus klachten kunnen indienen.

2. *Kwaliteitszorg*

Beschrijf welke andere instrumenten en methoden eventueel worden toegepast om de kwaliteit van de opleiding te bewaken, naast het kwaliteitszorgsysteem van de Stichting (bv. supervisie, intervisie, andere systemen).

- a. Per sessie: evaluatieformulier, de vragen in het formulier variëren om verschillende aspecten aan bod te laten komen en automatisen te vermijden.
- b. Opdrachten worden door verschillende docenten nagekeken en kwaliteit wordt besproken met implicaties voor follow-up.
- c. Informele gesprekjes vooraf, tijdens pauzes, na afloop van sessies zijn vaak waardevol zowel met betrekking tot evaluatie van de cursus en suggesties voor verbetering als om te zien wat er in de scholen van deelnemers gebeurt.
- d. Er is regelmatig overleg met de scholen/schoolbesturen van deelnemers. Daarin komt ook feedback over de impact van de cursus in de school en vragen/behoefte van de school. Wanneer veel deelnemers van dezelfde schoolorganisatie komen, dan wordt een permanente contactpersoon aangewezen en betrokken bij cursusbegeleiding en intervisiebijeenkomsten.

Literatuur (dit document)

Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.

Abrahams, I., Reiss, M.J. (2012). Practical Work: Its effectiveness in Primary and Secondary Schools in England. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(8), 1035-1055.

Advies verkeningscommissie wetenschap en technologie primair onderwijs (mei 2013).

https://www.poraad.nl/files/legacy_files/advies_verkeningscommissie_wetenschap_en_tecnologie_po.pdf

- Berg, E. van den, Bom, P., Frederik, I., Marell, J. (2013). Onderzoeken en ontwerpen met 4- tot 14-jarigen. NVON
- Dekkers, P. (2010). Hoe weet je dat dan? Utrecht W&T Academie.
- Duschl, R. et al (2007). Taking Science to school. Washington: National Academic Press.
- Graft, M. Van, Klein-Tank, M., Beker, T. (2014). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs: Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. SLO: Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling. Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.
- Fullan, M. (2011). The new meaning of educational change (3rd edition). London: Routledge/Falmer.
- Graft, M., Klein Tank, M., Beker, T. (2014). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld. SLO.
- Joyce, B., Showers, B. (1988, 1996). Student achievement through staff development. London: Longman.
- Keulen, H. van, Oosterheert, I. (2011). Wetenschap en techniek op de basisschool. Groningen: Noordhoff.
- Millar, R. (2010). Analysing Practical Science Activities to assess and improve their effectiveness. The Association for Science Education. ISBN 978 0 86357 425 2.
- Millar, R. (2010b). Practical Work. In J. Osborne & J. Dillon: Good Practice in Science Teaching 2nd edition. Open University.
- Nationaal Techniekpact 2020. www.techniekpact.nl
- National Research Council (2012a). Framework for K-12 science education. Washington, D.C.: National Academies Press.
- National Research Council (2012b). NGSS: The next generation science standards. Verkregen op 11 oktober 2013 van <http://www.nextgenscience.org/>.
- Ottenvanger, W. et al (2014). Kennisbasis natuur en technologie voor de onderbouw vo, een richtinggevend leerplankader. Enschede: SLO.
- Rocard, M et al (2007). Science Education Now: a renewed pedagogy for the future of Europe. Brussels: European Commission Directorate-General for Research. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf (retrieved 27-2-2015).
- Slangen, L. (2011). Techniek leren door doen. Amersfoort: Thieme/Meulenhoff.
- Vaan, De E. & Marell, J. (2012) Praktische didactiek voor natuuronderwijs. Bussum: Coutinho
- Voogt, J., Roblin, P. (2010) 21st century skills, discussienota. Universiteit Twente. http://www.kennisnet.nl/uploads/tx_kncontentelements/21st_century_skills_Discussienota-Universiteit_Twente.pdf