

Feminisering in het basisonderwijs

*Een onderzoek naar de invloed van de feminisering in het basisonderwijs
gerelateerd aan wetenschap en techniek.*

Hogeschool: Christelijke Hogeschool Ede
Opleiding: Leraar Basisonderwijs (PABO)

Student: Johan Steketee
Klas: L4Voc
Studentnummer: 050035

Afstudeerbegeleider: Dr. D.A. (Dick) Kraaij

Stageschool: CBS *De Zaaier* te Andel
Groep: 5a
Coach: Arie van den Bogerd

Datum afstuderen: Juni 2009



Voorwoord

Vanaf september 2005 tot heden volg ik de opleiding tot Leraar Basisonderwijs op de Christelijke Hogeschool Ede. Hierin heb ik een proces doorgemaakt waarin ik steeds meer liefde kreeg voor het vak als leerkracht. Onderstaand citaat geeft een deel van mijn onderwijsvisie weer.

...Een fundament is een veilig klimaat. Er moet rekening gehouden worden met elkaar en naar elkaar omgezien worden. Het moet als volgt gaan: herkennen, kennen en erkennen. Eerst ken je alleen de naam van het kind. Daarna leer je een kind beter kennen en ken je vervolgens het kind achter het kind. In een later stadium ga je het kind ook erkennen. Uiteindelijk moet jij, als leerkracht, elk kind kunnen erkennen. Als dat niet zo is, klopt er iets niet en heb je geen hart voor kinderen. Uiteraard halen sommigen wel eens het bloed onder je nagels vandaan, maar dit is altijd voor een kortere tijd. Als het goed is, wordt het vergeven en vergeten. Er kan gestart worden met een nieuwe dag.

...Tijdens de lessen (bij welk vak dan ook) moet een duidelijke lijn te zien zijn. Je doet altijd iets met een bepaald doel en je wilt de kinderen ergens naar toe brengen. Een doorgaande lijn, waarbij je aansluit bij de beginsituatie, is dan een must. De evaluatie is ook een belangrijk deel van de les. Zo kun je controleren wat er is blijven hangen.

Binnen de wat theoretische vakken, zoals rekenen, taal, lezen en schrijven, moet de methode gebruikt worden als richtsnoer. Je volgt de methode en zorgt daarbij voor uitstapjes en voorbeelden uit de praktijk. Zo wordt het voor de kinderen duidelijk en spelenderwijs aangeboden. De wereldoriënterende vakken kunnen gegeven worden binnen thema's of projecten. Daarbij kun je de kinderen zelfontdekkend laten leren. Dit vind ik een mooie manier van leren en zou dit bijvoorbeeld tijdens techniek deels willen toepassen.

...Als laatste: geniet van elke dag en bekijk het door een positieve bril. Jij, als leerkracht, bent namelijk een voorbeeld voor de kinderen. Zij zijn vaak een spiegel van de manier hoe jij lesgeeft. Als jij geen goede instructie geeft, worden kinderen onrustig, maar als jij enthousiast bent, worden de kinderen ook enthousiast.¹

Om de opleiding met een voldoende resultaat af te ronden, is een afstudeeronderzoek verplicht. Mijn interesse ligt onder andere bij het vak techniek en ik ben zeer benieuwd naar de invloed van steeds meer vrouwelijke leerkrachten in het basisonderwijs. Vandaar dat ik deze twee begrippen gecombineerd heb in een literatuurstudie en praktijkonderzoek.

Dit verslag kon ik niet alleen tot een goed einde brengen. Vandaar dat ik een aantal mensen met naam en toenaam wil benoemen in dit voorwoord.

Ten eerste wil ik mijn afstudeerbegeleider dr. Dick Kraaij bedanken voor zijn intensieve en gemeende begeleiding. Hij heeft mijn proces goed bewaakt en samen hebben we gezorgd voor een goede samenwerking.

Daarnaast wil ik dr. Gerda Geerdink van de Hogeschool Arnhem Nijmegen te Nijmegen bedanken voor de begeleiding tijdens mijn praktijkonderzoek. Zij heeft meerdere keren feedback gegeven om het onderzoek zo valide mogelijk te maken en moeite en tijd gestoken in het lezen van mijn voorstellen.

Uiteraard gaat een dank uit naar de leerkrachten van CBS "De Zaaier" te Andel, waar ik mijn afstudeerstage gelopen heb. Zij hebben zich kwetsbaar opgesteld door zich bloot te stellen aan mijn praktijkonderzoek in de vorm van een enquête en een lesobservatie.

Als laatste wil ik mijn vader, Frans Steketee, bedanken voor het correctiewerk dat hij tijdens mijn gehele proces heeft verricht.

Tot slot hoop ik dat u dit verslag met plezier leest en er u uw voordeel mee doet!

Ede, juni 2009

Johan Steketee

¹ Uit onderwijsvisie Johan Steketee (2008)

Inhoudsopgave

VOORWOORD.....	2
INHOUDSOPGAVE.....	3
1 INLEIDING.....	4
2 LITERATUURSTUDIE.....	5
2.1 WAAROM GEVEN WE WETENSCHAP EN TECHNIEK IN HET BASISONDERWIJS?	5
2.2 WAT IS WETENSCHAP EN TECHNIEK IN HET BASISONDERWIJS?	6
2.2.1 <i>Kerdoelen en leerlijnen</i>	6
2.2.2 <i>Domeinen</i>	9
2.2.3 <i>Doelen en inhouden</i>	10
2.3 WAT WORDT BEDOELD MET DE VAKKENNIS OP HET TERREIN VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK?	11
2.3.1 <i>Kennis</i>	11
2.3.2 <i>Kenmerken</i>	12
2.3.3 <i>Bekwaamheid leerkracht</i>	12
2.4 WAT WORDT BEDOELD MET DE VAKDIDACTIEK OP HET TERREIN VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK?	12
2.4.1 <i>Didactische leertheorieën</i>	13
2.4.2 <i>Onderwijsconcepten</i>	14
2.4.3 <i>Leerstijlen</i>	17
2.4.4 <i>Didactiek van wetenschap en techniek</i>	22
2.4.5 <i>Begeleiding</i>	25
2.4.6 <i>Didactische werkvormen</i>	26
2.4.7 <i>Wat onthouden we?</i>	27
2.4.8 <i>Bekwaamheid leerkracht</i>	27
2.5 WAT ZIJN DE VERSCHILLEN TUSSEN MANNEN EN VROUWEN TEN AANZIEN VAN LESGEVEN?.....	28
2.5.1 <i>Feminisering</i>	28
2.5.2 <i>Overeenkomsten tussen mannen en vrouwen</i>	29
2.5.3 <i>Verschillen in maatschappelijke attitudes</i>	30
2.5.4 <i>Verschillen in beroepshouding</i>	31
2.5.5 <i>Seksespecifieke identiteit</i>	32
2.5.6 <i>Sekseverschillen</i>	32
2.5.7 <i>Samenvatting</i>	34
3 METHODE	35
4 RESULTATEN	37
4.1 WAT IS WETENSCHAP EN TECHNIEK IN HET BASISONDERWIJS?	37
4.2 WAT IS DE HUIDIGE PLAATS VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK OP CBS “DE ZAAIER”?	38
4.3 WAT VERSTAAN MANNELIJKE EN VROUWELIJKE LEERKRACHTEN ONDER WETENSCHAP EN.....	38
TECHNIEK?	38
4.4 WAT ZIJN DE VERSCHILLEN IN ATTITUDE TEN AANZIEN VAN WETENSCHAP EN TECHNIEK TUSSEN	
MANNELIJKE EN VROUWELIJKE LEERKRACHTEN? (DOEL, INHOUD EN DIDACTIEK).....	41
4.5 WAT DOEN DE KINDEREN CONCREET MET HET AANGEBODEN WETENSCHAP EN TECHNIEKONDERWIJS EN	
HOE HERKENEN ZE DIT IN RELATIE TOT HUN DAGELIJKS LEVEN?	44
5 CONCLUSIE.....	47
6 DISCUSSIE	49
7 LITERATUUR.....	50
8 BIJLAGEN	52
8.1 LESOBSERVATIE	52
8.2 ENQUÊTE GROEPSLEERKRACHTEN.....	54
8.3 INTERVIEW MET KIND	56
8.4 BEGRIPPENLIJST	58

1 Inleiding

Mannelijke studenten zijn al jaren een minderheidsgroep op de pedagogische academie basisonderwijs (pabo) en een relatief groot deel van hen verlaat de opleiding ongediplomeerd. Een gevolg hiervan is dat er steeds minder mannelijke leerkrachten in het primair onderwijs werken en dat vrouwen getalsmatig domineren. Deze verschuiving, meestal aangeduid als de feminisering van het primair onderwijs, lijkt zich in de hele westerse wereld te voltrekken.²

Dit citaat van Gerda Geerdink heeft me geïnspireerd om onderzoek te doen naar de feminisering in het basisonderwijs. De laatste tijd is hier steeds meer aandacht voor. Dat het percentage vrouwelijke leerkrachten op de basisschool toeneemt, is een feit. Iedereen heeft er wel een mening over. Ik ben zeer benieuwd wat de invloed van het hoge percentage vrouwelijke leraren is op het onderwijs. Wat missen de kinderen als ze nooit een meester hebben gehad?

Mijn onderzoek wilde ik in de eerste plaats onderwijsbreed, voor alle vakken, bekijken. Ik moest me richten op maar één vak om zo mijn onderwerp af te bakenen. Zodoende kwam ik op het vak wetenschap en techniek. Dit vak heeft mijn belangstelling om drie redenen.

Ten eerste heb ik in het derde leerjaar van de pabo de minor “Nu Leren” gevolgd. Voor de minor moesten we een beroeps- en onderzoeksproduct aandienen. Om aan deze resultaten te voldoen, heb ik met een medestudent gewerkt voor TechnoDiscovery, dat deel uitmaakt van het Technocentrum. Door deze specialisatie kreeg ik meer inzicht in het vak wetenschap en techniek en wat dit vak allemaal te bieden heeft.

Daarnaast is, sinds in 1998 een nieuwe versie van de kerndoelen van kracht werd, techniek officieel één van de leer- en vormingsgebieden in het basisonderwijs. Gemiddeld zou op de basisscholen in de hoogste drie leerjaren naar schatting zo'n half uur per week voor techniek beschikbaar moeten zijn. Voor deze keuze komen alle basisscholen te staan; niemand ontkomt eraan.

Als laatste, maar zeker niet geheel onbelangrijk, komen kinderen al op zeer jonge leeftijd in aanraking met techniek en technische producten als: de (spel)computer, de televisie en de (mobiele) telefoon. Dit maakt dus automatisch deel van hun leefwereld en wordt vaak ook deel van hun belevingswereld, doordat kinderen al op jonge leeftijd nieuwsgierig zijn naar het hoe en waarom.

Binnen mijn onderzoek staat de volgende probleemstelling centraal:

Heeft de feminisering van het basisonderwijs invloed op de wijze waarop wetenschap en techniek onderwezen wordt in de bovenbouw van CBS “De Zaaier” te Andel?

Om bovenstaande probleemstelling (onderzoeksvraag) te behandelen en te beantwoorden, heb ik in het vierde leerjaar van de pabo een literatuurstudie en een praktijkonderzoek verricht.

Mijn **literatuurstudie** bestaat uit het beantwoorden van onderstaande deelvragen:

- Waarom geven we wetenschap en techniek in het basisonderwijs?
- Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs? – Wat zou het volgens de theorie moeten zijn?
- Wat wordt bedoeld met de vakkennis op het terrein van wetenschap en techniek?
- Wat wordt bedoeld met de vakdidactiek op het terrein van wetenschap en techniek?
- Wat zijn de verschillen tussen mannen en vrouwen ten aanzien van lesgeven?

Mijn **praktijkonderzoek** geeft antwoord op de volgende deelvragen:

- Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs? – Hoe komen we dit in de praktijk tegen?
- Wat is de huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS “De Zaaier”?
- Wat verstaan mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek?
- Wat zijn de verschillen in attitude ten aanzien van wetenschap en techniek tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten? (doel, inhoud en didactiek)
- Wat doen de kinderen concreet met het aangeboden wetenschap en techniekonderwijs en hoe herkennen ze dit in relatie tot hun dagelijks leven?

² Geerdink, G. (2007) pp. 11.

2 Literatuurstudie

In dit hoofdstuk worden de deelvragen met betrekking tot de theorie stap voor stap behandeld en beantwoord. Het gaat hierbij om de volgende vragen:

- 2.1 Waarom geven we wetenschap en techniek in het basisonderwijs?
- 2.2 Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs?
- 2.3 Wat wordt bedoeld met de vak kennis op het terrein van wetenschap en techniek?
- 2.4 Wat wordt bedoeld met de vakdidactiek op het terrein van wetenschap en techniek?
- 2.5 Wat zijn de verschillen tussen mannen en vrouwen ten aanzien van lesgeven?

2.1 Waarom geven we wetenschap en techniek in het basisonderwijs?

Alvorens ik in ga op de betekenis, inhoud en didactiek van wetenschap en techniek in het basisonderwijs is het goed om te kijken waarom wetenschap en techniek wordt gegeven. Wat voor meerwaarde heeft dit eigenlijk? In de brochure *Techniek in het basisonderwijs, zoals het kan* (1995) is de volgende opmerking te vinden: "Techniek niet omdat het moet, maar omdat het zowel van belang is voor de kinderen, de school en de maatschappij." Hieronder werk ik argumenten uit die deze stelling ondersteunen.³

1 *Techniek als onderdeel van een brede basisontwikkeling*

Het basisonderwijs richt zich op een brede ontwikkeling van leerlingen teneinde de zelfredzaamheid van de leerlingen te vergroten. Het gaat hierbij om een brede persoonlijkheidsontwikkeling van onder andere de cognitieve, de sociaal-emotionele, de zintuiglijk-motorische en de creatief-expressieve vaardigheden.

2 *Kinderen zijn van jongs af aan al geïnteresseerd in het hoe en waarom*

Juist leerlingen in de leeftijdsgroep van vier tot twaalf jaar zijn op basis van ontwikkelings- en leerpsychologische criteria het meest geholpen met onderwijs, waarin:

- denken en doen samengaan;
- kinderen zintuiglijk-motorisch actief betrokken zijn;
- kinderen kennis, inzichten en vaardigheden aanleren;
- kinderen verschillende houdingen ontwikkelen;
- de eigen leef- en belevingswereld als uitgangspunt wordt gekozen voor een verdieping en verbreding van de oriëntatie op de wereld.

3 *Inzicht in wetenschap en techniek helpt kinderen de wereld structureren*

Techniek zit verweven in onze cultuur. Door het verkennen van die wereld van constructies, transportsystemen, wijzen van produceren en communiceren, krijgt de wereld meer structuur.

4 *Lessen in wetenschap en techniek zijn een middel tegen stereotypering*

Vaak wordt (door volwassenen) gedacht en overgedragen dat techniek voor jongens is. Er is gebleken, dat kinderen hun houding ten opzichte van techniek in belangrijke mate vormen tussen hun vijfde en elfde levensjaar. Het beeld dat basisschoolleerlingen zich van techniek vormen, dragen ze de rest van hun leven met zich mee. Biedt de basisschool in deze periode geen materiaal aan om die gevoeligheid te voeden, dan zullen leerlingen slechts van het stereotype beeld uitgaan.

5 *Aandacht voor wetenschap en techniek draagt bij aan houdingsdoelen*

Techniek is naar mijn mening niet alleen een vak, maar ook een attitude. Kinderen vormen zich een bepaalde houding als ze horen, dat ze vandaag het vak techniek krijgen. Houdingsdoelen zijn, dat leerlingen:

- nieuwsgierig worden en belangstelling krijgen voor technische producten en processen;
- zich een mening vormen over voortbrengselen van techniek;

³ naar Bouwmeester, T. e.a. (2006) pp 90 en 91.

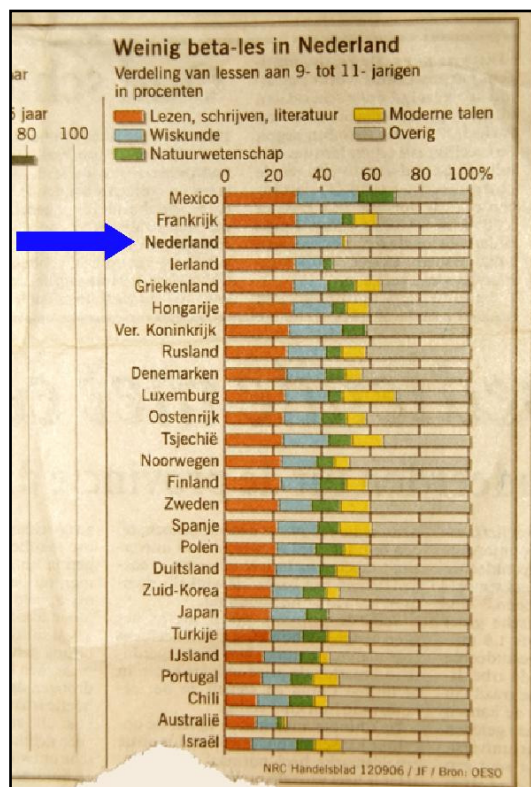
- veilig en verantwoord kunnen en willen omgaan met producten, gereedschappen, materialen, energie en informatie;
- plezier beleven aan het bedenken, maken en gebruiken van techniek;
- oog leren hebben voor zowel de positieve als negatieve gevolgen van de technische ontwikkelingen;
- leren zien dat techniek en geslacht niets met elkaar te maken hebben.

6 Continuïteit in het vormingsaanbod tussen de vier en achttien jaar

Door in het primair onderwijs meer tijd en aandacht aan technische activiteiten te besteden, zorgen we voor continuïteit op dit gebied. Jongeren, die op jonge leeftijd gestimuleerd werden onderzoekend bezig te zijn, zullen eerder voor een bètaprofiel kiezen in het voortgezet onderwijs. Door het afstemmen van doelen en inhoud binnen techniekonderwijs zorgen we voor een doorgaande ontwikkelings- en leerlijn.

7 Internationale ontwikkelingen

Het Nederlandse onderwijs moet rekening houden met internationale ontwikkelingen. Het gevaar dreigt, dat het Nederlandse onderwijs achter raakt ten opzichte van ontwikkelingen in de ons omringende landen. Dit geeft de afbeelding hiernaast goed weer.



▪ Weinig bèta-les in Nederland (NRC)⁴

8 Techniek helpt bij innovatie van de basisschool

Techniek wordt gekenmerkt door een actieve rol van leerlingen, waarbij doen en denken samengaat. Het techniekonderwijs gebruikt ook actieve werkvormen, die hedendaagse opvattingen over leren en onderwijzen mogelijk maakt. Zo bevordert techniek de onderwijsinnovatie.

9 Veel kinderen gaan later in een technisch beroep werken

Tegenwoordig speelt bij veel beroepen techniek een zeer belangrijke rol. Ik noem een paar voorbeelden: automonteur, bouwvakker, constructeur, elektricien, glaszetter, ict'er, ingenieur, lasser, loodgieter, meubelmaker, verpleegkundige en servicemonteur.

2.2 Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs?

Wat zou het volgens de theorie moeten zijn?

2.2.1 Kerndoelen en leerlijnen

Met betrekking tot het vak "Oriëntatie op jezelf en de wereld" zijn vier domeinen te onderscheiden, te weten:

- Mens en samenleving;
- Natuur en techniek;
- Ruimte;
- Tijd.

Ik ga in deze paragraaf in op de twee kerndoelen van techniek.⁵ Vervolgens geef ik de bijbehorende leerlijnen aan vanaf groep 5. Dit laatste, doordat ik me met betrekking tot mijn afstudeeronderwerp richt op de bovenbouw.

⁴ NRC Handelsblad (12-09-2006) *Zittenblijvers blijven achter*.

⁵ <http://tule.slo.nl/OriëntatieOpJezelfEnWereld/F-KDOriëntatieJezelfEnWereld.html>

Kerdoel 44

De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

Bijbehorende leerlijn

Groep 5/6

Materialen en gereedschappen

- Materialen:
 - Stoffen, leer, drukinkt, elektriciteitsdraad, beton, polyester.
- Gereedschappen:
 - Naaimachine, boormachine, lasapparaat, citruspers, graafmachine, schuurpapier, vijl, soldeerbout.

Technische inzichten

- Constructieprincipes:
 - Profielen, driehoeksconstructie.
- Verbindingen:
 - Pin/gat, genaaid, soldeertin, dop met schroefdraad.
- Bewegings- en overbrengingsprincipes:
 - Snaar, tandwiel, hefboom, ketting, sturingsmachine.
- Energiebronnen:
 - Elektriciteit, olie, gas, zon.

Producten

- Gebruik:
 - Piramide, brug, molens, (school)gebouw, fiets, auto.
- Vormgeving:
 - Kleur, materiaal, vorm, substantie, rollerskates, tandpasta, tube.
- Relatie, vorm en functie:
 - Schooltas met een of meerdere vakken?, fiets, onderzeeër.

Groep 7/8

Materialen en gereedschappen

- Materialen:
 - Grondstoffen.
- Gereedschappen:
 - Robotica: computergestuurde machines, decoupeerzaag.

Technische inzichten

- Constructieprincipes:
 - Profielen, driehoeksconstructie.
- Verbindingen:
 - Pin/gat, genaaid, soldeertin, dop met schroefdraad.
- Bewegings- en overbrengingsprincipes:
 - Snaar, tandwiel, hefboom, ketting, sturingsmachine, hydraulica, pneumatiek.
- Energiebronnen:
 - Elektriciteit, olie, gas, zon.

Producten

- Gebruik:
 - Fax, TV, computer, gsm, handleiding.
- Vormgeving:
 - Gerecycled papier, skateboard.
- Relatie, vorm en functie:
 - Vliegtuig, hagelslag.

Kerndoel 45

De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

Bijbehorende leerlijn

Groep 5/6

Materialen en gereedschappen

- Constructiematerialen
 - Kapla, K'nex, Lego dacta, Lego dacta techniek.
- Verbruiksmaterialen
 - Kosteloos materiaal, klei (Fimo), meel, gist, papier, kranten, stroken papier, satéstokjes, lollystokjes, meel, boter, wattenstaafjes, piepschuim, karton, triplex, lampjes, koperdraad, elastiek.
- Gereedschappen
 - Schaar, prikpen, bakvorm, oven, nietapparaat, mixer, deegvormpjes, hamer, figuurzaag.

Technische inzichten

- Constructieprincipes:
 - Stapelen, in-verband-leggen, stabiliteit, evenwicht, stevigheid, driehoeksconstructie, profielen.
- Verbindingen:
 - Stapelen (blokken), in elkaar passen (Lego duplo, K'nex), lijm, tape, houten bouten, moeren, nietjes, Lego dacta techniek, houtlijm, spijkers.
- Bewegings- en overbrengingsprincipes:
 - Scharnier (deur, schaar), hefboom (wip, suikertang), opwinden (jojo, tol, veer van auto), katrol met touw (ophijzen, takelen, hijskraan, gewicht van klok, pakhuis, takelwagen), tandwielen, ketting, snaar (fiets, wekker, wind- en watermolen)
- Energiebronnen:
 - Eigen lichaam, wind en water, gas, hout, elektriciteit, batterij, zonnecel.

Producten

- Constructies:
 - Middeleeuwse stad, kasteel, vlieger.
- Transport:
 - Brandweerauto, fietszitje voor knuffel.
- Productie:
 - Tandpasta.
- Communicatie
 - Pictogrammen.

Groep 7/8

Materialen en gereedschappen

- Constructiematerialen
 - Kapla en Lego dacta techniek.
- Verbruiksmaterialen
 - Kosteloos materiaal, klei (Fimo), meel, gist, papier, kranten, stroken papier, satéstokjes, lollystokjes, meel, boter, wattenstaafjes, piepschuim, karton, triplex, lampjes, koperdraad, elastiek, balkjes, stokjes en planken.
- Gereedschappen
 - Schaar, prikpen, bakvorm, oven, nietapparaat, mixer, deegvormpjes, hamer, figuurzaag, handboor, priem, schroevendraaier.

Technische inzichten

- Constructieprincipes:
 - Stapelen, in-verband-leggen, stabiliteit, evenwicht, stevigheid, driehoeksconstructie, profielen.
- Verbindingen:
 - Stapelen (blokken), in elkaar passen (Lego duplo, K'nex), lijm, tape, houten bouten, moeren, nietjes, Lego dacta techniek, houtlijm, spijkers, schroeven.
- Bewegings- en overbrengingsprincipes:
 - Scharnier (deur, schaar), hefboom (wip, suikertang), opwinden (jojo, tol, veer van auto), katrol met touw (ophijzen, takelen, hijskraan, gewicht van klok, pakhuis, takelwagen), tandwielen, ketting, snaar (fiets, wekker, wind- en watermolen), besturing (auto), bankschroef, hydrauliek en pneumatiek.
- Energiebronnen:
 - Eigen lichaam, wind en water, gas, hout, elektriciteit, batterij, zonnecel.

Producten

- Constructies:
 - Piramide, robot.
- Transport:
 - Reuzenrad.
- Productie:
 - Zeep, haargel.
- Communicatie
 - Stoplicht, etiketten, deurbel.

De bovenstaande leerlijnen, opgesteld in het SLO-leerplan, die:

- past bij het onderwijsaanbod voor techniek in de basisschool op basis van de twee kerndoelen;
- een goed beeld van techniek geeft met zowel oog voor maken als onderzoeken en die aandacht besteedt aan oude technieken en moderne techniek;
- aansluit bij de algemene doelen van het basisonderwijs;
- geschikt is voor het onderwijs aan basisschoolleerlingen van vier tot twaalf jaar en rekening houdt met de algemene ontwikkelingsstadia;
- in de praktijk haalbaar is voor leraren basisonderwijs die niet gespecialiseerd zijn in techniek;
- in samenhang wordt aangeboden met de andere leergebieden, zoals natuuronderwijs, tekenen, handvaardigheid, Nederlandse taal, rekenen/wiskunde en geschiedenis.⁶

2.2.2 Domeinen

Met betrekking tot wetenschap en techniek zijn twee domeinen⁷ ontwikkeld. In deze paragraaf ga ik hier op in.

- *Domein A: zelf maken van techniek*

Het onderwijs moet de leerlingen ruimte geven en uitnodigen om zelf techniek te ontwerpen en te maken. Door juist zelf actief met techniek bezig te zijn, krijgt de leerling inzicht in de manier waarop hij eenvoudige technische problemen kan aanpakken. Zelf maken van techniek kan uitgaan van een open probleemoplossende benadering (ontwerpen), maar kan ook alleen gebaseerd zijn op een gesloten stappenplan (maken). Omdat in domein A ervan uitgegaan wordt dat techniek te maken heeft met scheppen en creëren (ontwerpen), is het belangrijk dat techniekactiviteiten in school niet beperkt blijven tot het creatiefloos volgen van een stappenplan. Je moet juist kinderen uitnodigen om actief aan de slag te gaan met het zelf bedenken van oplossingen voor een gesteld probleem. Dit kan in alle leeftijdsgroepen van de basisschool gerealiseerd worden, uiteraard rekening houdend met leeftijdgebonden specifieke mogelijkheden.

⁶ Bouwmeester, T. e.a. (2006) pp 37.

⁷ Slangen, L. (2005) pp 33 t/m 36.

Bij het oplossen van technische problemen volgens de benadering in domein A volg je de ontwerpcyclus: ontwerpen, maken en gebruiken. Bij dit domein gaat het dus om het proces zelf, om de stappen die nodig zijn om een technisch probleem op te lossen. (Zie hiervoor hoofdstuk 2.4.4).

- *Domein B: onderzoeken van techniek*

Bij activiteiten in domein B gaat het vooral om het analytische, reflectieve en onderzoekende vermogen van kinderen. Centraal staat de verwerving van inzicht in de samenstelling en werking van producten en de wijze waarop zaken gemaakt worden. Deze inzichten komen tot stand door vragen te stellen over het gebruik en maakproces. Door het gebruiken en onderzoeken van producten achterhalen leerlingen hoe deze functioneren en waarom ze zo gemaakt zijn. Het doorzien van allerlei technische principes leidt ertoe, dat kinderen deze vervolgens bij het maken in domein A zelf kunnen gebruiken om problemen op te lossen. Het reflecteren op het maakproces leert de leerlingen niet alleen hoe een product tot stand komt, maar maakt ook allerlei consequenties van techniek duidelijk. Evenals bij domein A kan ook hier een gesloten of open aanpak gekozen worden. Bovendien leren leerlingen hierdoor analyseren van complexe producten.

Ook hier staat het ontwerpen, maken en gebruiken centraal. Het verschil met domein A is, dat het daar om het cyclisch realisatieproces van techniek gaat. Bij domein B wordt in eerste instantie ingezoomd op een onderdeel uit het schema, bijvoorbeeld het gebruik van een product. Het gaat om techniek als onderwerp van studie. Op basis daarvan worden vragen geformuleerd, maar er wordt ook bekeken hoe het product ontworpen is, hoe het gemaakt is en hoe deze beide samenhangen met het gebruik. In principe kun je dus zowel het ontwerp, het product als het gebruik nemen om je onderzoek te starten. Dit is het onderzoekend leren, dat in hoofdstuk 2.4.4 verder wordt uitgewerkt.

2.2.3 Doelen en inhouden

Bij het keuzeprocess van de doelen en inhouden van techniek zijn verschillende uitgangspunten te onderscheiden, te weten⁸:

1 *Essentieel is het technisch proces met de procesdoelen ontwerpen, maken, gebruiken en onderzoeken*

2 *In het technisch proces zijn twee ingangen (doelen) te herkennen:*

- Doel A: van idee naar (technisch) product;
- Doel B: van (technisch) product naar idee.

3 *Binnen het proces verwerven leerlingen technische kennis en inzichten als:*

- Constructieprincipes (profilering, verbindingen);
- Overbrengingsprincipes (gebruik tandwielen, hefbomen, katrollen, wiel en dergelijke);
- Besturingsprincipes (mechanisch, elektrisch/elektronisch, pneumatisch, hydraulisch);
- Productieprincipes (handmatige of mechanische productie, massaproductie, gebruik mal en dergelijke).

4 *Als contexten voor doelen en inhouden wordt gekozen voor de technische gebieden, zodat leerlingen een breed beeld van techniek krijgen. Het gaat om de volgende gebieden:*

- Constructie;
- Transport;
- Informatie/communicatie;
- Productie.

5 *Om een goed beeld van techniek te krijgen wordt zowel gekozen voor oude (eenvoudige) technieken als moderne (complexe) technieken*

6 *Er wordt rekening gehouden met de leef- en belevingswereld van kinderen van vier tot twaalf jaar.*

⁸ Bouwmeester, T. e.a. (2006) pp 105.

2.3 Wat wordt bedoeld met de vakkennis op het terrein van wetenschap en techniek?

Bij deze paragraaf ga ik allereerst in wat kennis precies inhoudt (paragraaf 2.3.1), vervolgens geef ik verschillende kenmerken (paragraaf 2.3.2) en tot slot kom ik tot de bekwaamheidseisen voor de leerkracht (paragraaf 2.3.3).

2.3.1 Kennis

Kennis is *het ontwikkelen van enerzijds declaratieve kennis en anderzijds procedurele kennis en de mate van samenhang, waarbij de leerstijl een grote rol speelt*.⁹

Declaratieve kennis is wat leerlingen moeten weten over de verschillende strategieën en hun kenmerken. Zodra leerlingen weten welke strategieën met hun kenmerken er zijn, is het belangrijk dat ze snel leren hoe ze die strategieën moeten gebruiken. Dit is procedurele kennis.¹⁰

Schematisch kan het onderscheid als volgt worden weergegeven¹¹:

<i>Declaratieve kennis</i>	<i>Procedurele kennis</i>
is het 'wat'	is het 'hoe'
(parate kennis)	(intellectuele vaardigheden)
Omvat alle informatie die men over een bepaald onderwerp in het hoofd heeft of direct kan vinden in zijn handboeken of computerbestanden. In het geval van leren en studeren betreft dit een bewustzijn van de vaardigheden, strategieën en hulpmiddelen die nodig zijn om een studietaak effectief uit te voeren.	Heeft betrekking op activiteit, namelijk op de kennis hoe men systematisch een probleem moet aanpakken (know how) en hoe men die aanpak onder controle houdt. Bij deze component van metacognitie gaat het om regulatie of sturing.

Procedurele kennis kan niet zonder de declaratieve en andersom. Om immers procedurele kennis te verkrijgen, is de declaratieve kennis onmisbaar. Daarnaast blijkt declaratieve kennis beter als deze gebruikt/toegepast wordt.

Daarnaast moet er rekening gehouden worden met een derde component, namelijk de verschillende soorten houdingen, attitudes. Hiervoor maak ik gebruik van de vier leerstijlen van Kolb¹²:

- Divergente leerstijl (De ontwerper/beschouwer);
- Assimilerende leerstijl (De denker);
- Convergente leerstijl (De beslisser);
- Uitvoerende leerstijl (De doener).

In hoofdstuk 2.4.3 ga ik hier verder op in.

⁹ Hoornaar, M. en Steketee, J. (2008) pp 7.

¹⁰ Weinstein, C.E. e.a. (1998)

¹¹ <http://www-dsz.service.rug.nl/los/LOSCON/NR19/AF3/meta.htm>

¹² <http://www.blikopdewereld.nl/Onderwijs/constructivisme,%20ofwel%20hoe%20leert%20een%20mens.htm>

2.3.2 Kenmerken

De Vries heeft vijf kenmerken van techniek opgesteld, die duidelijk maken wat de essenties van techniek zijn¹³:

- Techniek is mensenwerk; het gaat om menselijke problemen (behoeften) waarvoor door mensen een oplossing (een product) wordt bedacht;
- Bij techniek is sprake van een proces van ontwerpen, maken en gebruiken van producten;
- Drie pijlers van techniek zijn: materie, energie en informatie. Het gaat over technische kennis, zoals kennis over constructies, overbrenging van beweging en besturing;
- Techniek en natuurwetenschappen beïnvloeden elkaar wederzijds; techniek maakt gebruik van kennis over materialen, krachten, energie en dergelijke;
- Techniek en samenleving beïnvloeden elkaar wederzijds.

2.3.3 Bekwaamheid leerkracht

De (beginnende) leraar oriënteert zijn leerlingen in dit gebied op elementaire inzichten en vaardigheden met betrekking tot constructies (bijvoorbeeld: bruggen, gebouwen), transport (bijvoorbeeld: voertuigen), communicatie (bijvoorbeeld: telefoon), en productieprocessen (bijvoorbeeld: maken van shampoo). Hij confronteert zijn leerlingen vaak met een combinatie van een aantal activiteiten: hij geeft ze een probleem, ze ontwerpen op papier oplossingen en gaan vervolgens iets maken, waarmee het probleem opgelost kan worden. Volgens Denters (2001) zijn er drie bekwaamheidseisen. Bekwaamheidseis 2 heeft betrekking op de didactische vaardigheden, bekwaamheidseis 1 en 3 hebben betrekking op de kennis.

Bekwaamheidseis 1:

De (beginnende) leraar heeft zicht op de betekenis en functie van techniek in de samenleving. Hij beschikt over een voor het basisonderwijs relevant repertoire aan technische kennis, inzicht en vaardigheden met betrekking tot constructies, bewegings- en overbrengingsprincipes, functionaliteit (materiaalgebruik en vormgeving) en werking van technische producten.

Bekwaamheidseis 2:

Hier ga ik in hoofdstuk 2.4.8 op in, aangezien dit betrekking heeft op de vakdidactiek.

Bekwaamheidseis 3:

De (beginnende) leraar kan de didactische kennis en vaardigheid demonstreren aan de hand van het vakoverstijgende thema "De omgeving". In dit thema zijn voor dit vormingsgebied de volgende inhoudelijke aspecten van belang:

- Onderzoek doen aan technische producten (bijvoorbeeld nagaan waarom en hoe die zijn gemaakt en waarvan);
- Organiseren van excursies naar bedrijven in de buurt (bijvoorbeeld nagaan hoe een lopende band in een zuivelfabriek werkt) en naar vormen van industrieel erfgoed;
- Signaleren of bedenken van een probleem dat met technische middelen is op te lossen (bijvoorbeeld het plaatsen van verkeerslichten op een druk kruispunt, nagaan hoe autobanden hergebruikt kunnen worden).

2.4 Wat wordt bedoeld met de vakdidactiek op het terrein van wetenschap en techniek?

Bij deze paragraaf ga ik allereerst na welke didactische leertheorieën er allemaal zijn (paragraaf 2.4.1). Vervolgens behandel ik de drie onderwijsconcepten (paragraaf 2.4.2).

In paragraaf 2.4.3 ga ik uitgebreider in op de verschillende leerstijlen van kinderen. Zodoende kom ik op de verschillende manieren van onderwijs geven (paragraaf 2.4.4) en van begeleiding (paragraaf 2.4.5).

Het is goed om daarna voorbeelden van werkvormen te benoemen in paragraaf 2.4.6 en te bekijken wanneer kinderen het beste leren (paragraaf 2.4.7).

¹³ Bouwmeester, T. e.a. (2006) pp 98.

Tot slot kom ik tot de bekwaamheidseisen voor de leerkracht in paragraaf 2.4.8.

2.4.1 Didactische leertheorieën

In deze paragraaf ga ik in op verschillende didactische leertheorieën, die de laatste decennia een rol hebben gespeeld. Ik maak hierbij een onderscheid in¹⁴:

1 Behaviorisme

Volgens deze theorie komt leren vooral tot uiting in het waarneembaar gedrag van mensen. Voor het onderwijs betekende deze benadering, dat het beïnvloeden van de omgevingsfactoren zou leiden tot gedragsverandering. In diezelfde tijd had techniek nog veel te maken met het klassieke handwerk. Er was toen nog sprake van ambachten zoals een smid, klokkenmaker, leerlooier of meubelmaker. Deze ambachten verdwenen meer en meer door de opkomst van de industrialisatie, waarbij machines het werk overnamen. Een goede timmerman had zijn vak geleerd door een langdurig oefenproces in steeds complexere leersituaties. Als gezelschap, onder supervisie van de meester, werd de kwaliteit van het werk steeds verder geperfectioneerd tot er een meesterstuk gemaakt kon worden. Het leren van het vak was vooral gebaseerd op het leren door nadoen en oefenen. Zo werd gevoel voor materialen en gereedschap ontwikkeld, werden vaardigheden aangeleerd en impliciet kennis en inzichten verworven. Voor de aankomende timmerman was het leren van het vak noodzakelijk voor de uitoefening van zijn beroep.

2 Cognitieve leertheorie

Albert Bandura (Mundare, 4 december 1925), is een Canadees psycholoog. Hij is bekend geworden door zijn sociaal-cognitieve leertheorie.

Kern is, dat het vooral gaat om de manier waarop een mens informatie verwerkt, de wijze waarop informatie onthouden wordt, welke strategieën bij informatieverwerking gebruikt worden (onthouden, leren, denken en probleem oplossen) en hoe informatie uit het geheugen gebruikt wordt. Belangrijk bij techniekonderwijs is, dat deze benadering uitgaat van een actieve verwerking van informatie. ← Wat bedoel je precies met deze zin? Dit gebeurt, door nieuwe kennis te koppelen aan een al bestaand referentiekader. Daarbij wordt declaratieve kennis (weten) omgezet in toegepaste procedurele kennis (gebruiken). Kennis, die aan betekenisvolle gehelen gekoppeld kan worden, wordt sneller, beter en bruikbaar verwerkt en opgeslagen.

3 Handelingstheorie

In deze benadering is het leren vooral gebaseerd op het activeren van mentale handelingen door middel van de dialoog (interactie) met volwassenen. De kwaliteit van de dialoog is bepalend. In de dialoog brengen de volwassenen, maar ook wel kinderen onderling, de verworvenheden van de cultuur over. Het verwerven van denkhandelingen start bij uitwendige handelingen die verinnerlijkt worden. Centraal daarbij is, dat onderwijs een kind het beste laat leren, wanneer het leersituaties realiseert die het kind nog net niet alleen (maar wel met hulp van de volwassene) aankan. Dit wordt ook wel de *zone van de naaste ontwikkeling* genoemd. Zie hiervoor hoofdstuk 2.4.2 en dan OGO.

4 Metacognitieve leertheorie

Deze theorie verlegt het accent van het hebben van kennis naar het inzicht in het eigen leren en het (bij)sturen ervan. Je weet dan hoe iets het beste geleerd kan worden en je past dat ook zo toe. Je weet bijvoorbeeld, dat het begrijpen van eigenschappen van bepaalde materialen beter geleerd wordt door naast het lezen over deze eigenschappen ook daarmee om te gaan. Dit zorgt immers voor een hechter en diepgaander begrip van wat er gelezen is. De begrippen *declaratieve kennis* en *procedurele kennis* komen hieruit voort. Zie hoofdstuk 2.3.1.

5 Sociaalconstructivisme

Kern van deze opvatting is, dat leren alleen mogelijk is wanneer leerlingen actief construerend bezig zijn, omdat kennis iets is, dat in de mens zelf ontstaat. Volgens de benadering worden kennis en vaardigheden van een individu vooral geleerd vanuit de specifieke situatie (context) waarin die persoon zich bevindt. Nieuwe informatie wordt door actief handelen gekoppeld aan aanwezige voorkennis. De voorkennis van ieder individu is verschillend, waardoor ieder kind

¹⁴ naar Slangen, L. (2005) pp 73 t/m 82.

een persoonlijk interne representatie van zijn/haar omgeving (subjectieve werkelijkheid) vormt. Valstar (1996) gebruikt een doeltreffend voorbeeld om dit duidelijk te maken. Het gaat over een kind, dat voor het eerst een trolleybus ziet: "Een autobus met een hijskraan erop." Boekaerts en Simons (1993) beschrijven zes uitgangspunten met betrekking tot deze leertheorie:

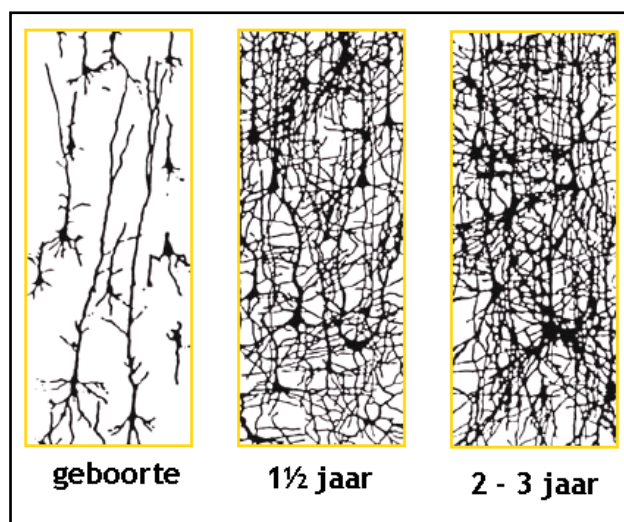
- Er is een intrinsieke motivatie om informatie te zoeken;
- Begrijpen is meer dan informatie opnemen;
- Mentale representaties veranderen in de loop van de ontwikkeling;
- Er zijn progressieve verfijningen in de niveaus van begrijpen;
- De ontwikkeling legt beperkingen op aan het leren dat mogelijk is;
- Reflectie en reconstructie stimuleren het leren.

Deze benadering sluit het beste aan bij hedendaagse opvattingen over het leren en onderwijzen van techniek.

6 Brain Based Learning

Leren heeft ook te maken met de cognitieve structuur van ons brein. Vroeger werd er vanuit gegaan, dat de intelligentie een stabiel gegeven is dat je bij de geboorte meekrijgt en dat kan worden uitgedrukt in het zogenaamde IQ. Er werd regelmatig verondersteld dat een eenmaal gekregen intelligentie bepaalt of je bepaalde schoolvakken wel of niet kunt leren. In het verlengde hiervan neemt men ook vaak aan, dat meer praktisch ingestelde mensen ook minder intelligent zijn.

Uit de neurobiologie blijkt, dat hersenen zich wel degelijk ontwikkelen. De hersenen functioneren op basis van elektrochemische processen, waarbij verbindingen worden gemaakt tussen neuronen (synaptogenese). De fysieke structuur van de hersenen verandert voortdurend. Dit geeft bovenstaande afbeelding¹⁵ goed weer.



Dirken (2005) komt met zes uitgangspunten met betrekking tot deze leertheorie:

- Innerlijke toestand moet "goed" zijn;
- Herhaling vormt het geheugen;
- Creatie in plaats van consumptie;
- Maak leren uitkomst- en contextgericht;
- Maak leren zintuiglijk rijk;
- Bouw voort op bestaande.

7 Meervoudige Intelligentie

Zie "5 Gardner (1985)" bij hoofdstuk 2.4.3.

2.4.2 Onderwijsconcepten

Onderscheiden worden programma-, ontwikkelings- en ervaringsgericht onderwijs. Het overgrote deel van het Nederlandse basisonderwijs is vanaf groep drie gebaseerd op programmagericht onderwijs. In de onderbouw tref je meestal vormen van het ontwikkelingsgericht of het ervaringsgericht onderwijs aan. Onder invloed van de nieuwe opvattingen over leren en onderwijzen verschijnt tegenwoordig ook steeds vaker het ontwikkelings- of ervaringsgericht onderwijs in de midden- en bovenbouw. In deze paragraaf sta ik kort bij de drie concepten stil en geef ik aan welke relatie zij met wetenschap en techniek hebben.¹⁶

¹⁵ Kraaij (2008) dia 8.

¹⁶ naar Slangen, L. (2005) pp 93 t/m 98.

1 Programmagericht onderwijs (PGO)

Kenmerkend voor PGO is, dat het leerdoelen tracht te bereiken door middel van een vooraf gestructureerd pakket onderwijsmaatregelen. Alle maatregelen zijn doelbewust en productgericht, zodat aan het einde getoetst kan worden. Er is meestal sprake van een indeling in vakken waarvoor programma's in de vorm van onderwijsmethodes beschikbaar zijn. De methode is de richtlijn voor het handelen van de leerkracht en daarin staat precies beschreven welke activiteiten er verricht moeten worden om de doelen te bereiken. Het programma is vaak systematisch opgebouwd en erg gesloten, zodat de leerkracht zeker weet dat de leerstof aan bod is geweest en controle heeft op wat er in de les gebeurt. Het PGO is grotendeels gebaseerd op overdragend leren, doordat dit het beste vooraf organiseerbaar, planbaar en controleerbaar is. De nadruk ligt hierbij op het product en niet zozeer op het proces.

Wetenschap en techniek

Vanuit het PGO gedacht is wetenschap en techniek een afzonderlijk vak/domein met een set herkenbare leerdoelen, planbare onderwijsactiviteiten en toetsbare resultaten. Deze zijn omschreven in hoofdstuk 2.2: *Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs? Wat zou het volgens de theorie moeten zijn?*

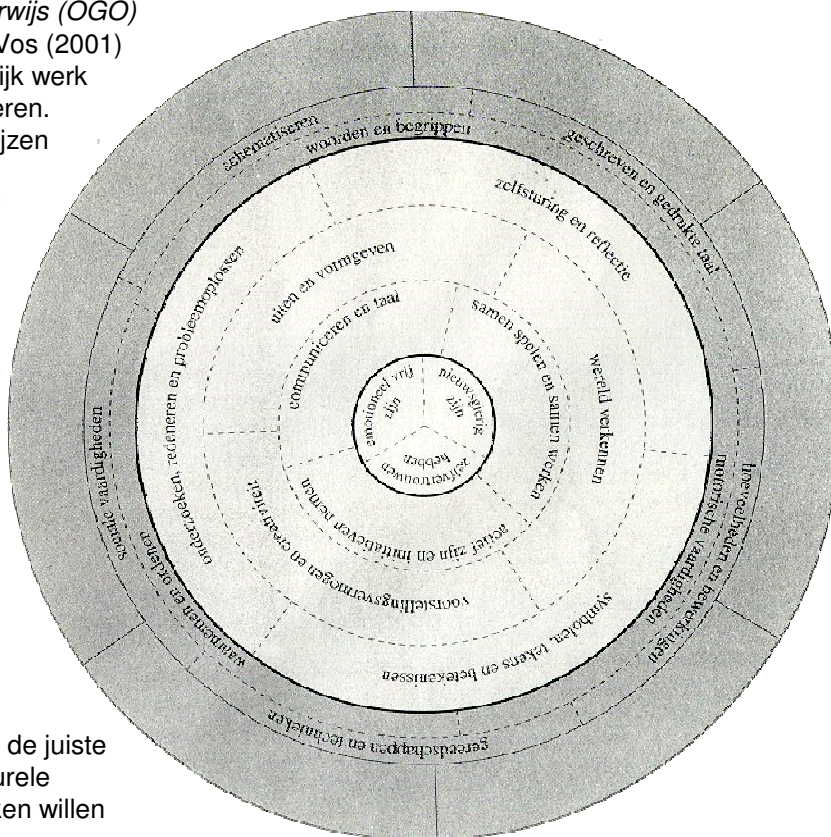
De programmagerichte benadering is voor wetenschap en techniekonderwijs onwenselijk. Het gaat immers om meer dan alleen wetenschappelijke en technische inhoud (productdenken). Fundamenteel bij wetenschap en techniek is ook de aanpak van problemen en vraagstukken, het vervaardigen van een product en de beleving die het kind daarbij heeft (procesdenken). Wil het wetenschap en techniekonderwijs ook binnen het PGO goed tot zijn recht komen, dan moeten er daarnaast ook elementen uit de andere leervormen gerealiseerd worden, zoals het (zelf)ontdekkend, onderzoekend, ontwerpend en coöperatief leren. Hier zal ik in hoofdstuk 2.4 verder op ingaan.

2 Ontwikkelingsgericht onderwijs (OGO)

Pompert (1998) en Janssen-Vos (2001) hebben in Nederland belangrijk werk gedaan om OGO te introduceren. Ontwikkelingsgericht onderwijs voert terug op het werk van Bruner en Vygotsky, dat door Van Parreren (1988) als ontwikkelend onderwijs werd aangeduid.

▪ Zone van naaste ontwikkeling

In Vygotsky's ontwikkelingstheorie staat de gedachte centraal, dat kinderen zich ontwikkelen door de omgang met volwassenen en door deelname aan sociaal-culturele activiteiten van volwassenen. Volwassenen kunnen de ontwikkeling van kinderen stimuleren door hen de juiste hulp te bieden in sociaal-culturele activiteiten, waarin zij betrokken willen worden.



▪ Cirkel behorende bij OGO¹⁷

¹⁷ <http://www.edith.nl/reform/basis/doelen.htm>

Vygotsky gaf tevens aan, dat zich in de activiteiten van kinderen twee niveaus voordoen. De activiteit, die een kind al zelfstandig kan volbrengen, noemt hij het actuele ontwikkelingsniveau. Maar dit niveau geeft slechts een gedeelte weer van de ontwikkelingstoestand van het kind. Wat het kind meer kan, wordt namelijk duidelijk in de activiteit waarin het sociale ondersteuning krijgt bij de uitvoering ervan; aangeduid als de zone van naaste ontwikkeling. *Feitelijk is het enige goede leren het leren, dat op ontwikkeling vooruitloopt en dat een nieuwe zone van ontwikkeling creëert.*¹⁸

▪ *Leidende activiteiten*

Vygotsky hechtte niet alleen veel belang aan het aandeel van volwassenen in ontwikkelingsprocessen; het aandeel van kinderen zelf vond hij niet minder belangrijk. *Het kind moet zelf handelen, de leerkracht hoeft die activiteit alleen te begeleiden en richting te geven.*¹⁹ Hij benadrukte daarom de noodzaak om aansluiting te zoeken bij de eigen actuele vaardigheden en interesses van het kind. Want ontwikkeling kan alleen voor het kind zelf betekenis krijgen als deze het resultaat is van een versterking of transformatie van de actuele capaciteiten van dat kind: dat wat het al kan en zelf wil. Zodoende kom ik tot de volgende uitgangspunten²⁰:

- Onderwijs onderneemt systematische pogingen om de ontwikkelingsmogelijkheden, waarover kinderen al beschikken, optimaal te benutten en uit te breiden;
- Het streeft een brede persoonsontwikkeling na, die mede door het leren van kennis en vaardigheden tot stand komt;
- Het onderwijs is gericht op deelname aan sociaal-culturele activiteiten, die voor kinderen persoonlijk zinvol zijn en die betekenis voor hen hebben en/of kunnen gaan krijgen;
- Het steunt op het aandeel van leerkrachten die zich als partner van kinderen opstellen, helpen bij de uitvoering van activiteiten en zo bemiddelen tussen behoeften en betekenissen van kinderen aan de ene kant en cultuuroverdracht aan de andere kant.

Wetenschap en techniek

De uitgangspunten voor wetenschap en techniekonderwijs (onderzoeken, ontwerpen, maken, gebruiken en evalueren, doen en denken, betekenisvol en constructivistisch leren, probleemoplossend werken, werken aan een harmonische ontwikkeling) sluiten goed aan bij de benadering van OGO. Ik noem concrete voorbeelden:

- Er wordt aangesloten bij de betekenisvolle activiteiten en betrokkenheid van de leerlingen;
- De kinderen worden uitgedaagd in de zone van de naaste ontwikkeling;
- Ze leren de concrete praktijk te verwerken in betekenisvolle representaties, zoals tekeningen, tekst en foto's;
- Ze leren op een constructieve en productieve manier;
- In hun leeractiviteiten sluiten ze aan bij onderwijsdoelen voor techniek, het ontwikkelen van vaardigheden, kennis en inzicht;
- De leerkracht maakt daarbij goed gebruik van de technische principes van onderzoeken, (her)ontwerpen, maken en gebruiken;
- Leerlingen worden zich bewust, dat mensen dingen maken en dat daarbij technische problemen opgelost moeten worden;
- Er worden dwarsverbanden gelegd naar andere bevestigingsprincipes, naar gereedschap en materialen en naar beroepen;
- Initiatief en creativiteit van leerlingen wordt gestimuleerd en bevorderd.

3 Ervaringsgericht onderwijs (EGO)

EGO is ontwikkeld door Ferre Laevers (1976). Het proces, dat zich afspeelt in kinderen (ervaringsstroom) en in de groep, is het startpunt. Het gaat om de ervaringen van kinderen, die zichtbaar worden in het welbevinden en de betrokkenheid. Van de leerkracht wordt een houding verwacht op basis van aanvaarding, echtheid en empathie.

¹⁸ Vygotsky (1978) pp 87.

¹⁹ Vygotsky (1926) pp 118.

²⁰ <http://www.aps.nl/NR/rdonlyres/4B713AFB-B1A9-417E-9EE0-90A7ADB8A6E9/0/basistekst.pdf>

De leerlingen worden aangesproken op het eigen kunnen en ontwikkelen zich op hun eigen niveau en eigen tempo. De meerwaarde komt voort uit de initiatieven, die kinderen zelf nemen. Ze worden daardoor zelfstandiger en ondernemender. Kinderen ontwikkelen op deze wijze een gevoel van competent zijn. Het bevordert dus de eigenwaarde. De volgende vijf factoren en werkvormen zijn relevant voor het realiseren van EGO in de hogere groepen:

- Sfeer en relatie: het is van belang, dat kinderen zich veilig en geaccepteerd voelen;
 - Kringen en forums.
- Aanpassing aan het niveau: kinderen moeten de uitdaging voor activiteiten voelen;
 - Contractwerk.
- Werkelijkheidsnabijheid: activiteiten, die raken aan de leef- en beleefwereld van de kinderen worden als zinvol ervaren;
 - Projectwerk.
- Activiteit: kinderen kunnen niet lang luisteren. Er moet van alles te doen zijn. Rust en activiteit hoeven elkaar niet in de weg te staan;
 - Ateliers en workshops.
- Vrij initiatief: het gaat erom, dat kinderen hun ontwikkelingspotentieel aanspreken. Daarvoor moeten ze eigen keuzemogelijkheden krijgen.
 - Vrije keuze.

Wetenschap en techniek

EGO gaat uit van een totaliteitsgehalte. Daarbinnen heeft wetenschap en techniek op een natuurlijke manier een plek. Wetenschap en techniek wordt dus, net als bij OGO, niet als een programmatisch gepositioneerd. Het kan heel goed vanuit de werkvormen aan de orde gesteld worden. Binnen het projectwerk kan aangesloten worden bij de ervaringen van de kinderen. In de ateliers kunnen kinderen allerlei ervaringen opdoen door technische activiteiten toe te passen in de vorm van ontwerpen, maken gebruiken en onderzoeken. Ook binnen het contractwerk kunnen technische activiteiten op niveau van de leerling gedefinieerd worden. In de vrije keuze kan een aanbod gedefinieerd worden, waarvoor de kinderen zelf iets aandragen of dat de leerkracht een aantal activiteiten beschikbaar stelt.

Een voorwaarde is wel, dat er een rijke leeromgeving moet zijn in de vorm van bijvoorbeeld een ontdekhoek. EGO stelt de elementen relatie, competentie en autonomie en zelfontwikkeling centraal. Men gaat er vanuit dat, indien de leeromgeving rijk is, de kinderen zich ontwikkelen in interactie met die omgeving.

Ten aanzien van wetenschap passen onderzoekend en ontwerpend leren (zie hoofdstuk 2.4.4) perfect bij de onderwijsvisie van EGO. Hierbij kan gewerkt worden in coöperatieve werkvormen.

2.4.3 Leerstijlen

Een leerstijl is *een beschrijving van attitudes en gedragingen, die bepalen wat iemands voorkeurmaanier van leren is*.²¹ Deze leerstijl wordt bepaald door enerzijds de erfelijke aanleg en anderzijds de omgeving. Bij dit laatste kun je denken aan: opvoeding, sociale verbanden (peergroep gedurende de pubertijd), gezinsstructuren, religieuze verbanden, wetten, normen en waarden, rolpatronen en culturele verbanden.

In de laatste eeuw zijn er verschillende (leer)psychologen en pedagogen geweest, die een eigen concept hebben ontworpen. In dit hoofdstuk geef ik de zeven bekendste chronologisch weer:

1 Jung (1921)

Carl Gustav Jung (Kesswil, 26 juli 1875 - Küsnacht, 6 juni 1961) was een Zwitsers psychiater en psycholoog. Hij was grondlegger van Myers-Briggs Type Indicator.

M-BTI gaat uit van de voorkeuren van een persoon op vier dichotomieën, met elke twee polen.

- De E/I dichotomie;
 - Extraversie (extravert): voorkeur voor naar buitengericht gedrag;
 - Introversie (introvert): voorkeur naar binnen gericht gedrag.
- De S/N dichotomie;
 - Sensing (zintuiglijk): voorkeur voor het opnemen van feitelijke informatie;

²¹ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Leerstijl>

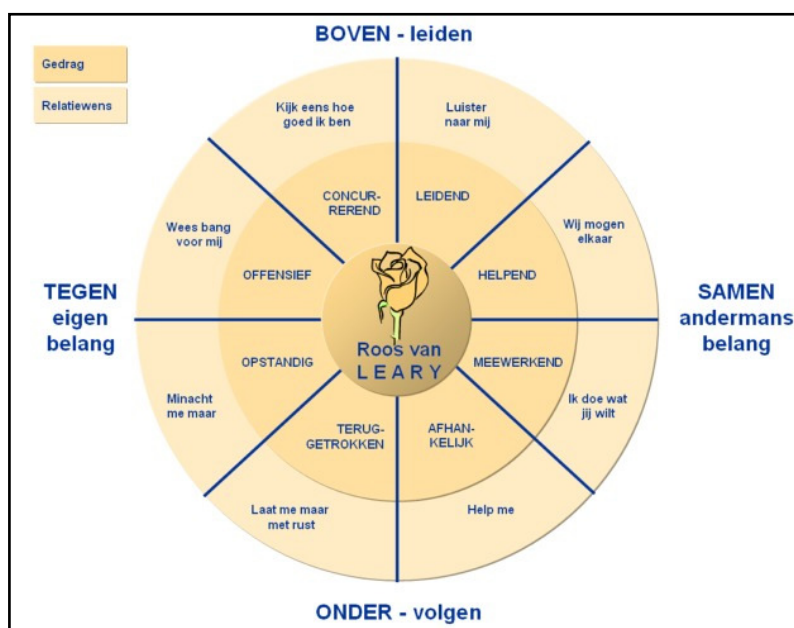
- iNtuition (intuïtie): voorkeur voor het opnemen van informatie in de vorm van verbanden en grote lijnen.
- De T/F dichotomie;
 - Thinking (denker): voorkeur voor het nemen van beslissingen op basis van logica;
 - Feeling (voeler): voorkeur voor het nemen van beslissingen op basis van normen en waarden.
- De J/P dichotomie.
 - Judging (beoordelen): voorkeur voor een planmatige en geordende manier van werken;
 - Perceiving (ontvangen): voorkeur voor een flexibele en spontane manier van werken.

Opladen	Extravert	Introvert
	Energie uit de omgeving	Energie uit zichzelf
Waarnemen	Zintuiglijk	Intuïtie
	Praktisch op basis van observaties	Richt zich op verbanden en betekenis
Beslissen	Denker	Voeler
	Logisch en analytisch beslissen	Sociale waardering
Leven	Beoordelen	Ontvangen
	Planning en controle	Nemen zoals het komt

- Myers-Briggs Type Indicator volgens Jung

2 Leary (1957)

Dr. Timothy Francis Leary (Springfield, 22 oktober 1920 - Beverly Hills, 31 mei 1996) was een Amerikaanse schrijver en psycholoog



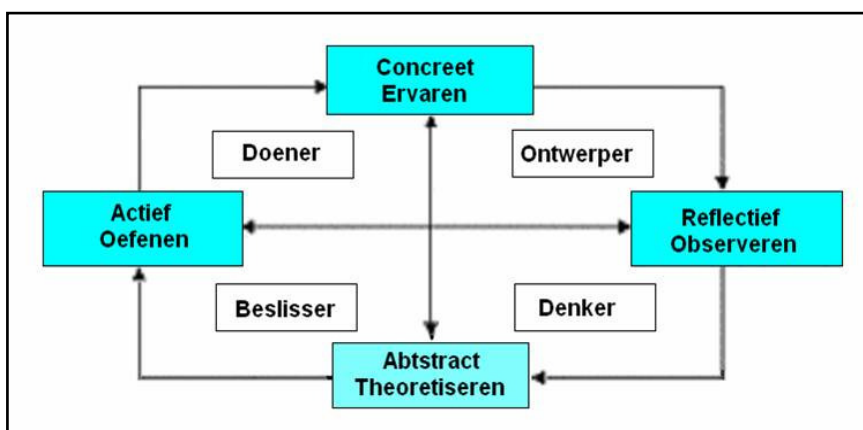
- Roos volgens Leary

Leary ontdekte, dat menselijk gedrag grofweg over twee assen verloopt, via een:

- Horizontale as (samen-tegen);
 - Met 'samen' wordt hier bedoeld, dat iemand met de ander door één deur wil of kan. Er bestaat dan affiniteit met de ander. 'Samen' betekent dus, dat het gedrag van de mensen is gericht op acceptatie van elkaar. Veelal op basis van wederzijds respect;
 - Met 'tegen' wordt hier bedoeld, dat iemand niet echt met de ander door één deur wil of kan. Er bestaat dan vijandigheid naar de ander. 'Tegen' betekent dus, dat het gedrag van de mensen is gericht op andere belangen dan acceptatie. Soms zelfs volledig tegengesteld aan acceptatie.
- Verticale as (boven-onder).
 - Met 'boven' wordt hier bedoeld, dat iemand dominant gedrag vertoont naar de ander. Iemand beschouwt zich op dat moment als hoger dan de ander. 'Boven' betekent dus, dat het gedrag van de mensen is gericht op veel invloed ten opzichte van de ander.
 - Met 'onder' wordt hier bedoeld dat iemand onderdanig gedrag vertoont naar de ander. Iemand beschouwt zich op dat moment als 'ondergeschikte' van de ander. 'Onder' betekent dus dat het gedrag nauwelijks of niet is gericht op veel invloed ten opzichte van de ander.

3 Kolb (1984)

David A. Kolb (1939) is een leerpsycholoog en pedagoog uit de Verenigde Staten.



- Leercyclus volgens Kolb

Kolb onderscheidt de volgende leerstijlen, met bijbehorende percentages volgens Kraaij (2008):

- *De ontwerper/beschouwer (22%);*

De lerende bekijkt de vraag vanuit een aantal gezichtspunten. Het resultaat is het product van zowel zien als denken.

- *De denker (22%);*

Zien, overdenken, en zoeken naar een beschrijvend model.

- *De beslisser (35%);*

Abstracte denken, vlot een antwoord.

- *De doener (20%).*

Doen en op basis van dat handelen en bevindingen bijstellen.

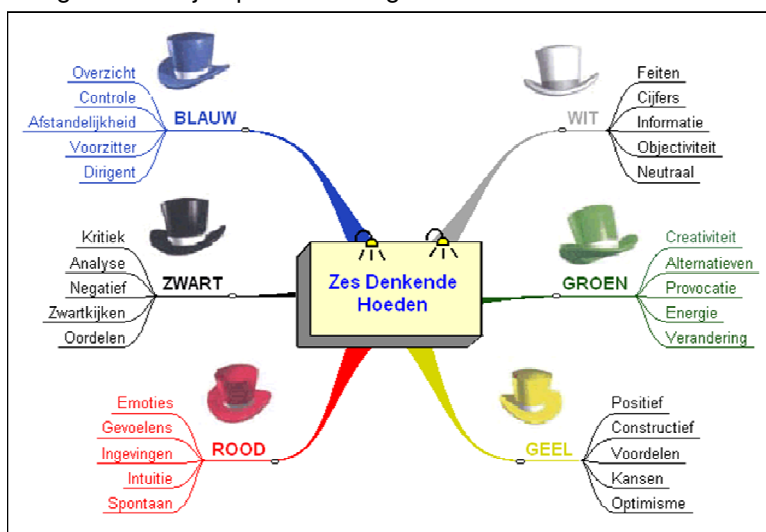
4 De Bono (1990)

Edward de Bono (Malta, 19 mei 1933) is een Brits psycholoog, arts en schrijver.

Hij bedacht onder andere de term "lateraal denken" en het concept van de "zes denkhoeden". Lateraal denken is gebaseerd op het opnieuw (anders) ordenen van de bestaande informatie om zodoende nieuwe informatie te laten ontstaan. "Bedenk eens hoe de wereld er uitziet als koeien konden autorijden" is een voorbeeld van lateraal denken.

De meeste mensen denken gelijk "Koeien kunnen niet autorijden", met als gevolg dat ze ook niet fantaseren wat de gevolgen zouden zijn als koeien dit wel konden. Iemand die dat wel doet

kan tot inzichten komen die niets met autorijdende koeien te maken hebben, maar wel heel nuttig kunnen zijn op een ander gebied.



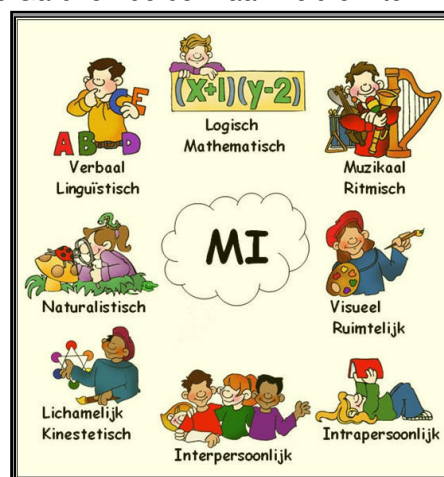
- Zes denkhoeden volgens De Bono

5 Gardner (1985)

Howard Gardner (Scranton (Pennsylvania), 11 juli 1943) is een psycholoog van de Harvard Universiteit.

Hij is vooral bekend geworden door de "theorie van Gardner". Deze theorie gaat over meervoudige intelligenties. Intelligentie betekent volgens Gardner: de bekwaamheid om te leren, om problemen op te lossen. Dit kan volgens hem op verschillende (dus meervoudige) manieren. Dit betekent, dat je op sommige manieren meer intelligent bent dan op andere. De verschillende soorten intelligenties, die hij onderscheidt, zijn:

- Verbaal/linguïstische intelligentie (woordknap);
- Logisch/mathematische intelligentie (rekenknap);
- Visueel/ruimtelijke intelligentie (beeldknap);
- Lichamelijke/kinesthetische intelligentie (beweegknap);
- Muzikaal/ritmische intelligentie (muziekknop);
- Natuurgerichte intelligentie (natuurknap);
- Interpersoonlijke intelligentie (mensknop);
- Intrapersoonlijke intelligentie (zelfknap);



- M. I. volgens Gardner

6 Vermunt (1992)

Jan Vermunt is een hoogleraar "Didactiek van het doceren en van het opleiden van docenten", anno 2008 verbonden aan het IVLOS (Interfacultair Instituut voor Lerarenopleiding, Onderwijsontwikkeling en Studievoordigheden) van de Universiteit Utrecht.

Hij heeft drie leerstijlen bedacht, die door Plas (2008) verder zijn uitgewerkt:

- *Reproductiegerichte cognitieve leerstijl;*

Een leerling met een reproductiegerichte leerstijl gaat stapsgewijs door de stof heen. Hij bekijkt de stof vrij gedetailleerd en leert veel uit zijn hoofd. Hij kan hoofd- en bijzaken van elkaar onderscheiden. Hierdoor wordt de aan te leren hoeveelheid kleiner. Hij laat zich vaak leiden door leerkrachten, medeleerlingen en bijvoorbeeld aanwijzingen in het lesmateriaal. Hij legt een probleem niet snel voor aan een ander, maar zoekt graag zelf een oplossing. Hij is enorm gericht op het behalen van proefwerken en andere testen. Een leerling met een reproductiegerichte leerstijl gaat ervan uit, dat de kennis van een leerkracht en de informatie die op een website of in een boek beschreven staat, in zijn hoofd moet komen. Hij denkt, dat hij

deze kennis op een later moment weer kan oproepen. Hij is gericht op het verbeteren van zijn prestaties vanuit bestaande kennis, maar is niet gericht op het verder ontwikkelen van kennis.

- *Betekenisgerichte affectieve leerstijl;*

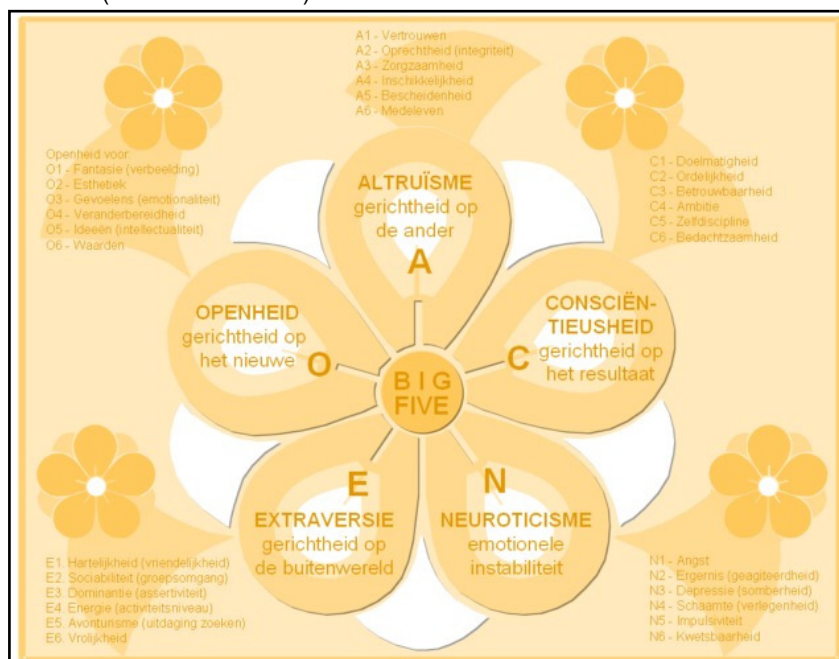
Een leerling met een betekenisgerichte leerstijl gaat veel dieper op de stof in dan van hem verwacht wordt. Hij zoekt naar relaties tussen onderdelen van de lesstof en hij probeert daar structuur in aan te brengen. Hij denkt na over logica en gaat zelfs na of conclusies van anderen wel kloppen. Hij stelt zijn eigen doelen. Naast de verplichte lesstof gaat hij op zoek naar meer informatie over het onderwerp waarover het in die lesstof gaat. Hij doet meer dan wat van hem verwacht wordt. Hij stuurt zelf zijn leerproces. Hij leert vaak uit persoonlijke interesse en hij ziet leren als het vergroten van zijn eigen kennis.

- *Toepassingsgerichte regulatieve leerstijl.*

Een leerling met een toepassingsgerichte leerstijl heeft vooral aandacht voor het nut van waarom iets geleerd moet worden. Hij wil de lesstof in de praktijk kunnen gebruiken. Zijn doel om te leren is beroepsgericht. Hij wil goed zijn in zijn vak. Daar heeft hij veel voor over. De lesstof wordt vooral concreet verwerkt. Hierbij stuurt hij soms zelf zijn leerproces en soms heeft hij behoefte aan sturing van buitenaf. Van een leerkracht bijvoorbeeld. Hij gaat op zoek naar het belang van het geleerde voor de praktijk. Als een leerling met een toepassingsgerichte leerstijl iets moet leren waarvan hij het praktische nut niet ziet, vindt hij de lesstof nutteloos. Hij zal die lesstof dan ook niet goed of met tegenzin bestuderen.

7 McRea en Costa (1996)

De theorie van de Big Five geeft vijf dimensies waarmee het karakter, ofwel de persoonlijkheid, van personen beschreven kan worden door van elk van die dimensies aan te geven of die meer of minder van toepassing is op die persoon. De Big Five is oorspronkelijk gebaseerd op een Amerikaans onderzoek naar het gebruik van alle bijvoeglijk naamwoorden waarmee proefpersonen het karakter van een hun bekende persoon beschreven. Later is dit onderzoek in andere (meest Westerse) talen herhaald en ook met meer woordsoorten.



- Big Five volgens McRea en Costa

De vijf dimensies zijn:

- Extraversie (tegenover introversie);
- Vriendelijkheid (tegenover vijandigheid);
- Zorgvuldigheid (tegenover laksheid en gebrek aan motivatie);
- Emotionele stabiliteit (tegenover neuroticisme);
- Openheid voor ervaringen, intellect of creativiteit.

2.4.4 Didactiek van wetenschap en techniek

In de vorige paragraaf heb ik verschillende leerstijlen behandeld. Om rekening te houden met deze leerstijlen zijn er verschillende didactische leermethodes, die ik één voor één zal behandelen:

1 Overdragend leren

In deze veel toegepaste leervorm bepaalt de leerkracht de stof. Deze draagt het onderwerp aan en bepaalt hoe en wat er geleerd wordt. De overdracht gebeurt meestal via mondelinge instructie, voorlezen of zelf lezen door de leerlingen. De leerkracht verklaart en geeft zelf conclusies, waardoor zijn denkschema centraal staat. Van de leerlingen wordt verwacht, dat zij hetzelfde gaan denken. De docent heeft alle leer- en regulatiefuncties zelf in de hand. Deze leermethode heeft veel raakvlakken met het programmagericht onderwijs (PGO), dat ik in hoofdstuk 2.4.2 heb behandeld. De domeinen van wetenschap en techniek (onderzoeken, ontwerpen, maken en gebruiken) kunnen binnen deze didactische methode niet tot nauwelijks vorm krijgen.

2 Ontdekkend leren

Ontdekkend leren bevindt zich tussen de vorm van overdragend leren en van zelfontdekkend leren. In deze vorm leveren zowel de leerlingen als de leerkracht ten aanzien van het onderwerp ideeën, suggesties en informatie. Het wordt ook wel het begeleid of gecoached leren genoemd. Er ontstaat een echte dialoog en er worden wederzijds vragen gesteld. De leer- en regulatiefuncties worden tussen de docent en de leerling verdeeld. Deze leervorm bevat elementen van OGO en EGO (zie hoofdstuk 2.4.2).

3 Zelfontdekkend leren

Bij zelfontdekkend leren neemt het kind zelf het initiatief tot leren. Het kind bepaalt vanuit zijn intelligentie, interesse en leerstijl (zie hoofdstuk 2.4.3) waarmee en hoe het aan de slag gaat. De leerkracht past zich aan aan de behoefte van het kind. Hij ondersteunt alleen op verzoek van de leerlingen, maar spreekt wel over wat de leerling observeert, ervaart, ontdekt en uitprobeert. Het kind neemt zelfstandig zijn beslissingen over zijn leerproces, oriënteert zich, plant, bewaakt de voortgang, stuurt bij, evalueert en reflecteert. Daardoor is hij betrokken en gemotiveerd, concentreert zich, beoordeelt (zichzelf), spant zich in en heeft emoties bij het leren. De leerlingen nemen zoveel mogelijk de leer- en regulatiefuncties over. Een voorwaarde voor deze leervorm is een rijke leeromgeving; er moet iets te ontdekken zijn.

4 Onderzoekend leren

Bij onderzoekend leren wordt gewerkt vanuit de onderzoekend lerencyclus volgens Kemmers (2007):

- *Confrontatie;*

Introductie of confrontatie met een probleem, verschijnsel of object dat nieuw is. Het sluit aan bij de wereld van de kinderen. Verwondering en nieuwsgierigheid worden gestimuleerd, door objecten en verschijnselen aan te bieden die net boven het kennisniveau van het kind zitten, de zone van de naaste ontwikkeling (zie hoofdstuk 2.4.2) en die ze daarmee uitdagen en motiveren om te exploreren.

- *Verkennen;*

Het verschijnsel of probleem wordt zo breed mogelijk verkend. Deze vrije exploratie vindt bij voorkeur aan het materiaal zelf plaats. In dat geval wordt er vaak over de "aanrommelfase" gesproken. Het aanrommelen voorziet in het opdoen van impressies, het ophalen van voorkennis en uitwisselen van ervaringen over het aangeboden materiaal of fenomeen. Deze creatieve fase roept vragen, ideeën en voorspellingen op en is belangrijk voor het kennisnemen en leren van elkaars (pre-)concepten.

Deze brede verkenning leidt tot verschillende typen vragen. Niet alle vragen lenen zich voor onderzoekend leren; soms kunnen antwoorden op vragen worden opgezocht of aan een deskundige worden gevraagd. De leerkracht zal daarin de regie moeten nemen en er voor moeten zorgen dat kinderen niet teleurgesteld worden.

Een andere werkwijze is *guided reinvention*²², waarbij in deze fase wordt gefocust op een vooraf gesteld doel. Dit "geleid heruitvinden" wordt als term veel gebruikt in het (realistisch) rekenonderwijs.

- *Opzetten van een experiment;*

De onderzoekbare vragen worden omgezet naar een uitvoerbaar experiment. Er wordt een plan gemaakt over wat er in het experiment bekeken of gemeten gaat worden. Ook moet in dit plan staan welke materialen en meetinstrumenten ervoor nodig zijn en wie wat wanneer doet.

- *Uitvoeren van het experiment;*

Het experiment wordt uitgevoerd volgens het plan. Waarnemingen worden vastgelegd in een logboek en de betekenis ervan wordt besproken in het groepje (eventueel met de leerkracht).

- *Concluderen;*

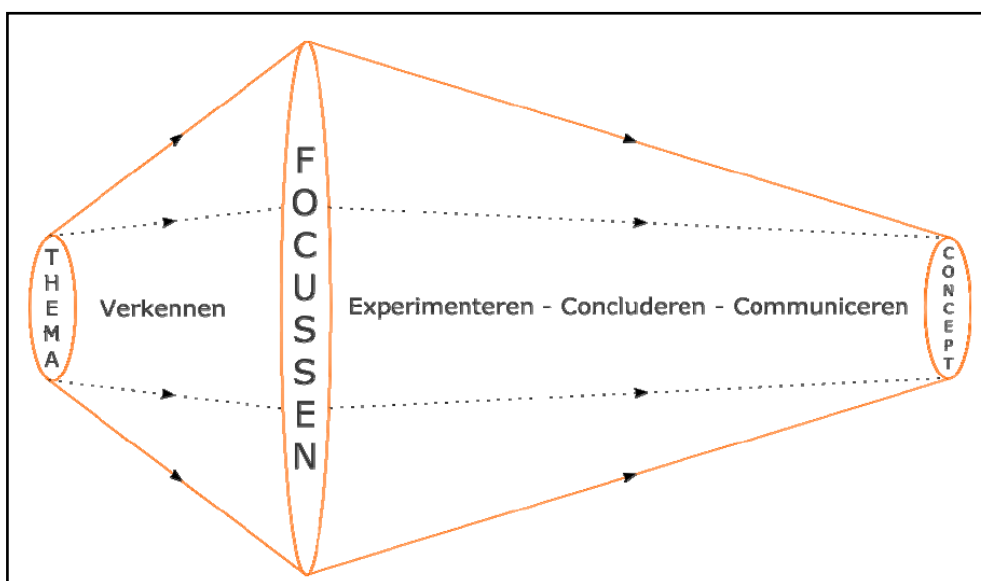
Op basis van de resultaten trekken de leerlingen conclusies, die leiden tot oplossingen. Als er vervolgvragen ontstaan, worden de stappen 1 tot en met 4 opnieuw uitgevoerd.

- *Presenteren van resultaten;*

De opzet, resultaten en conclusies worden als tekeningen, foto's, teksten en tabellen of grafieken verwerkt tot een presentatie. De uitkomst van het experiment en daarmee het antwoord op de vraag wordt aan de rest van de klas kenbaar gemaakt. Het delen van opgedane ervaringen met leeftijdsgenoten is erg belangrijk voor de ontwikkeling van eigen en andermans kennis.

- *Verdiepen en verbreden.*

Uit de gesprekken en presentaties heeft de leerkracht een beeld gekregen van het begripsniveau van de leerlingen. In deze fase verzilvert de leerkracht deze opbrengst door de begrippen verder te conceptualiseren. Dit doet hij door de inhoudelijke opbrengsten te verbreden en betekenis te geven in andere contexten en samenhang aan te brengen met andere concepten.



- *Onderzoekend lerencyclus*²³

Het gedeelte tussen de zwarte stippellijnen geeft de situatie aan die verwacht wordt als wordt gewerkt vanuit "guided reinvention".

5 Ontwerpend leren

Bij techniek wordt met een soortgelijk proces gewerkt als bij natuurwetenschappen, maar het vertrekpunt is een geconstateerd probleem of een behoefte waarvoor een oplossing wordt gezocht. Na een ongerichte fase waarin zoveel mogelijk oplossingen en informatie worden verzameld, focussen leerlingen uiteindelijk gericht op een oplossing of product. Ze maken daar een schetsmatig ontwerp voor. Nadat de schets in de klas besproken is, maken ze een definitieve ontwerptekening met meer detail. Om aan te sluiten bij het kind wordt onderwijs in techniek dan ook bij voorkeur aan de hand van ontwerpend leren gedaan.

²² Freudenthal, H. (1991)

²³ Kemmers, P. e.a. (2007) pp 19.

Ontwerpen is, net zoals onderzoeken, een proces dat in verschillende fasen verloopt. Er wordt aan het ontwerpproces vaak een cyclisch karakter toegeschreven. De ontwerpcyclus kan als volgt worden weergegeven:

- *Probleem constateren;*

De aanleiding tot het ontwerpen is vaak een probleem. In deze fase wordt het probleem afgebakend en een programma van eisen vastgesteld, waaraan het ontwerp moet voldoen.

- *Verkennen;*

De creatieve fase waarin naar verschillende oplossingsmogelijkheden wordt gezocht, informatie wordt gezocht en beoordeeld, waarna meerdere (deel)uitwerkingen worden overdacht.

- *Ontwerpvoorstel maken;*

Het beste idee wordt uitgewerkt in een ontwerpschets. Er worden materialen en gereedschappen bij gezocht, waarmee het ontwerp kan worden uitgevoerd.

- *Uitvoeren;*

Het ontwerp wordt (eventueel op schaal) tot een prototype uitgevoerd. Bij problemen in de uitvoering wordt teruggegaan naar stap 2 en/of 3.

- *Testen en evalueren;*

Het prototype wordt getest en is goed (genoeg) wanneer het aan het programma van eisen en dus aan de opdracht voldoet. Wanneer het niet voldoet, komt men vanzelf weer bij stap 1, 2, 3 en/of 4 terecht.

- *Presenteren;*

Het ontwerp en de relatie met de behoefte worden gepresenteerd en/of gedemonstreerd aan de klasgenoten en de leerkracht. Door te ervaren hoe andere groepjes een ontwerp hebben gevonden voor een probleem worden kinderen gestimuleerd in hun vindingrijkheid.

- *Verdiepen.*

De leerkracht kan met de kinderen praten over juiste en onjuiste aanpak of methode. Ook kan er gekeken worden naar de inhoudelijke onvolkomenheden, verdieping, verbreding of toepassing van de prototypen. Indien er 'echte' apparaten bestaan voor dit probleem kan hier uitvoerig naar gekeken worden. Wat hebben de technici anders gedaan dan wij?

6 Coöperatief leren

In de voorgaande leervormen werd wellicht gesuggereerd, dat het leren alleen een interactieproces is tussen de leerkracht en zijn leerlingen. Maar leren kan ook met en door leerlingen onderling. Volgens Förrer (2000) is coöperatief leren belangrijk, omdat het:

- leerlingen uitdaagt tot actief en constructief leren;
- interactie tussen leerlingen stimuleert;
- verschillen tussen leerlingen benut als kansen om van elkaar te leren;
- een bijdrage levert aan het realiseren van een goed pedagogisch klimaat.

Coöperatief leren (samenwerkend leren) is een onderwijsmethode gebaseerd op samenwerking. De klas wordt ingedeeld in kleine, heterogene groepen. De leerlingen in deze coöperatieve leergroepen moeten met elkaar discussiëren over de leerstof, elkaar uitleg en informatie geven, elkaar overhoren en elkaars zwakke kanten aanvullen. De vijf basiskennmerken zijn²⁴:

- *Positieve wederzijdse afhankelijkheid;*

De docent zorgt ervoor, dat de leerlingen van elkaar afhankelijk zijn voor het succesvol uit kunnen voeren van de groepstaak. De docent kan bijvoorbeeld ieder groepslid een eigen rol geven, bijvoorbeeld: tijdbewaker, schrijver, etc.

- *Individuele verantwoordelijkheid;*

Hiervan is sprake wanneer de docent ieder groepslid kan aanspreken op zijn of haar bijdrage aan het groepswork en dit ook daadwerkelijk doet. Hiermee kan de docent proberen meeliftgedrag te voorkomen.

- *Directe interactie;*

Interactie tussen groepsleden is van belang voor het functioneren van de groep en het leerproces van de groepsleden. De docent dient productieve interactie tussen groepsleden te stimuleren. Daarvoor mag de groep bijvoorbeeld niet te groot zijn, bij voorkeur vier.

²⁴ Förrer M. e.a. (2000) pp 30.

- *Samenwerkingsvaardigheden;*

Om op een goede manier te kunnen samenwerken, dienen leerlingen over sociale vaardigheden te beschikken. De docent dient hier expliciet aandacht aan te besteden en vaak zullen deze vaardigheden aangeleerd worden, voordat er begonnen kan worden met coöperatief leren.

- *Evaluatie van het groepsproces.*

De groepsleden bespreken met elkaar hoe zij de samenwerking ervaren hebben. Wat ging er goed en wat zou er in de toekomst beter kunnen? De docent dient hier dus tijd voor vrij te maken.

2.4.5 Begeleiding

De leerkracht moet leerlingen op de juiste manier helpen bij het vergroten van hun cognitieve vermogens en het verbeteren van vaardigheden, zoals zelfsturing en reflectie.²⁵ Volgens Simons (2003) zijn er vijf begeleidingstechnieken, die een leerkracht kan toepassen, namelijk:

- *Modeling;*

De leerkracht doet voor hoe hij de taak aanpakt en de leerlingen imiteren het gedrag.

- *Scaffolding;*

Letterlijk betekent scaffolding: in de steigers zetten. "Steigers" helpen om incomplete structuren verder op te bouwen. Als een cognitieve structuur nog zwakheden of gaten vertoont, kunnen we een lerende helpen om zijn eigen leerproces te organiseren. Een opdracht of taak mag dan niet te moeilijk zijn, anders leidt dat tot frustraties of afhaakgedrag. Aan de andere kant moet de taak zoveel uitdaging en interesse oproepen, dat er met verwachtingsvolle spanning aan gewerkt wordt. Het heeft raakvlakken met de zone van de naaste ontwikkeling van Vygotsky. Het idee achter scaffolding is, dat een leraar kinderen leert om steeds meer zelf te doen.

- *Coaching;*

Deze activiteiten vinden plaats tijdens het proces zelf, bij het oplossen van het probleem of tijdens het beantwoorden van de vraag. De leerkracht moet goed observeren hoe het proces verloopt en alleen – indien nodig – actie ondernemen. Je kunt ingrijpen door middel van:

- aanwijzingen geven;
- aandacht richten;
- wijzen op overgeslagen stappen;
- feedback geven;
- het probleem of de vraag structureren;
- uitdagen om meer diepgang of verbreding te bereiken.

- *Collaborating;*

Samenwerken bij wetenschap en techniek betekent het leveren van constructieve bijdragen om een probleem op te lossen of een vraag te beantwoorden. Een goed voorbeeld is het coöperatief leren (zie hoofdstuk 2.4.4). Het is van belang, dat een leerkracht het samenwerken van de leerlingen kan bijsturen. Hiervoor kunnen onderstaande punten worden toegepast²⁶:

- Kinderen erop wijzen, dat iedereen ideeën, acties, kwaliteiten kan inbrengen;
- Kinderen erop wijzen, dat ze samen afstemmen hoe de oplossing bereikt wordt;
- Duidelijk benoemen wat je vindt, denkt of al weet van het probleem of de vraag;
- Van de ander aandacht vragen als je iets wilt toevoegen aan de aanpak;
- Goed luisteren en aandacht geven aan de ander;
- Bereid zijn zelf een stapje terug te doen en je aan te passen;
- Samenvatten wat er besproken en voorgesteld is ten aanzien van de vraag;
- Een besluit nemen en formuleren hoe verder te gaan en dit ook te verifiëren;
- Duidelijk vertellen wat je denkt zelf goed te kunnen en werkverdeling afspreken;
- Terugkijken of de aanpak, inbreng, uitvoering van het probleem adequaat was.

- *Fading.*

Deze activiteiten zijn gericht op een geleidelijke verschuiving van de inbreng van de leerkracht naar de inbreng van de leerlingen. In het begin is er nog veel ondersteuning, hulp, informatie inbreng, aanmoediging en structurering. De leerkracht doet zelf mee in het proces van ontwerpen, maken en gebruiken. Naarmate de activiteiten in situaties van zelfstandige uitvoering of in samenwerking steeds beter gaan, doet de leerkracht een stapje terug.

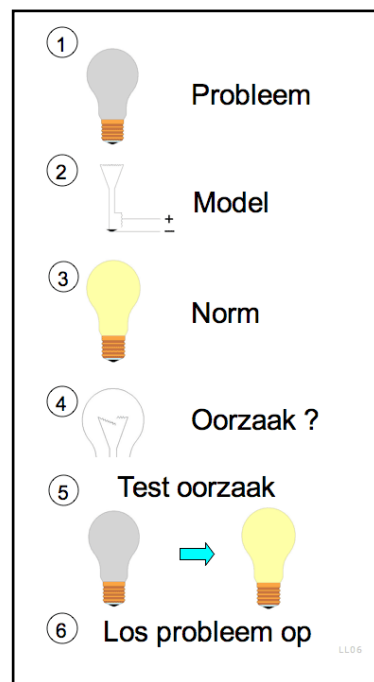
²⁵ Slangen, L. (2005) pp 114.

²⁶ Naar Slangen, L. (2005) pp 118.

2.4.6 Didactische werkvormen

Werkvormen zijn – de door de leerkracht opgeroepen – arrangementen, die de leerlingen tot hun beschikking hebben om de leerdoelen te kunnen bereiken. Een leerkracht zoekt naar de voor die leersituatie en leerdoelen meest passende werkvormen. Waar hij rekening mee moet houden, wordt in hoofdstuk 2.4.8 behandeld. De leerkracht kan ervoor kiezen om een rol uit te voeren binnen een activiteit. Hieronder zal ik verschillende didactische werkvormen aangeven volgens Bouwmeester (2001), Dekker (1980) en Slangen (2005):

- Demonstreren;
- Observatiekring;
- Omgevingspad;
- Aanrommelen;
- Doceren (zie "Overdragend leren" bij hoofdstuk 2.4.4);
- Ontdekken en onderzoeken (zie "Ontdekkend leren" bij hoofdstuk 2.4.4);
- Probleemoplossend handelen;
 - Herkennen van het probleem en oplossingen;
 - Opstellen van een ontwerp;
 - Onderzoek en informatie verzamelen;
 - Bedenken van alternatieve oplossingen;
 - Kiezen van de beste oplossing;
 - Uitvoeren van ontwikkelingswerk;
 - Maken van een prototype van de oplossing;
 - Testen en evalueren van de oplossing.
- Verhaal vertellen;
- Verhalend ontwerpen (Storyline approach);
 - In de betekenisvolle context van het verhaal komen inhouden uit verschillende vakken in samenhang aan de orde.
- Gesprek;
 - Klassengesprek;
 - Evaluatiegesprek
 - Kleine groepsgesprek;
 - Kringgesprek.
- Mindmap maken;
- Onderzoekend practicum;
- Demonstratie practicum;
- Simulatie;
- Verkennen;
- Werkblad;
- Vragen;
 - Waarnemingsvragen;
 - Meetvragen;
 - Vergelijkingsvragen;
 - Oorzaak- en gevolg vragen;
 - Toepassings- en doe vragen;
 - Open en gesloten vragen;
 - Waarderingsvragen;
 - Voorspellingsvragen;
 - Kennis-, begrips-, analyse-, synthese- en evaluatievragen.
- Excursie.



- Probleemoplossend denken

2.4.7 Wat onthouden we?

In dit hoofdstuk hebben we ons bezig gehouden met de vakdidactiek op het terrein van wetenschap en techniek. Deze didactiek heeft vooral te maken met de manier van lesgeven van de leerkracht, maar wat onthouden de kinderen eigenlijk? Hieronder valt schematisch te zien wat kinderen volgens Kraaij (2008) onthouden, wanneer zij:

▪ Lezen	10 %
▪ Horen	20 %
▪ Zien	30 %
▪ Horen en zien	50 %
▪ Met anderen bespreken	70 %
▪ Evalueren en nabespreken	80 %
▪ Aan anderen uitleggen	90 %

2.4.8 Bekwaamheid leerkracht

In hoofdstuk 2.4.6 heb ik de verschillende didactische werkvormen behandeld. De leerkracht moet echter rekening houden met verschillen in ontwikkeling.

Allereerst zal ik een aantal kenmerken van de ontwikkelingsfasen benoemen²⁷:

Onderbouw

- De omgeving is een gegeven. Leerlingen leven in een “hier-en-nu-wereld”;
- Ze zijn vooral egocentrisch ingesteld;
- Ze zijn gericht op vrije exploratie aan concrete materialen;
- Ze zijn zintuiglijk ingesteld;
- Ze dicht menselijke eigenschappen toe aan dingen.

Middenbouw

- Leerlingen zijn meer gericht op anderen (samenwerken);
- Ze zijn vooral gericht op het concreet praktische van nieuwe kennis en minder op de verklaring die erachter steekt;
- Ze zijn vergelijkend en ordenend in de werkelijkheid (beginnend systeemdenken);
- Ze hebben een beginnende reflectie op basis van denken en doen.

Bovenbouw

- Leerlingen dragen graag verantwoordelijkheid;
- Ze kunnen meer afstand nemen van concrete verschijnselen;
- Ze willen onderzoeken en verklaren;
- Ze hebben een beginnend abstract denken (oog voor relaties);
- Ze hebben belangstelling voor veraf en vroeger;
- Ze hebben een verhoogd vaardigheidsniveau bij taal en rekenen;
- Ze zijn meer in staat eigen onderzoek op te zetten en uit te voeren.

Ten tweede moet een leerkracht rekening houden met verschillen tussen leerlingen binnen:

- het verschil in fase van ontwikkeling;
 - Het omgaan met concreet materiaal;
 - Het systematisch en planmatig leren werken;
 - Het samenwerken;
 - Het verklaren van resultaten.
- het onderscheid tussen denken en doen;
- de ontwikkeling van probleemoplossend handelen²⁸;
 - Ongerichte aanpak;
 - ‘Gissen en missen’;
 - Systematisch probleemoplossend handelen.
- de ontwikkeling van attitude;
- de consequenties voor techniek;
- het verschil in cognitief en motorisch vermogen;
- het verschil in leef- en belevingswereld.

²⁷ Bouwmeester, T. e.a. (2006) pp 103.

²⁸ Vaan, E. de e.a. (1999) pp 56.

Volgens Denters (2001) zijn er drie bekwaamheidseisen (hoofdstuk 2.3.3). Bekwaamheidseis 2 heeft betrekking op de didactiek.

Bekwaamheidseis 2:

De (beginnende) leraar beschikt over didactische kennis en vaardigheden met betrekking tot het begeleiden van kinderen bij het proces van ontwerpen, maken en gebruiken van technische producten in een veilige en uitnodigende leeromgeving voor jonge en oudere kinderen. Hij kan binnen deze omgeving materialen, gereedschappen en media organiseren.

2.5 Wat zijn de verschillen tussen mannen en vrouwen ten aanzien van lesgeven?

Bij deze paragraaf ga ik allereerst na wat er precies onder de feminisering in een beroep wordt verstaan (paragraaf 2.5.1).

Vervolgens benoem ik de overeenkomsten tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten in paragraaf 2.5.2.

Ten derde onderzoek ik de verschillen tussen mannen en vrouwen op het vlak van maatschappelijke attitudes (paragraaf 2.5.3), beroepshouding (paragraaf 2.5.4), seksspecifieke identiteit (paragraaf 2.5.5) en in paragraaf 2.5.6 sekseverschillen.

2.5.1 Feminisering

Allereerst wil ik ingaan op de term feminisering; wat betekent dit nu daadwerkelijk?

Volgens Schmude (1988) wordt oorspronkelijk van een "gefeminiseerd" beroep gesproken als er veel vrouwen in het beroep werkzaam zijn en als hun aantal snel toeneemt. De tabel hieronder bevestigt het citaat van Schmude.

formatie	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Werkzaam in PO x 1000	84.6	87.9	89.6	92.7	98.8	99.8	100.7	100.0
Mannen fte x 1000	30.4	30.1	29.5	28.9	28.4	28.0	27.4	26.2
Vrouwen fte x 1000	54.2	57.8	60.0	63.8	67.3	71.8	73.3	73.8
Percentage vrouwen	64.1 %	65.8 %	67.1 %	68.8 %	70.3 %	72.0 %	72.8 %	73.8 %

▪ Verdeling toegekende formatie onderwijzend personeel in het p.o. Bron: CFI, 2005.

Feminisering van het onderwijs betekent doorgaans meer dan een getalsmatige oververtegenwoordiging van vrouwen. Als we echter puur kijken naar de kwantitatieve feminisering in het basisonderwijs zegt Geerdink hier in haar proefschrift het volgende over: *Vanaf de tweede helft van de jaren tachtig van de vorige eeuw groeit het percentage vrouwelijke leerkrachten sneller, met bijna één procent jaarlijks (De Frankrijker en De Bruyne, 1987). De stijging is onder andere een gevolg van de langzaam startende acceptatie van parttime werkende leerkrachten in het primair onderwijs (Hoogeveen en Portegijs, 1995), de toegenomen arbeidsparticipatie van vrouwen in de leeftijdscategorie van 24 tot 55 jaar (De Bruijn, 1989) en het toegenomen aantal meisjes dat hoger en langer onderwijs is gaan volgen (Tijdens, 2006). De stijging is ook een gevolg van het gegeven, dat meisjes meer onderwijs zijn gaan volgen, maar geen andere beroepskeuzes zijn gaan maken.*²⁹

Aan de andere kant is het juist ook heel logisch, dat er een groot percentage vrouwen werkzaam is in het primair onderwijs. Volgens het CBS (2005) zijn de meeste vrouwen binnen het hbo immers te vinden bij de studies onderwijskunde, gezondheidszorg en welzijn.

²⁹ Geerdink, G. (2007) pp. 22.

Onderstaande tabel³⁰ geeft het geslacht van de leerkracht naar groep in percentage weer.

groep	geslacht	
	man	vrouw
1	2	98
2	3	97
3	10	90
4	21	79
5	38	62
6	47	53
7	60	40
8	60	40

Vanuit de tabel kan geconcludeerd worden, dat er extreem weinig mannen werkzaam zijn in de groepen 1, 2 en 3. Vrouwelijke leerkrachten vertegenwoordigen tot en met groep 5 een meerderheid, maar in groep 6, 7 en 8 zijn over het algemeen meer mannen te vinden. Voor dit verschil zijn twee oorzaken te noemen. Ten eerste hechten meestal mannelijke leerkrachten meer waarde aan kennisoverdracht dan de opvoedkundige rol. In de bovenbouw kunnen mannen de kennisoverdracht meer handen en voeten geven, aangezien daar ook de nadruk op ligt. Kleuters moeten daarentegen nog veel meer gevormd en opgevoed worden dan een tienjarige. Daarnaast speelt tegenwoordig ook stereotypering een rol. "Een man hoort gewoon niet bij de kleuters" wordt vaak gesuggereerd. Daarnaast moet een mannelijke leerkracht zichzelf vaker verantwoorden. Hij kan minder snel een kleuter op zijn schoot nemen dan een juffrouw. Deze aanraking tussen een man en een kind ligt nogal gevoelig, aangezien hij beschuldigd kan worden van seksueel misbruik van kinderen.

2.5.2 Overeenkomsten tussen mannen en vrouwen

De enquête van Roels en Van der Spek, een van de eerste psychotechnische onderzoeken die in Nederland is verricht, onderzocht primair voor het beroep belangrijke en onbelangrijke vaardigheden. Gegeven de strikte sekseverhoudingen zou verwacht mogen worden, dat de antwoorden van de mannelijke (39,2%) en de vrouwelijke (60,8%) respondenten zouden verschillen. Dit blijkt echter niet het geval te zijn. De absolute topper van belangrijke vaardigheden voor beide seksen is: 'orde houden', onmiddellijk gevolgd door: 'duidelijk spreken'. De derde plaats wordt gedeeld door vier vaardigheden waarvan er twee – te weten: 'psychologisch inzicht' en 'objectief oordeel' – eveneens refereren aan de professionele kanten van het lesgeven.³¹

Daarnaast zijn de seksen het eens over de belangrijkste, gewenste kwaliteiten voor de uitoefening van het beroep. De topvijf bestaat, in volgorde van belangrijkheid, uit: verantwoordelijkheidsgevoel, flexibiliteit, vermogen tot samenwerken, geduld en begrip.³² Volgens Driesen (2004) blijken vrouwelijke leerkrachten wat betreft de onderzochte achtergrond-, groeps- en pedagogisch-didactische kenmerken nauwelijks te verschillen van hun mannelijke collega's.

³⁰ Driessen, G. e.a. (2004) pp. 31.

³¹ Timmerman, G. e.a. (2004) pp. 67.

³² Timmerman, G. e.a. (2004) pp. 68.

2.5.3 Verschillen in maatschappelijke attitudes

Siongers (2002) heeft een empirische analyse ontworpen over de gevolgen van de feminisering van het leerkrachtenberoep in het secundair onderwijs. Dit onderzoek heeft in België plaatsgevonden. Aangezien er in Nederland nog geen relevante onderzoeken hebben plaatsgevonden over de gevolgen van de feminisering in het basisonderwijs, zal ik vaker naar dit onderzoek verwijzen.

Zo heeft Siongers onder andere de verschillen onderzocht tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten op het vlak van maatschappelijke attitudes. Hij maakte hierbij gebruik van achttien verschillende onderwerpen, met onder andere: traditioneel rolpatroon, burgermoraal, cultureel racisme, negatief toekomstbeeld en dergelijke.

Onderstaande uitspraken werden vaker positief door **vrouwen** beantwoord:

- Als men met anderen omgaat, moet men toch steeds proberen zichzelf te blijven;
- Als men met een persoonlijk probleem zit, is het belangrijk dat men deze gevoelens uit door er met anderen over te praten;
- Wat hij/zij ook gedaan heeft, iedereen moet recht hebben op een eerlijk proces;
- Kunnen doen en laten wat je zelf wilt;
- Van niemand afhankelijk zijn;
- Belangrijk in het leven is: voelen dat men er niet alleen voor staat;
- Politiek interesseert me niet;
- Mensen zoals ik hebben geen enkele invloed op wat de regering doet;
- Zichzelf zoveel mogelijk ontwikkelen;
- Trouw zijn aan zichzelf;
- Ik verkies te werken, ook al zou ik minder verdienen;
- Ik zou me schamen als ik geld kreeg zonder ervoor te werken;
- Men kan enkel van zijn vrije tijd genieten als men ervoor gewerkt heeft;
- De meeste van mijn toekomstplannen zijn nogal vaag;
- De toekomst is te onzeker om ver vooruit te kunnen plannen;
- Homoseksualiteit;
- Echtscheiding.

Onderstaande uitspraken werden vaker positief door **mannen** beantwoord:

- Het beste is dat de vrouw het huishouden doet en de man de kost verdient;
- Een vrouw is meer geschikt dan een man om kleine kinderen op te voeden;
- Een sterk mens toont zijn emoties niet;
- Iedereen moet maar eerst voor zichzelf zorgen en niet rekenen op de hulp van anderen;
- Als de mensen minder zouden praten en harder zouden werken, zou alles beter gaan;
- Gehoorzaamheid en respect voor het gezag, dat zijn de 2 belangrijkste dingen die kinderen moeten leren;
- Mensen uit verschillende culturen kunnen het best zo weinig mogelijk contact hebben met elkaar;
- De klassenverschillen zouden kleiner moeten zijn dan nu;
- Arbeiders moeten nog steeds vechten voor een gelijkwaardiger positie in de maatschappij;
- Men hoeft zich niet schuldig te voelen als men een inbreker zou doden. Hij heeft het dan zelf gezocht;
- Niet aan regels gebonden zijn;
- Ik voel me pas gelukkig als ik voor anderen iets kan doen zonder dat ik er noodzakelijk iets voor terug krijg;
- Als er een grote ongelijkheid is in de samenleving, kunnen mensen niet echt vrij zijn;
- Politici bekommeren zich niet om de mening van mensen, zoals ik;
- Er stemmen zoveel mensen bij de verkiezingen dat mijn eigen stem er niet toe doet;
- Creatief zijn;
- Werken zou eigenlijk een plicht moeten zijn;
- Als je iets wil bereiken in je leven, dan moet je ervoor werken;
- Het is beter om direct werk aan te nemen dan om werkloos te zijn;
- Mij lijkt de toekomst vaak hopeloos;
- Prostitutie;
- Doden uit zelfverdediging.

Siongers heeft conclusies getrokken naar aanleiding van bovenstaande uitspraken. Hij heeft bij elk subject bekeken of vrouwen dan wel mannen hier beter in scoren. Onderstaande tabel³³ geeft zijn conclusies weer.

Mannelijke leerkrachten	Maat van discriminatiekracht	Vrouwelijke leerkrachten
Traditioneel rolpatroon	0.687	
	0.407	Authenticiteitsvertoog
Utilitair individualisme	0.268	
	0.267	Relatievastheid
	0.229	Burgermoraal
Autoritarisme	0.215	
Cultureel racisme	0.201	
Linkse positie op de Oude breuklijn	0.196	
Harde repressie	0.193	
Sociaal racisme	0.192	
	0.164	Autonomie
	0.137	Sociaal katholiek vertoog
Politieke machteloosheid	0.077	
	0.076	Zelfontplooiing
	0.050	Arbeidsethiek
Negatief toekomstbeeld	0.038	
Vakbondsvertoog	0.015	
	0.013	Morele tolerantie

- Discriminantanalyse mannelijke versus vrouwelijke leerkrachten, op basis van maatschappelijke attitudes

Vrouwen hebben andere werkaspiraties dan mannen. Uit de gegevens, verzameld bij afgestudeerden aan de VUB, blijkt dat – in vergelijking met mannen – vrouwen meer belang hechten aan de ervaringen die men opdoet in een baan, de omgang met mensen en de afstembaarheid op het gezinsleven. Mannen hechten daarentegen meer belang aan verantwoordelijkheid, reizen en extrinsieke baankenmerken, zoals: het leidinggevend karakter van een baan, de carrièremogelijkheden of de extralegale voordelen (bijvoorbeeld: auto van de zaak, maaltijdcheques, mobiele telefoon etc.). Betreffende de achtergrond stelden we vast, dat vrouwelijke leerkrachten doorgaans hoger gekwalificeerd zijn dan hun mannelijke collega's. Vrouwelijke leerkrachten kiezen vaker voor een deeltijd betrekking: 6% van de mannelijke leerkrachten werkt in deeltijd, terwijl dit bij de vrouwelijke leerkrachten maar liefst 28% is.³⁴

2.5.4 Verschillen in beroepshouding

Geerdink (2007) werkt in haar proefschrift uit, waarom weinig mannen een baan in het onderwijs kiezen. Ze geeft hiervoor vijf redenen:

- Het beroep heeft een lage maatschappelijke status;
- Het salaris is te laag;
- Het wordt gezien als vrouwenwerk;
- De kans bestaat beschuldigd te worden van seksueel misbruik van kinderen of gezien te worden als potentiële misbruiker;
- Het is een werkomgeving met weinig mannelijke collega's.

Zelf denk ik, dat het onderwijs ook als soft gezien wordt, waarbij pedagogische vaardigheden een boventoon voeren ten opzichte van kennisoverdracht.

Timmerman (2004) benoemt allereerst de motivatie van vrouwen en mannen ten aanzien van het beroep. Vrouwen scoorden significant hoger op de voorliefde (73.3 %) en het graag willen werken met kinderen (49 %). Mannen daarentegen geven significant vaker aan er de aanleg en de geschiktheid voor te bezitten (69.2 %). Daarnaast zou 86 % van de vrouwen opnieuw voor de opleiding kiezen, terwijl mannen meer bereid zijn tot doorstuderen voor aanvullende onderwijstaken (75 %). Met betrekking tot het pedagogisch klimaat verschillen mannen ook ten opzichte van vrouwen. Vrouwen hebben het creëren van een goede sfeer in de groep als speerpunt, terwijl mannen graag leerlingen willen motiveren. Het afstudeeronderzoek van Van Pinxteren (2008) bevestigt dit in het hoofdstuk "Seksverschillen in het basisonderwijs".

³³ Siongers, J. (2002) pp. 34.

³⁴ naar Siongers, J. (2002) pp. 38 en 39.

Siongers (2002) heeft ten aanzien van de beroepshouding ook onderzoeken verricht. Zijn bevindingen zijn weergegeven in onderstaande tabel³⁵.

Mannen	Maat van discriminatiekracht	Vrouwen
	.634	Organisatorische doeltreffendheid
	.525	Algemene sfeer onder de leerkrachten (positief)
	.505	Pedagogische doeltreffendheid
Deskundigheidsgerichtheid	.295	
	.274	Belang opleidingstaak onderwijs
	.217	Schoolsatisfactie
	.188	Bespreekbaarheid reglementen
	.175	Algemene satisfactie leerkrachtenberoep
	.173	Samenwerking onder leerkrachten
Ervaring probleemgedrag op school	.163	
	.162	Waardeoverdracht
	.143	Waardeverheldering
	.108	Persoonsgerichtheid
Bereikbaarheid voor leerlingen	.073	
Impact van directie	.055	
	.036	Belang opvoedingstaak onderwijs
Wop geen taak voor onderwijs	.017	

▪ Discriminantanalyse mannelijke versus vrouwelijke leerkrachten, op basis van schoolgebonden houdingen en attitudes

Wop geen taak voor onderwijs³⁶

Verder constateert Siongers in zijn onderzoek, dat vrouwen positiever staan tegenover het schoolbeleid en de directie. Daarnaast ervaren zij meer collegialiteit in het leerkrachtenkorps. Mannen daarentegen zijn meer vak- of deskundigheidsgericht en zijn van mening, dat met emoties in toom dient te houden in het bijzijn van de leerlingen.³⁷

2.5.5 Seksespecifieke identiteit

Geerdink (2007) werkt in haar proefschrift uit wat de verschillen zijn ten aanzien van de seksspecifieke, professionele identiteit.

Ze benoemt, dat vrouwen:

- het beroep enerzijds zien als zorgdragen en altruïsme;
- het beroep anderzijds zorgzaamheid en zelfopoffering vraagt;
- een grote mate van afhankelijkheid bezitten;
- vaker volgzaam zijn dan mannen;
- meer en vaker feedback geven (terwijl mannen positieve feedback veel beknopter verwoorden en vaker ongereserveerde kritiek geven);
- het beroep zien als een verlengstuk van het moederschap.

Daarnaast geeft ze aan, dat mannen:

- veel aandacht besteden aan het opbouwen van een goede relatie;
- betrokkenheid tonnen, door met leerlingen te spelen;
- kennis over willen dragen, zodat kinderen zelfredzaam worden.

2.5.6 Sekseverschillen

Een belangrijk verschil tussen mannen en vrouwen is direct al te zien aan het motief om voor de pabo te kiezen.³⁸

Voor vrouwelijke studenten is vaker "het bezig willen zijn met kinderen" het belangrijkste motief. Mannelijke studenten geven vaker aan, dat ze dit beroep willen, omdat ze iets kunnen betekenen voor kinderen.

³⁵ Siongers, J. (2002) pp. 35.

³⁶ Wop staat voor: Wijk ontwikkelingsplan

³⁷ naar Siongers, J. (2002) pp. 39 en 40.

³⁸ naar Geerdink, G. (2007) pp. 51.

Daarnaast zijn mannelijke studenten veel meer carrièregericht, waardoor ze vaker doorstromen naar een andere opleiding of een directeursfunctie aannemen.

Vrouwelijke studenten vinden de omgang met kinderen heel belangrijk en hebben meer waardering voor leerlinggerichte en warme leerkrachten. Mannelijke studenten denken echter, dat "het moeten motiveren van kinderen" zeer belangrijk is en zij hebben meer waardering voor de strenge onderwijzer, die duidelijke regels stelt. Zij vinden strak leidinggeven en daarnaast over humor beschikken belangrijke eigenschappen.

Vrouwelijke studenten blijken minder vertrouwen te hebben in hun functioneren als leerkracht dan mannelijke studenten. Dit wordt op de stageschool nog eens versterkt, omdat mannen hartverwarmende reacties en waarderende woorden krijgen, aangezien er maar weinig (mannelijke) stagiairs zijn.

Een andere motivatie voor de sterke voorliefde van vrouwen voor een loopbaan in het onderwijs wordt gezocht in de attitudes die mannen en vrouwen uiten ten aanzien van loopbanen en de facetten die hen aanspreken in hun werk. Siongers (2002) onderscheidt in zijn onderzoek naar genderverschillen in beroepsattitudes de volgende kenmerken:

- Extrinsieke beloningen;
 - Een baan met goede promotiekansen, een goed inkomen, respect en sociale goedkeuring, hoge status en prestige.
- Intrinsieke beloningen;
 - Een interessante baan, waarin je jezelf kan zijn, waarin je capaciteiten het best tot uiting komen, waarin je resultaten kan zien, waar je nieuwe dingen kan leren en je verder kan ontplooiën.
- Altruïstische beloningen;
 - Een baan, waarin je anderen kunt helpen en je nuttig kunt maken voor de samenleving.
- Sociale beloningen;
 - Een baan, die je de kans geeft mensen te ontmoeten en vrienden te maken.
- Invloed;
 - Een baan, die je de kans geeft deel te nemen aan besluitvorming;
 - Een baan waar de meeste problemen vrij moeilijk en uitdagend zijn.
- Vrije tijd;
 - Een baan, die veel tijd over laat om andere dingen te doen in je leven;
 - Een baan met weinig supervisie, met veel vakantie en dergelijke.
- Zekerheid
 - Een baan, die je een redelijke voorspelbare en veilige toekomst geeft;
 - Een baan, waarbij je je kunt inwerken in een gemeenschap en waarbij je niet om de haverklap van plaats moet veranderen.

Van mannen wordt gesteld, dat extrinsieke eigenschappen, zoals: goede promotiekansen, een hoog inkomen, respect en sociale goedkeuring, status en prestige doorslaggevend zijn in hun baankeuze. Deze extrinsieke aspecten zouden veel minder meespelen in de baankeuze van vrouwen. Intrinsieke, altruïstische en sociale aspecten daarentegen zouden primeren bij vrouwen.³⁹

³⁹ Siongers, J. (2002) pp. 24.

2.5.7 Samenvatting

Samenvattend kan gesteld worden, dat sekseverschillen te vinden zijn op verschillende vlakken, te weten:

- Individualiteit en sociale verbondenheid;
 - Vrouwen: hun zelfbeeld wordt in belangrijke mate bepaald door sociale verbondenheid en focussen op interpersoonlijke relaties;
 - Mannen: hun zelfbeeld wordt in belangrijke mate bepaald door individuele verwezenlijkingen en persoonlijk streven.
- Altruïstisch gedrag;
 - Vrouwen worden dikwijls als meer altruïstisch beschreven dan mannen.
- Empathie en sociale perceptie;
 - Vrouwen beoordelen hun empathisch vermogen als beter (Lennon e.a., 1987)
- Emoties;
 - Vrouwen scoren vooral hoger op meer internaliserende negatieve emoties, zoals: angst, depressie, schuldgevoelens, en kwetsbaarheid;
 - Mannen behalen hogere gemiddelden voor woede en hostiliteit.
- Agressie;
 - Vrouwen scoren vaak lager op agressie dan mannen;
 - Eagly e.a. (1986) concludeerden, dat mannen vooral hoger scoorden op fysieke mate van agressie (die het slachtoffer pijn en schade berokkenen), terwijl het onderscheid met vrouwen minder scherp was voor psychologische of sociale vormen van agressief gedrag.
- Conformiteit;
 - Vrouwen voegen zich eerder naar het gedrag of ideeëngoed van de groep teneinde geaccepteerd of beloond te worden met goedkeuring door de groep.
- Intellectuele capaciteiten.
 - Vrouwen scoren net hoger op verbale capaciteiten;
 - Mannen hebben iets betere mathematische capaciteiten en presteren vooral visuospatieel (opslag van visuele informatie in het werkgeheugen) beter.

3 Methode

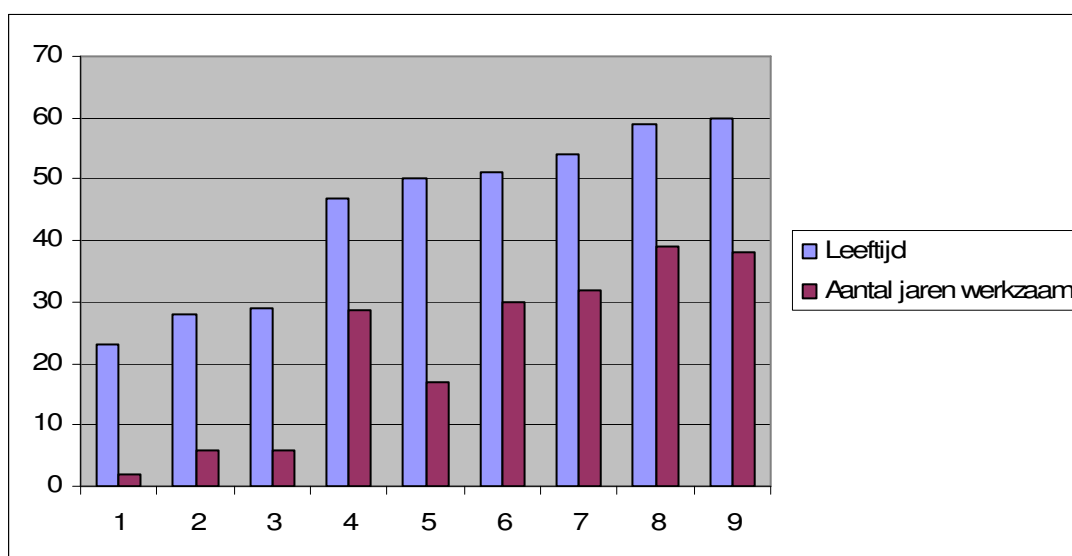
In de literatuurstudie viel te lezen wat het ideaalplaatje is van wetenschap en techniek op de basisschool en hoe dit onderwezen zou moeten worden. Dit wil uiteraard niet per definitie zeggen dat de praktijk hetzelfde is als de theorie. Vraag blijft hoe we wetenschap en techniek in de praktijk tegenkomen. Hiervoor heb ik afgelopen maanden onderzoek verricht op mijn lioschool CBS "De Zaaier" te Andel. Hier liep ik ook mijn afstudeerstage in groep 5a op de maan-, dins- en woensdagen.

Daarnaast is het voor de beleidvormers van basisscholen zeer raadzaam dit praktijkonderzoek te lezen. Immers, wil men in het onderwijs beter inspelen op de verschillen in attitude tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten ten aanzien van wetenschap en techniek, dan moet men weten wat deze verschillen zijn en wat dit voor invloed heeft op de wijze waarop wetenschap en techniek wordt aangeboden in de bovenbouw van het basisonderwijs.

Mijn praktijkonderzoek is driedelig. Dat wil zeggen dat ik op een drietal manieren onderzoek heb verricht.

Ten eerste heb ik een viertal lessen van wetenschap en techniek geobserveerd in de bovenbouw. Twee lessen werden in groep 5 en 5/6 gegeven door mannelijke leerkrachten en in groep 6 en 8 door twee vrouwelijke. De afzonderlijke lessen heb ik geanalyseerd aan de hand van een lesobservatieschema, die is toegevoegd als bijlage 1. Bij de gesloten vragen staat het gewenste antwoord links. Wanneer de leerkracht voldoet aan dit gewenste antwoord wordt er 100 procent toegekend. Zo wordt er bij vraag 6 gevraagd of het lokaal veranderd is. Wanneer dit het geval is, wordt er 100 procent toegekend, anders 0. Het totaal aantal gesloten vragen bestaat 31 vragen. Alleen vraag 49 is zeer relevant, waardoor hier 400 punten kan worden gescoord. Het totaal aantal verkregen punten is uiteindelijk gedeeld door 34. Hoe dichter het getal bij 100 procent ligt, hoe beter de les wetenschap en techniek voldoet aan de criteria.

Daarnaast heb ik ook een enquête (zie bijlage 2) gegeven aan alle groepsleerkrachten op de lioschool. Ook de ib'er en een onderwijsassistent hebben er één van mijn gekregen. Deze enquête is opgebouwd uit een aantal vragen. Vraag 5, 6 en 7 geeft antwoord op praktijkvraag 2. Vraag 8 en 9 heeft betrekking op praktijkvraag 3. Praktijkvraag 4 is onderverdeeld in doel (vraag 10 tot en met 13), inhoud (14 en 15) en didactiek (16 tot en met 20). Het respons van de enquête is precies 50 procent; van de achttien heb ik er uiteindelijk negen teruggekregen. In de staafgrafiek hieronder is te zien wat de leeftijd en de praktijkervaring van de leerkrachten is, die de enquête hebben ingevuld.



- Zes van de negen leerkrachten is ouder dan 45 jaar

Het derde praktijkonderzoek werd verricht door middel van interviews met de leerlingen. In de bovenbouwgroepen werden iedere keer vijf kinderen geïnterviewd. Drie groepen (groep 5, 7 en 8) hebben over het algemeen les van mannelijke leerkrachten. Bij de analyse zijn deze ook bij elkaar gepakt. Groep 6 heeft vooral les van een vrouwelijke leerkracht. Aangezien dit maar vijf interviews zijn, is uiteindelijk besloten om in de kleutergroep ook vijf kinderen te interviewen. Zodoende kan de validiteit meer gewaarborgd worden.

Bij het verwerken van de resultaten is er een onderscheid gemaakt tussen vragen betrekking hebbende op attitude, aandacht, inhoud, didactiek en kennis. De eerst genoemde vraag wordt gerekend tot de houding van de groepsleerkracht en de vier laatst genoemde tot de inhoud. Bij de gesloten vragen staat het gewenste antwoord links. Wanneer de leerkracht voldoet aan dit gewenste antwoord wordt er 100 procent toegekend. Het principe werkt hetzelfde als bij het verwerken van de enquêtes. Het totaal aantal gesloten vragen bestaat 39 vragen, 8 behorende tot houding en 31 behorende tot inhoud. Met betrekking tot de houding is het totaal aantal verkregen punten gedeeld door 8 en bij de inhoud door 31. Hoe dichter het getal bij 100 procent ligt, hoe beter de groepsleerkracht het vak wetenschap en techniek uitdraagt aan de kinderen. Er kan dan geconcludeerd worden in hoeverre de kinderen wetenschap en techniek herkennen in het dagelijks leven. Het interview met de leerlingen is toegevoegd als bijlage 3.

In het praktijkonderzoek is gebruik gemaakt van verschillende begrippen. Om aan te geven wat ik onder een bepaald begrip versta, is een begrippenlijst ontworpen. Deze begrippenlijst is te vinden in bijlage 4.



- Afgestudeerde bekijkt of alles nog in goede banen wordt geleid...

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de deelvragen met betrekking tot praktijkonderzoek stap voor stap behandeld en beantwoord. Het gaat hierbij om de volgende vragen:

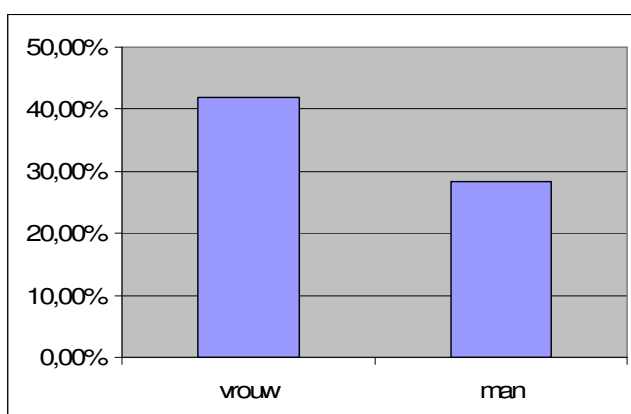
- 4.1 Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs?
- 4.2 Wat is de huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS "De Zaaier"?
- 4.3 Wat verstaan mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek?
- 4.4 Wat zijn de verschillen in attitude ten aanzien van wetenschap en techniek tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten? (doel, inhoud en didactiek)
- 4.5 Wat doen de kinderen concreet met het aangeboden wetenschap en techniekonderwijs en hoe herkennen ze dit in relatie tot hun dagelijks leven?

4.1 Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs?

Hoe komen we dit in de praktijk tegen?

Naar aanleiding van de vier lesobservaties scoren drie van de vier leerkrachten onder de 40 procent. Dit betekent dat deze lessen nog niet de helft behalen van een goede les wetenschap en techniek, zoals deze is opgesteld aan de hand van de criterialijst (bijlage 1). In de tabel hiernaast is te zien dat een vrouwelijke leerkracht een ruime 57 procent behaald heeft. Dit komt vooral tot uitdrukking in de criteria: concreet materiaal, aanrommelfase, ruimte voor leerstijlen, proefjes, onderzoekjes, exemplarisch onderwijs en balans in materieel, perceptief, verbaal en mentaal niveau.

Wanneer we naar de verschillen tussen de geslachten komen de vrouwelijke leerkrachten veel hoger uit. Het gemiddelde van de vrouwelijke leerkrachten heeft een percentage van 41,91 $((26,47+57,35)/2)$, terwijl de mannen met hun 28,31 onder de 30 procent blijven steken $((21,32+35,29)/2)$. Deze gemiddeldes zijn te zien in onderstaande grafiek.



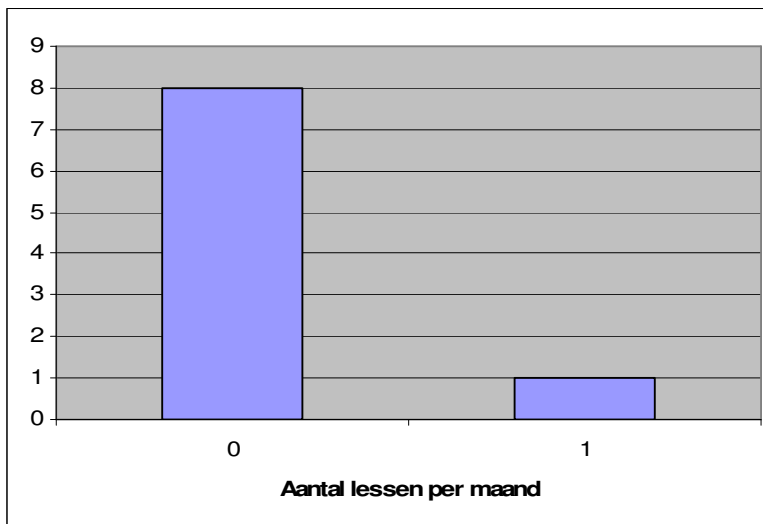
▪ Vrouwelijke leerkrachten scoren een stuk hoger voor wat betreft een goede les wetenschap en techniek

I : vrouw	II : man	III : vrouw	IV : man
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	100%	100%	100%
0%	0%	100%	0%
0%	0%	100%	0%
100%	25%	75%	25%
100%	100%	100%	100%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
25%	25%	50%	0%
50%	25%	100%	25%
0%	0%	25%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
100%	0%	0%	100%
25%	50%	100%	50%
0%	0%	100%	0%
100%	0%	100%	100%
0%	0%	100%	0%
0%	100%	0%	0%
0%	0%	100%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
0%	100%	100%	100%
100%	0%	100%	100%
100%	0%	100%	100%
0%	0%	100%	100%
100%	0%	100%	100%
100%	200%	300%	200%
900%	725%	1950%	1200%
26,47%	21,32%	57,35%	35,29%

▪ Percentage kwaliteit les wetenschap en techniek aan de hand van criterialijst

4.2 Wat is de huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS “De Zaaier”?

Uit de enquête blijkt dat wetenschap en techniek in geen enkele groep op het rooster staat. De negen groepsleerkrachten, die de enquête hebben ingevuld, geven eerlijk aan dat wetenschap en techniek niet op hun lesrooster te vinden is.



Bij een volgende vraag werd gevraagd naar het aantal lessen wetenschap en techniek dat per maand gegeven wordt. Acht van de negen leerkrachten geeft geen enkele les wetenschap en techniek per maand tegenover één leerkracht, die er één geeft. Deze leerkracht is overigens wel een man. De gegevens zijn verwerkt in de grafiek hiernaast. Op de horizontale as staan het aantal lessen per maand en op de verticale as de frequentie. De les, die de mannelijke leerkracht per maand geeft, duurt gemiddeld 45 tot 60

- Wetenschap en techniek wordt vrijwel niet gegeven

minuten. Er kan geconcludeerd worden dat er nog niet veel aan wetenschap en techniek wordt gedaan in de vorm van lessen. De huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS “De Zaaier” is duidelijk niet van een grote omvang.

4.3 Wat verstaan mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek?

In de enquête werd onder andere gevraagd naar de houding en visie ten opzichte van wetenschap. Hiervoor zijn een aantal steekwoorden opgesteld, waarbij de leerkracht aan moest geven in hoeverre dit met wetenschap te maken had. In onderstaande tabel zijn de uitkomsten hiervan verwerkt.

Wetenschap heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend
witte laboratoriumjassen	1	3	4	1	0	0
nieuwe ideeën bedenken	0	0	2	6	1	0
voorspellen wat er gaat gebeuren	0	2	1	5	1	0
gegevens verzamelen en vergelijken	0	0	0	3	5	1
proefjes doen	0	0	1	6	2	0
proefopstellingen	0	0	0	6	2	1
dingen uitpluizen	0	1	0	5	3	0
onderzoek doen	1	0	0	4	4	0
creatieve oplossingen bedenken	0	0	1	7	1	0
dingen uitvinden	1	0	1	5	2	0
onderzoekend leren	0	0	1	4	4	0
ontwerpend leren	0	0	1	5	2	1
ontdekkend leren	0	0	1	5	3	0

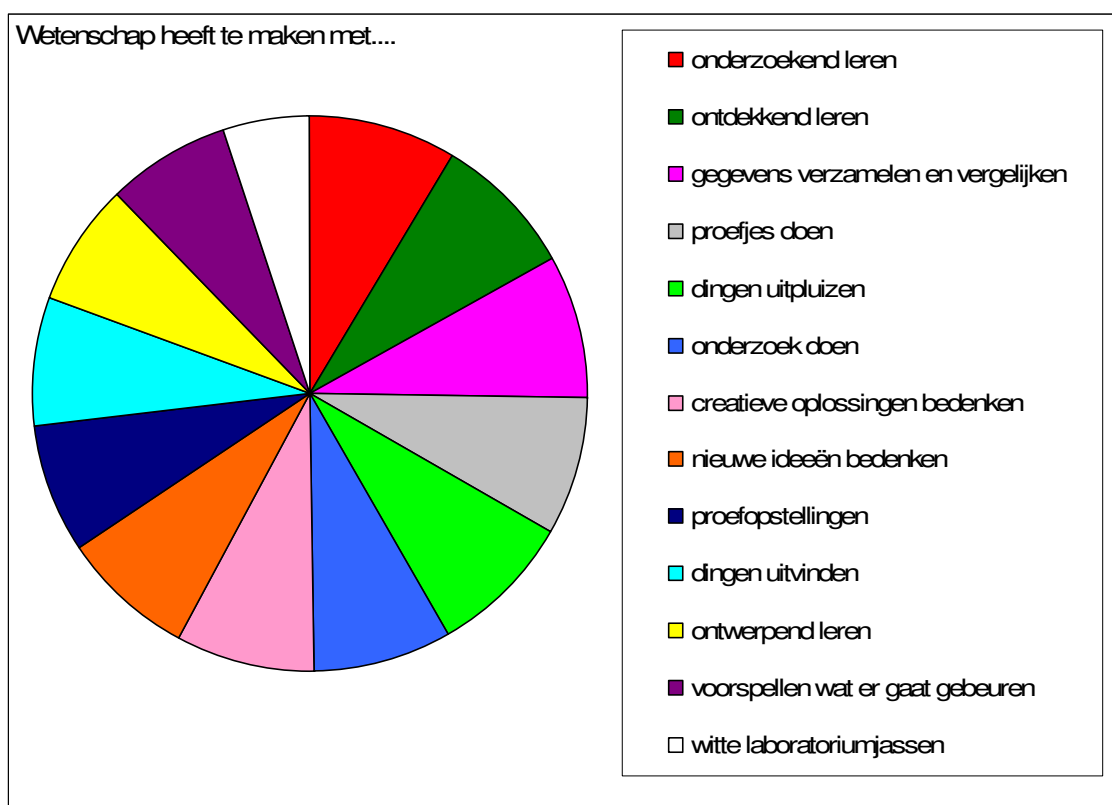
- Resultaat naar aanleiding van de enquête, vraag 8

Vervolgens zijn de steekwoorden gesorteerd op frequentie van respectievelijk “heel veel”, “veel” en “gemiddeld”. In de volgende tabel is te zien welk steekwoord het meest hoort bij wetenschap.

Wetenschap heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend	Totaal
onderzoekend leren	0	0	3	16	20	0	39
ontdekkend leren	0	0	3	20	15	0	38
gegevens verzamelen en vergelijken	0	0	0	12	25	0	37
proefjes doen	0	0	3	24	10	0	37
dingen uitpluizen	0	2	0	20	15	0	37
onderzoek doen	1	0	0	16	20	0	37
creatieve oplossingen bedenken	0	0	3	28	5	0	36
nieuwe ideeën bedenken	0	0	6	24	5	0	35
proefopstellingen	0	0	0	24	10	0	34
dingen uitvinden	1	0	3	20	10	0	34
ontwerpend leren	0	0	3	20	10	0	33
voorspellen wat er gaat gebeuren	0	4	3	20	5	0	32
witte laboratoriumjassen	1	6	12	4	0	0	23

▪ Steekwoorden ten aanzien van wetenschap gesorteerd op mate van belangrijkheid

Naar aanleiding van bovenstaande tabel is onderstaande cirkeldiagram ontwikkeld, waarin duidelijk te zien is welke steekwoorden relatief toegerekend worden aan het vak wetenschap door de leerkrachten.



▪ Cirkeldiagram met de relatieve waardeverdeling steekwoorden ten aanzien van wetenschap

Bovenstaande werkwijze is ook toegepast op het vak techniek. Voor dit vak zijn andere steekwoorden geformuleerd, waarbij de leerkracht aan moest geven in hoeverre dit met techniek te maken had. In de volgende tabel zijn de uitkomsten hiervan verwerkt.

Techniek heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend
producten ontwerpen	0	0	5	3	0	1
omgaan met apparaten	0	1	2	5	1	0
het bedenken van nieuwe ideeën	0	0	4	5	0	0
werken met gereedschap	0	0	4	2	3	0
weten hoe apparaten in elkaar zitten	0	0	2	4	3	0
oplossingen bedenken	0	0	1	7	1	0
handleidingen bij machines gebruiken	0	1	5	2	1	0
met je handen werken	0	0	5	0	4	0
onderzoekend leren	0	0	1	6	2	0
ontwerpend leren	0	0	1	6	2	0
ontdekkend leren	0	0	1	6	2	0

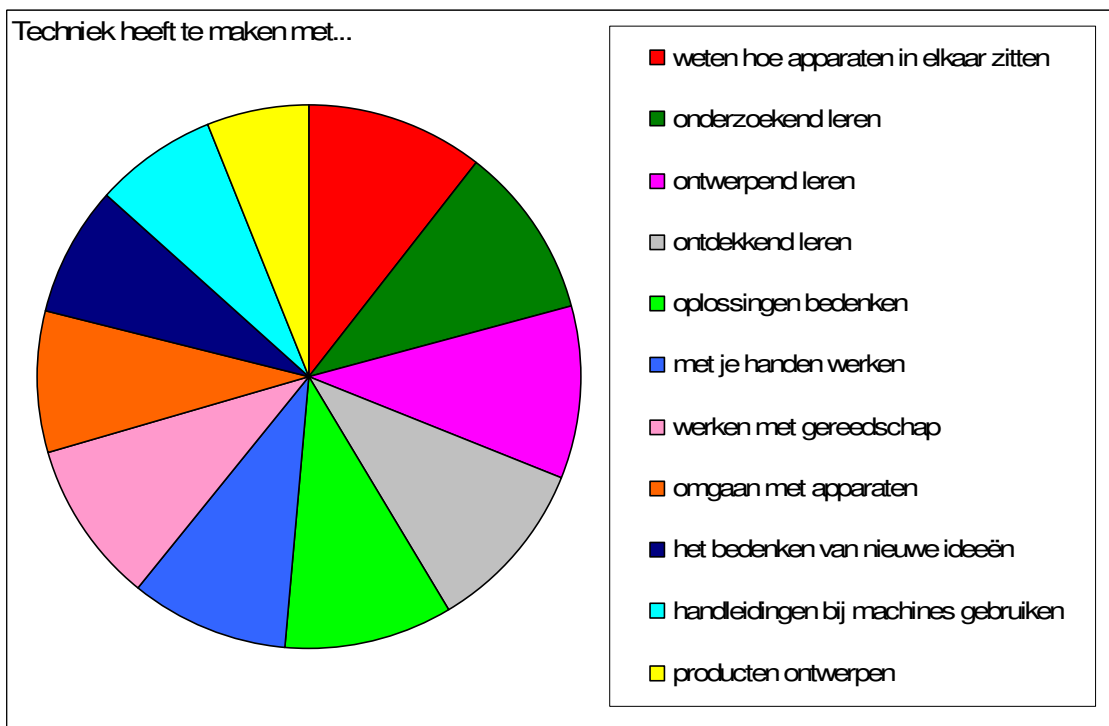
▪ Resultaat naar aanleiding van de enquête, vraag 9

Vervolgens zijn de steekwoorden gesorteerd op frequentie van respectievelijk “heel veel”, “veel” en “gemiddeld”. In de volgende tabel is te zien welk steekwoord het meest hoort bij techniek.

Techniek heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend	Totaal
weten hoe apparaten in elkaar zitten	0	0	18	64	75	0	157
onderzoekend leren	0	0	9	96	50	0	155
ontwerpend leren	0	0	9	96	50	0	155
ontdekkend leren	0	0	9	96	50	0	155
oplossingen bedenken	0	0	9	112	25	0	146
met je handen werken	0	0	45	0	100	0	145
werken met gereedschap	0	0	36	32	75	0	143
omgaan met apparaten	0	4	18	80	25	0	127
het bedenken van nieuwe ideeën	0	0	36	80	0	0	116
handleidingen bij machines gebruiken	0	4	45	32	25	0	106
producten ontwerpen	0	0	45	48	0	0	93

▪ Steekwoorden ten aanzien van techniek gesorteerd op mate van belangrijkheid

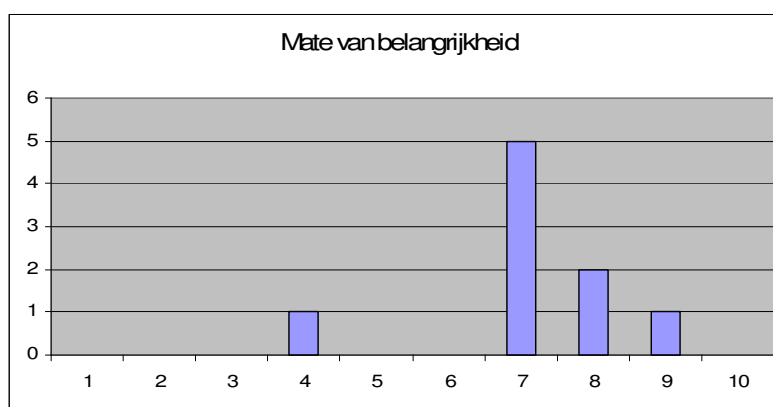
Naar aanleiding van bovenstaande tabel is de volgende cirkeldiagram ontwikkeld, waarin duidelijk te zien is welke steekwoorden relatief toegerekend worden aan het vak techniek door de leerkrachten.



- Cirkeldiagram met de relatieve waardeverdeling steekwoorden ten aanzien van techniek

4.4 Wat zijn de verschillen in attitude ten aanzien van wetenschap en techniek tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten? (doel, inhoud en didactiek)

Uit vraag 10 van de enquête blijkt dat leerkrachten op CBS "De Zaaier" wetenschap en techniek belangrijk vinden in het dagelijks leven. In onderstaande grafiek is te zien dat acht van de negen groepsleerkrachten dit thema met een 7 of hoger classificeren. Maar één leerkracht geeft een 4 voor wetenschap en techniek. Dit cijfer is gegeven door een oudere vrouwelijke groepsleerkracht in de onderbouw.



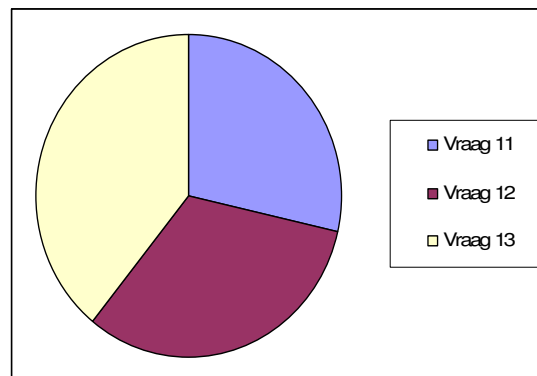
- Leerkrachten vinden wetenschap en techniek belangrijk

Als we deze vraag correleren met het aantal lessen, dat per maand gegeven wordt, is dit paradoxaal. Men zou verwachten dat de leerkrachten minimaal één les maand zouden geven, aangezien ze wetenschap en techniek belangrijk vinden. Dit blijkt echter niet zo te zijn. Om achter de oorzaak hiervan te komen, is een vervolgonderzoek nodig.

Bij vraag 11: *Waarom (met welk doel) besteedt u aandacht aan wetenschap en techniek in uw onderwijs?*, vraag 12: *Wat moeten de leerlingen leren van uw lessen wetenschap en techniek?* en vraag 13: *Wat vindt u belangrijk bij uw lessen wetenschap en techniek?* werd gevraagd naar de attitude ten aanzien van het doel van wetenschap en techniek. Hieruit blijkt dat de leerkrachten laag scoren op de vragen. Vraag 13 wordt het beste beantwoord met een percentage van 31 procent. Ook valt het op dat er tussen de groepsleerkrachten aardig wat verschillen zitten. Zo hebben drie leerkrachten de vragen overgeslagen en heeft één leerkracht vraag 11, 12 en 13 met respectievelijk 75, 100 en 100 procent de vragen uitgebreid en goed beantwoord.

Deze leerkracht is overigens de directeur van de school. De twee mannelijke leerkrachten scoren achtereenvolgens 0 en 25 procent. Onderstaande tabel en cirkeldiagram geven aan dat er laag is gescoord ten aanzien van het doel van wetenschap en techniek.

Vraag 11	Vraag 12	Vraag 13	Som	%
0%	0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%
0%*	0%*	0%*	0%*	0%*
25%*	25%*	25%*	75%*	25%*
25%	0%	50%	75%	25%
25%	50%	75%	150%	50%
25%	0%	0%	25%	8%
25%	50%	25%	100%	33%
75%	100%	100%	275%	92%
200%	225%	275%		
22%	25%	31%		



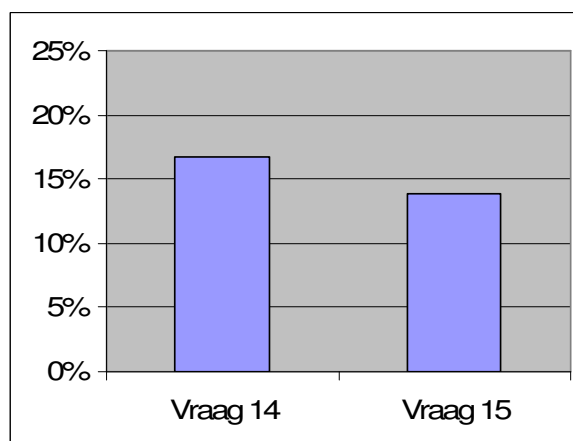
▪ Leerkrachten scoren laag

▪ Vraag 13 is het beste beantwoord

* Mannelijke leerkrachten

Vraag 14: *Op welke manier wilt u de kerndoelen voor wetenschap en techniek behalen?* en vraag 15: *Hoe wordt dat vertaald naar leerinhouden?* gaat over de attitude ten aanzien van de inhoud van wetenschap en techniek. Er wordt gevraagd hoe de kerndoelen gerealiseerd kunnen worden en hoe dit vertaald wordt naar leerinhouden. Bij de analyse is achterhaald in hoeverre de leerkrachten inzicht hebben in de kerndoelen voor wetenschap en techniek. De mannelijke en vrouwelijke leerkrachten scoren samen bij vraag 14 en 15 respectievelijk 17 en 14 procent. Dit is zeer laag. Evenals bij het doel ten aanzien van wetenschap en techniek behaalt de directeur het volle percentage van 100 procent bij beide vragen. De twee mannelijke leerkrachten behalen 0 en 25 procent. Dit is geen duidelijk verschil met de scores, die de vrouwelijke leerkrachten behalen.

Vraag 14	Vraag 15	Som	%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
0%*	0%*	0%*	0%*
0%*	0%*	0%*	0%*
25%	0%	25%	13%
0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%
25%	25%	50%	25%
100%	100%	200%	100%
150%	125%		
17%	14%		



▪ Leerkrachten scoren zeer laag ten aanzien van de kerndoelen

* Mannelijke leerkrachten

Bij vraag 17 tot en met 21 (respectievelijk: *Besteedt u ook wel eens aandacht aan wetenschap en techniek bij een ander vak?*, *Hoe geeft u wetenschap en techniek over het algemeen?*, *Geeft u wel eens exemplarisch wetenschap en techniek?*, *Waar geeft u wetenschap en techniek over het algemeen?* en *Bij welke vakken komt wetenschap en techniek voor?*) werd gedoeld op de didactiek ten aanzien van wetenschap en techniek. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat mannelijke en vrouwelijke leerkrachten samen gemiddeld 24 procent behalen voor de perfecte didactiek. Opvallend is dat wederom de directeur het hoogste scoort (51 procent). De groepsleerkrachten zelf laten geen duidelijk gemiddelde zien, maar scoren zeer verschillend. Zo zit één mannelijke leerkracht op 0 procent, terwijl de andere mannelijke leerkracht hoger zit dan het gemiddelde met 29 procent.

Ook blijkt dat vraag 17, waarbij gevraagd werd of wetenschap en techniek ook wel eens bij een ander vak aandacht krijgt, het hoogst wordt gescoord. Er wordt dus kennelijk wel wetenschap en techniek aangestipt bij andere vakken. Er wordt echter vrijwel geen exemplarisch onderwijs verricht (vraag 19, 11 procent). In onderstaande tabel zijn de gegevens verzameld.

Vraag 17	Vraag 18	Vraag 19	Vraag 20	Vraag 21	Som	%
0%	0%	0%	0%	33%	33%	7%
50%	0%	0%	0%	25%	75%	15%
0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*	0%*
50%*	25%*	25%*	20%*	25%*	145%*	29%*
75%	25%	25%	20%	25%	170%	34%
25%	75%	0%	0%	42%	142%	28%
0%	0%	0%	0%	33%	33%	7%
75%	50%	25%	40%	58%	248%	50%
75%	75%	25%	20%	58%	253%	51%
350%	250%	100%	100%	300%		
39%	28%	11%	11%	33%		24%

▪ Leerkrachten behalen samen gemiddeld 24 procent ten aanzien van de didactiek

* Mannelijke leerkrachten

In verband met overzichtelijkheid bij een aantal tabellen is besloten door de auteur om hoofdstuk 4.5 op de volgende bladzijde te plaatsen.

4.5 Wat doen de kinderen concreet met het aangeboden wetenschap en techniekonderwijs en hoe herkennen ze dit in relatie tot hun dagelijks leven?

Vraag 7, 8, 9, 13 en 36 tot en met 39 (respectievelijk: *Welke excursie vond je het leukst en waarom?*, *Waar weet je nog het meeste van?*, *Vind je excursies leuk?*, *Welke techniekles vond je het minst leuk?*, *Heb jij na schooltijd veel met techniek te maken?*, *Is techniek belangrijk voor jou?*, *Maak jij wel eens dingen thuis?* en *Onderzoek jij thuis wel eens dingen?*) hadden betrekking op de houding van de kinderen. De resultaten van deze negen vragen zijn in onderstaande tabellen te vinden. De vorming van een positieve houding ten aanzien van wetenschap en techniek van jongens, die vooral les hebben van een mannelijke leerkracht, is 43 procent en meisjes is dit 51 procent. Het gemiddelde ligt hierdoor op 47 procent. Wanneer kinderen echter les hebben van een vrouwelijke leerkracht ligt de vorming van een positieve houding ten aanzien van wetenschap en techniek op 53 procent. Jongens scoren 61 procent tegenover 46 procent van de meisjes. Het gemiddelde voor deze groep is 53 procent.

J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	M1	M2	M3	M4	M5	M6
0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	67%	0%	100%	50%
0%	0%	0%	0%	100%	50%	100%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	50%
0%	0%	0%	25%	0%	25%	25%	50%	100%	0%	0%	75%	100%	100%	100%
0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%
100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%
200%	400%	400%	225%	600%	275%	425%	350%	200%	467%	200%	475%	300%	600%	400%
25%	50%	50%	28%	75%	34%	53%	44%	25%	58%	25%	59%	38%	75%	50%

43%

47%

51%

▪ Houding ten aanzien van wetenschap en techniek van kinderen die vooral les hebben van een mannelijke leerkracht

J= jongen en M = meisje

Onder de dunne streep staat de som

Onder de dikke streep staat het gemiddelde (de som gedeeld door het aantal vragen: 8)

43%: gemiddelde van alle jongens; 51%: gemiddelde van alle meisjes; 47% gemiddelde van jongens en meisjes

J1	J2	J3	J4	J5	M1	M2	M3	M4	M5
33%	50%	33%	33%	33%	33%	75%	33%	100%	33%
33%	50%	67%	100%	67%	33%	50%	100%	0%	33%
25%	75%	100%	75%	75%	100%	0%	100%	75%	100%
100%	100%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	33%
100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%
100%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	75%	75%
100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	75%
100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	25%	75%
592%	575%	500%	608%	475%	367%	158%	533%	475%	525%
66%	64%	56%	68%	53%	41%	18%	59%	53%	58%

61%

53%

46%

▪ Houding ten aanzien van wetenschap en techniek van kinderen die vooral les hebben van een vrouwelijke leerkracht

J= jongen en M = meisje

Onder de dunne streep staat de som

Onder de dikke streep staat het gemiddelde (de som gedeeld door het aantal vragen: 8)

61%: gemiddelde van alle jongens; 46%: gemiddelde van alle meisjes; 53% gemiddelde van jongens en meisjes

De positieve houding van kinderen ten aanzien van wetenschap en techniek ligt dus zes procent hoger bij kinderen, die over het algemeen les hebben van een vrouwelijke leerkracht. Opvallend is dat de houding van meisjes hoger ligt wanneer zij les hebben van een mannelijke leerkracht. Meisjes, die les hebben van een mannelijke leerkracht, behalen 51 procent, terwijl meisjes 46 procent behalen wanneer zij les hebben van een vrouwelijke leerkracht. Ook bij jongens is deze paradox duidelijk te herkennen: 43 procent (bij een mannelijke leerkracht) tegenover maar liefst 61 procent bij een vrouwelijke leerkracht.

De overige vragen in het interview (vraag 5, 6, 10, 11, 12, 14 tot en met 35, 40, 41, 43 en 44) hebben betrekking op de inhoud van de lessen wetenschap en techniek en hoe kinderen dit herkennen in hun dagelijks leven. De resultaten hiervan zijn verwerkt in onderstaande twee tabellen.

J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	M1	M2	M3	M4	M5	M6
0%	0%	0%	0%	100%	67%	100%	33%	0%	100%	0%	100%	33%	33%	67%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	67%	0%	100%	33%	33%	67%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	25%	100%	25%	0%	0%	50%	0%	25%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	67%	67%	25%	0%	25%	33%	0%	33%	0%	0%	0%
0%	0%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%
0%	0%	100%	0%	0%	50%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%
0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	75%	75%	0%	0%	0%	25%	0%	50%
0%	0%	100%	0%	100%	50%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%
0%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	25%	50%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	25%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%
100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%
0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%
0%	100%	100%	0%	25%	0%	50%	0%	0%	25%	0%	50%	25%	0%	0%
100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
0%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%
0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	0%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%
0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	100%
0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0%	0%	100%	100%	0%	50%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
0%	0%	0%	17%	0%	17%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%
0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	100%	100%	83%	50%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%
300%	700%	1300%	517%	2017%	2200%	2017%	1358%	1000%	1800%	1100%	2125%	1158%	967%	683%
10%	23%	42%	17%	65%	71%	65%	44%	32%	58%	35%	69%	37%	31%	22%

41%

42%

42%

▪ Inhoud ten aanzien van lessen wetenschap en techniek gegeven door mannelijke leerkrachten

J= jongen en M = meisje

Onder de dunne streep staat de som

Onder de dikke streep staat het gemiddelde (de som gedeeld door het aantal vragen: 31)

41%: gemiddelde van alle jongens; 42%: gemiddelde van alle meisjes; 42% gemiddelde van jongens en meisjes

De inhoud van de lessen wetenschap en techniek liggen bij mannelijke leerkrachten op 42 procent. Dit betekent dat zij 42 procent behalen van de perfecte inhoud ten aanzien van wetenschap en techniek, namelijk 100 procent. Jongens geven aan 41 procent te onthouden ten aanzien van de inhoud tegenover 42 van de meisjes.

J1	J2	J3	J4	J5	M1	M2	M3	M4	M5
67%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	33%	67%
33%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%
0%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
0%	25%	25%	50%	25%	25%	75%	33%	50%	0%
33%	33%	50%	0%	0%	33%	33%	33%	100%	0%
0%	50%	100%	100%	100%	0%	50%	0%	0%	0%
0%	0%	75%	75%	100%	0%	75%	0%	100%	100%
0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	50%	50%
0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0%	75%	25%	50%	50%	25%	0%	25%	75%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%
0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%
100%	0%	25%	25%	50%	100%	100%	100%	25%	50%
25%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	0%	0%
100%	0%	25%	50%	25%	100%	100%	100%	50%	75%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0%	100%	75%	75%	75%	0%	0%	0%	100%	100%
100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%
100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%
100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	75%
100%	100%	25%	25%	25%	0%	0%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	75%	50%	75%	100%	100%	100%	25%	50%
0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
83%	0%	33%	17%	0%	17%	100%	17%	0%	33%
1667%	1908%	1525%	1608%	1517%	2050%	2208%	2133%	2008%	1850%
54%	62%	49%	52%	49%	66%	71%	69%	65%	60%

53%

60%

66%

▪ Inhoud ten aanzien van lessen wetenschap en techniek gegeven door vrouwelijke leerkrachten

J= jongen en M = meisje

Onder de dunne streep staat de som

Onder de dikke streep staat het gemiddelde (de som gedeeld door het aantal vragen: 31)

53%: gemiddelde van alle jongens; 66%: gemiddelde van alle meisjes; 60% gemiddelde van jongens en meisjes

De inhoud van de lessen wetenschap en techniek liggen bij vrouwelijke leerkrachten aanzienlijk hoger dan bij hun mannelijke collega's. Het verschil is bijna 20 procent.

Uit de resultaten blijkt dat jongens en meisjes bij mannelijke leerkrachten vrijwel hetzelfde percentage behalen. Bij vrouwelijke leerkrachten is dit verschil duidelijker waar te nemen.

Jongens behalen 53 procent, terwijl meisjes 66 procent behalen bij een juffrouw voor de klas.

5 Conclusie

Binnen het onderzoek stond de volgende probleemstelling centraal:

Heeft de feminisering van het basisonderwijs invloed op de wijze waarop wetenschap en techniek onderwezen wordt in de bovenbouw van CBS "De Zaaier" te Andel?

Om een gedegen antwoord te kunnen formuleren op deze onderzoeksvraag zijn een vijftal praktijkvragen opgesteld, die achtereenvolgens beantwoord zullen worden.

- *Wat is wetenschap en techniek in het basisonderwijs? – Hoe komen we dit in de praktijk tegen?*

Er is een criterialijst opgesteld met daarbij de ingrediënten voor een perfecte les wetenschap en techniek. Deze is te vinden in bijlage 1. Tijdens de verschillende lesobservaties, van zowel mannelijke als vrouwelijke leerkrachten, is de criterialijst geraadpleegd. Op basis van de resultaten blijkt dat mannelijke leerkrachten 28,31 procent en vrouwelijke leerkrachten 41,91 procent scoren. Vrouwelijke leerkrachten behalen dus ruim 13 procent hoger scoren als we kijken naar de perfecte les wetenschap en techniek.

Wetenschap en techniek komen we in de praktijk tegen als een vak dat matig wordt uitgevoerd. Het gemiddelde ligt immers op 35,11 procent $((28,31 + 41,91)/2)$. Eenderde van de eisen ten aanzien van wetenschap en techniek komen zichtbaar terug in de lessen.

- *Wat is de huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS "De Zaaier"?*

Wetenschap en techniek staat niet op het rooster. Niet in de onderbouw, noch in de middenbouw of in de bovenbouw. Ook blijkt uit de enquête dat er geen lessen wetenschap en techniek worden gegeven. Eén mannelijke leerkracht geeft aan één les per maand te geven. Deze duurt naar eigen zeggen gemiddeld tussen de 45 en 60 minuten.

Er kan geconcludeerd worden dat er nog niet veel aan wetenschap en techniek wordt gedaan in de vorm van lessen. De huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS "De Zaaier" is duidelijk niet van een grote omvang.

- *Wat verstaan mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek?*

Uit de enquête blijken geen duidelijke verschillen te bestaan tussen wat mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek verstaan. Wat wel opvallend is, is dat de enige stereotypering ("witte laboratoriumjassen") door de mannelijke leerkrachten als "heel weinig" en "weinig" worden getypeerd bij wetenschap. Mannen kunnen zo blijkt duidelijker onderscheid maken tussen de stellingen en de stereotypering.

- *Wat zijn de verschillen in attitude ten aanzien van wetenschap en techniek tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten? (doel, inhoud en didactiek)*

Doel

Op basis van de resultaten blijkt dat de groepsleerkrachten op CBS "De Zaaier" wetenschap en techniek belangrijk vinden in het dagelijks leven. Toch is dit vreemd, want er worden geen lessen wetenschap en techniek gegeven. Dit is een interessante ontdekking.

Op attitude ten aanzien van het doel van wetenschap en techniek wordt laag gescoord. Wel moet vermeld worden dat er grote verschillen zitten in de gegeven antwoorden. Zo hebben sommige leerkrachten niets ingevuld en hebben andere alles heel uitgebreid opgeschreven. Opvallend is dat de directeur de antwoorden het uitgebreidst in heeft gevuld.

Mannelijke leerkrachten scoren beduidend lager dan de vrouwelijke leerkrachten. Eén man heeft de vragen overgeslagen en de andere heeft zeer algemene antwoorden gegeven.

Inhoud

Op de inhoud ten aanzien van wetenschap en techniek wordt lager gescoord dan op het doel. Uit deze vragen blijkt dat het bij de leerkrachten ontbreekt aan kennis op de kerndoelen voor wetenschap en techniek. Ze scoren immers bij vraag 14 en 15 respectievelijk 17 en 14 procent. Alleen de directeur heeft de kennis paraat, want zij behaalt het volledige percentage. Er is geen verschil tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten op de inhoud.

Didactiek

Uit de verzamelde gegevens blijkt dat mannelijke en vrouwelijke leerkrachten samen gemiddeld 24 procent behalen voor de perfecte didactiek. Ook hier steekt de directeur met haar 51 procent met kop en schouders boven de rest uit. De groepsleerkrachten zelf laten geen duidelijk gemiddelde zien, maar scoren zeer verschillend.

Er wordt 39 procent aandacht besteed aan wetenschap en techniek bij andere vakken, terwijl er vrijwel geen exemplarisch onderwijs wordt gegeven.

De antwoorden met betrekking op de attitude ten aanzien van wetenschap en techniek zijn algemeen beantwoord. Hierdoor zijn vrijwel geen verschillen te ontdekken tussen mannelijke en vrouwelijke leerkrachten. Op basis hiervan blijkt dat de achtergrondkennis en de attitude ten aanzien van wetenschap en techniek niet te maken heeft met het geslacht. Mannelijke en vrouwelijke leerkrachten behalen immers beiden een lage score. De houding, die wordt ontwikkeld ten aanzien van wetenschap en techniek, heeft niet te maken met de genderverschillen, maar meer met de omgevingsfactoren.

Door de algemene beantwoording kan geconcludeerd worden dat het ontbreekt aan inhoudelijke achtergrondkennis.

- *Wat doen de kinderen concreet met het aangeboden wetenschap en techniekonderwijs en hoe herkennen ze dit in relatie tot hun dagelijks leven?*

Op basis van de leerlinginterviews kunnen conclusies worden getrokken. Zo blijkt dat de houding ten aanzien van wetenschap en techniek van leerlingen, die les hebben van mannelijke leerkrachten, 47 procent is. Van leerlingen, die les krijgen van een vrouwelijke leerkracht, ligt dit met een percentage van 53 zes procent hoger.

Uit de resultaten blijkt dat de houding van meisjes ten aanzien van wetenschap en techniek positiever is wanneer zij les hebben van een mannelijke leerkracht (51%). Andersom geldt dezelfde regel: jongens scoren hoger bij een vrouw voor de klas (61%) in plaats van een man (43%). Dit verschil is moeilijk te verklaren. Men zou verwachten dat jongens juist hoger scoren wanneer zij les hebben van een mannelijke leerkracht. Ze hebben dan immers een rolmodel. Toch blijkt dit in de praktijk niet zo te zijn. Ook hier blijkt, op basis van de resultaten, dat een positieve houding ten aanzien van wetenschap en techniek in dit geval niet te maken heeft met de genderverschillen.

De inhoud van de lessen wetenschap en techniek liggen bij vrouwelijke leerkrachten aanzienlijk hoger dan bij hun mannelijke collega's. Het verschil is bijna 20 procent. Hieruit blijkt dat de kinderen, zowel jongens (53%) als meisjes (66%), meer onthouden van de lessen wetenschap en techniek bij vrouwelijke leerkrachten op CBS "De Zaaier".

De feminisering in het basisonderwijs heeft geen negatieve invloed op de wijze waarop wetenschap en techniek onderwezen wordt in de bovenbouw van CBS *De Zaaier* te Andel.

Argumenten:

1. De lessen wetenschap en techniek worden beter verzorgd door de vrouwelijke leerkrachten;
2. De huidige plaats van wetenschap en techniek op CBS "De Zaaier" is, zowel bij mannelijke als vrouwelijke leerkrachten, niet van een grote omvang;
3. Uit de enquête blijken geen duidelijk verschillen tussen wat mannelijke en vrouwelijke leerkrachten onder wetenschap en techniek verstaan;
4. Wetenschap en techniek wordt door de leerkrachten als belangrijk ervaren in het dagelijks leven;
5. Het ontbreekt aan inhoudelijke achtergrondkennis ten opzichte van wetenschap en techniek;
6. De houding ten aanzien van wetenschap en techniek van kinderen, die les krijgen van een vrouwelijke leerkracht, is positiever dan kinderen, die les hebben van hun mannelijke collega's;
7. Vrouwelijke leerkrachten hebben een positievere invloed op de houding van jongens ten aanzien van wetenschap en techniek;
8. De inhoud van de lessen wetenschap en techniek liggen bij vrouwelijke leerkrachten aanzienlijk hoger dan bij hun mannelijke collega's.

6 Discussie

In het vorige hoofdstuk zijn de conclusies te lezen. Ook de slotconclusie op de probleemstelling is hierin verwoord. Deze conclusie is getrokken op basis van een aantal maanden onderzoek op basisschool *De Zaaier* te Andel. Het praktijkonderzoek was drieledig, waardoor een gedegen conclusie kon worden getrokken. Toch wil ik hier mijn kanttekeningen bij plaatsen.

Ten eerste zijn de helft van de enquêtes retour gekomen. Dit betekent dat er van de achttien uitgedeelde enquêtes er negen binnen kwamen. Enerzijds is een opkomst van 50 procent hoger dan gemiddeld. Anderzijds is het aantal vrij laag om conclusies te trekken die basisschoolbreed ingezet kunnen worden.

Ook speelt het invullen van sociaal wenselijke antwoorden mee bij het formuleren van antwoorden bij de enquête. De leerkrachten wisten immers dat er een afstudeeronderzoek werd verricht. Zo kunnen de leerkrachten bijvoorbeeld hebben gezegd dat zij wetenschap en techniek zeer belangrijk vinden, terwijl dit in de praktijk niet het geval is. Hierdoor kunnen onjuiste of onvolledige conclusies zijn getrokken.

Ten derde is de gemiddelde leeftijd van het personeel zeer hoog. Dit aantal is te vinden in de staafgrafiek bij hoofdstuk 3. Deze hoge leeftijd en de gepaard gaande praktijkervaring in het onderwijs hebben invloed op het beantwoorden van de vragen, de flexibiliteit, de motivatie, mate van onderwijsvernieuwing en de attitude ten aanzien van wetenschap en techniek. Hierdoor zijn vanuit de enquête wellicht scheve verhoudingen ontstaan met betrekking tot de wijze waarop wetenschap en techniek onderwezen wordt als men dit vergelijkt in de rest van het land.

Daarnaast staat de basisschool in een klein tot gemiddeld dorp. Ook dit heeft invloed op de houding van het personeel als die van de kinderen. De nurture omstandigheden (omgeving, opvoeding en dergelijke) zijn hierdoor niet gemiddeld als in de rest van het onderwijs.

Uit het beantwoorden van de vragen met betrekking tot de attitude ten aanzien van wetenschap en techniek blijkt dat alleen de directeur uitgebreide antwoorden geeft. Het personeel formuleert daarentegen bij deze vragen zeer algemene antwoorden. Er kan geconcludeerd worden dat de directeur meer inhoudelijke achtergrondinformatie bezit dan de groepsleerkrachten. Ook dit heeft invloed op de wijze waarop wetenschap en techniek wordt vormgegeven.

Aansluitend bij het vorige argument kan genoemd worden dat de directeur vernieuwend is. Zij staat voor ervaringsgericht onderwijs, terwijl de basisschool van vroeger uit vooral programmagericht onderwijs verzorgt. De directeur is momenteel bezig met het in kleine stapjes invoeren van het ontwikkelingsgericht onderwijs. Dit brengt allerlei discussies en frustraties met zich mee, waardoor dit ook invloed heeft op het onderwijzen van de vakken, zoals wetenschap en techniek.

Op de basisschool staat wetenschap en techniek niet op het rooster. Ook wordt er geen les wetenschap en techniek verzorgd. Dit alles heeft uiteraard invloed op de houding die kinderen ontwikkelen ten aanzien van wetenschap en techniek. Hierdoor zijn de leerlinginterviews niet representatief voor alle basisscholen in Nederland.

De basisschool is daarnaast niet ingeschreven bij VTB-pro. Indien dit wel het geval zou zijn, ontwikkelen de groepsleerkrachten, de ib'er en de directeur een bepaalde houding ten aanzien van wetenschap en techniek. Deze kan positief, maar ook negatief uitpakken. Een gevolg hiervan is dan zichtbaar in het onderwijzen van dit vak op de school zelf.

Al met al zou ik de basisschool een tweetal aanbevelingen willen geven.

Ten eerste is scholing voor de leerkrachten noodzakelijk als we kijken naar de inhoudelijke achtergrondinformatie met betrekking tot wetenschap en techniek. Dit kan onder andere bereikt worden via VTB-pro. Deze pleit voor professionalisering van wetenschap en techniek in het basisonderwijs. Als men hiervoor kiest, is het raadzaam om de leerkrachten individueel en anoniem in te laten vullen of ze hier achter staan. Bij een overgrote meerderheid schrijft de school zich in en kan de directeur achteraf de leerkrachten op de uitkomst wijzen.

Ook viel het op dat de groepsleerkrachten wetenschap en techniek belangrijk vinden in het dagelijks leven, maar deze niet op het rooster staat en hier zelfs geen les in geven. Het is een mooi vervolgonderzoek om hier verder onderzoek in te doen.

7 Literatuur

Boekaerts M. en P. Simons (1993) *Leren en instructie, psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Dekker & Van de Vegt.

Bouwmeester, T., G. Doornekamp en R. Kleingeld (2006) *Maken en Onderzoeken*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2005) *Jaarboek Onderwijs in cijfers 2006. Feiten en cijfers over het onderwijs in Nederland*. Voorburg/Heerlen: CBS.

Dekker, H. (1980) *Didactische werkvormen*. Culemborg: Educaboek b.v.

Denters, M., G. van Brakel en T. Himbergen (2001) *Kwaliteitskader Deel II, Uitwerking van ontwikkelingslijnen voor pabo's*. Fontys Hogescholen, Educatieve Federatie van Lerarenopleidingen Interactum en KPC groep.

Dirken, G. (2005) *Breinentraal leren. Uitgangspunten voor meer leerrendement*. <http://www.dirksentraining.nl/artikel%20breinentraal%20leren.pdf>

Driessen, G. en J. Doesborgh (2004) *De feminisering van het basisonderwijs. Effecten van het geslacht van de leerkrachten op de prestaties, de houding en het gedrag van de leerlingen*. Nijmegen: Instituut voor Toegepaste Sociale wetenschappen (ITS) van de Stichting Katholieke Universiteit.

Eagly, A.H. en W. Wood (1991) *Explaining sex differences in social behavior: A meta-analytic perspective*. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17, 306-315.

Förner, M., B. Kenter en S. Veenman (2000) *Coöperatief leren in het basisonderwijs*. Amersfoort: CPS, onderwijsontwikkeling en advies.

Freudenthal, H. (1991) *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Geerdink, G. (2007) *Diversiteit op de pabo. Sekseverschillen in motivatie, curriculumperceptie en studieresultaten*. Antwerpen/Apeldoorn: Garant.

Hoornaar, M. en Steketee, J. (2008) *Onderzoek TechnoDiscovery*. Ede: Minor "Nu Leren".

Janssen-Vos, F. (2001) *Basisontwikkeling. Ontwikkelingsgerichte onderwijspedagogiek voor jonge kinderen*. Project Onderbouw APS.

Kallenberg, T., B. Koster, J. Onstenk en W. Scheepsma (2007) *Ontwikkeling door onderzoek. Een handreiking voor leraren*. Utrecht/Zutphen: ThiemeMeulenhoff.

Kemmers, P. en M. van Graft (2007) *Onderzoekend en ontwerpend leren bij natuur en techniek*. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

Kraaij, D. (2008) *Neurocognitie, leerstijlen en onderwijs*. Ede: Minor "Nu Leren".

Lennon, R. en N. Eisenberg (1987) *Gender and age differences in empathy and sympathy*. In N. Eisenberg & J. Strayer (Eds.), *Empathy and its development* (pp. 195-217). New York: Cambridge University Press.

Parreren, C. van (1988) *Ontwikkend onderwijs*. Leuven/Amersfoort: Acco.

- Pinxteren, E. van (2008) *Juffen en meesters. Genderverschillen in de beleving van de leerkracht-leerlingrelatie in het primair onderwijs*. Amsterdam: Pedagogische en Onderwijskundige wetenschappen, specialisatie Orthopedagogiek, Universiteit van Amsterdam.
- Plas, C. (2008) *Gemotiveerd leren. Werken met leer- en begeleidingsstijlen*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff.
- Pompert, B. en S. Roegholt (1998) *Ontwikkelingsgericht onderwijs. Een kans op goed onderwijs*. Academie voor ontwikkelingsgericht onderwijs. www.ogo-academie.nl.
- Schmude, J. (1988) *Die Feminisierung des Lehrberufs an öffentlichen, allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg*. Heidelberg: Geographisches Institut der Universität Verlag.
- Simons, J., G. Doornekamp en E. van de Berg (2003) *DIHATO, Digitale Handreiking Techniekonderwijs*. Enschede: DiHaTo-groep.
- Siongers, J. (2002) *De gevolgen van de feminisering van het leerkrachtenberoep in het secundair onderwijs: een empirische analyse*. Brussel: Vakgroep Sociologie, Onderzoeksgroep TOR, Vrije Universiteit.
- Slangen, L. (2005) *Techniek: Leren door doen*. Baarn: HB Uitgevers.
- Timmerman, G. en M. van Essen (2004) *De mythe van het 'vrouwengevaar'*. Pedagogiek 24e jaargang, 1, 57-71.
- Tomic, W. en P. Span (1993) *Onderwijspsychologie. Beïnvloeding, verloop en resultaten van leerprocessen*. Utrecht: Lemma.
- Vaan, E. de en J. Marell (1999) *Praktische didactiek voor natuuronderwijs*. Bussum: Coutinho.
- Valstar (1996) *De uitdaging van het constructivisme. Enkele onderwijskundige kanttekeningen bij de verschuiving van productgericht onderwijs naar procesgericht onderwijs*. Christelijke Hogeschool Windesheim. <http://www.waarden.org/studie/hoeken/2artikelen/constructivisme/>
- Vygotsky, L.S. (1926) *Educational Psychology*. V.V. Davydov.
- Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in society*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Weinstein, C.E. en L.M. Hume (1998) *Study Strategies for Lifelong Learning*. Washington DC: American Psychological Association.

8 Bijlagen

8.1 Lesobservatie

1. Welke onderwerpen worden behandeld?

2. Hoe worden die behandeld?

3. Welke materialen gebruiken ze in de lessen?

4. Hoe worden kinderen aan het werk gezet?

5. Wie bepaalt het onderwerp? _____% leerling _____% leerkracht

6. Lokaal veranderd? ☐ ja ☐ nee

7. Ontdekhoek? ☐ ja ☐ nee

8. Is er een externe uitgenodigd? ☐ ja ☐ nee

9. Concreet materiaal? ☐ ja ☐ nee

10. Wie heeft dit meegenomen? ☐ leerling ☐ leerkracht

11. Gebruikt de leerkracht het 5-stappenplan? ☐ ja ☐ nee

12. Lengte van de instructie _____ minuten³

13. Hoelang duurt de verwerking? _____ minuten

14. Kunnen kinderen aanrommelen? ☐ ja ☐ nee

15. Hoelang mogen de kinderen aanrommelen? _____ minuten¹

16. Enthousiasmeert de leerkracht zijn leerlingen? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

17. Stelt de leerkracht operationele vragen? ☐ ja ☐ nee

18. Mate van coaching? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

19. Gaan kinderen het lokaal uit? ☐ ja ☐ nee

20. Vooral overdragend leren? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

21. Vooral ontdekkend leren? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

22. Vooral zelfontdekkend leren? ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

23. Onderzoekend leren? ☐ ja ☐ nee

24. Ontwerpend leren? ☐ ja ☐ nee

25. Hoelang moeten de kinderen luisteren? _____ minuten³
26. Hoelang moeten de kinderen lezen? _____ minuten³
27. Hoelang moeten de kinderen zelfstandig lezen? _____ minuten⁴
28. Werkbladen? o nee o ja
29. Hoelang mogen de kinderen dit doen? _____ minuten⁴
30. Ruimte voor verschillende leerstijlen?
- o verbaal o muzikaal
- o logisch o natuur
- o visueel o interpersoonlijk
- o lichamelijk o intrapersonlijk
- o doener o beslisser
- o denker o ontwerper
- o 1 o 2 o 3 o 4 o 5
31. Is er veel te zien, voelen, proeven of ruiken? o ja o nee
32. Hoelang mogen de kinderen dit doen? _____ minuten²
33. Demonstratieve proef? o ja o nee
34. Hoelang kijken de kinderen hiernaar? _____ minuten²
35. Experimenteren de kinderen in groepjes? o ja o nee
36. Hoelang mogen de kinderen dit doen? _____ minuten¹
37. Mogen kinderen zelf onderzoek doen? o ja o nee
38. Hoelang mogen de kinderen dit doen? _____ minuten²
39. Zitten de kinderen op hun eigen plek? o nee o ja
40. Coöperatief leren? o ja o nee
41. Groepjes? o verschillende geslachten
- o verschillende niveaus
- o verschillende leerstijlen
42. Maken de kinderen materiaal? o ja o nee
43. Bestuderen de kinderen het materiaal? o ja o nee
44. Moeten de kinderen zelf oplossingen bedenken? o ja o nee
45. Komen andere vakken aan bod? o ja o nee
46. Evaluatie met kinderen op leerrendement? _____ minuten
47. Totale evaluatie met de kinderen _____ minuten
48. Volgt er een schriftelijke toets? o nee o ja⁴
1. Materieel niveau o 1 o 2 o 3 o 4 o 5
2. Perceptief niveau o 1 o 2 o 3 o 4 o 5
3. Verbaal niveau o 1 o 2 o 3 o 4 o 5
4. Mentaal niveau o 1 o 2 o 3 o 4 o 5

8.2 Enquête groepsleerkrachten

1. Geslacht o Man o Vrouw
2. Leeftijd _____ jaar
3. Aantal jaren werkzaam in het basisonderwijs: _____ jaar
4. Welke groep geeft u momenteel les? Groep _____
5. Staat wetenschap en techniek op het rooster? o Ja o Nee
6. Hoeveel lessen wetenschap en techniek geeft u per maand? _____ lessen
7. Hoelang duren de lessen wetenschap en techniek gemiddeld?

< 15 min.	15-30 min.	30-45 min.	45-60 min.	60-75 min.	75-90 min.	> 90 min.
o	o	o	o	o	o	o

8. Wat verstaat u onder wetenschap?

Wetenschap heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend
☐ witte laboratoriumjassen	o	o	o	o	o	o
☐ nieuwe ideeën bedenken	o	o	o	o	o	o
☐ voorspellen wat er gaat gebeuren	o	o	o	o	o	o
☐ gegevens verzamelen en vergelijken	o	o	o	o	o	o
☐ proefjes doen	o	o	o	o	o	o
☐ proefopstellingen	o	o	o	o	o	o
☐ dingen uitpluizen	o	o	o	o	o	o
☐ onderzoek doen	o	o	o	o	o	o
☐ creatieve oplossingen bedenken	o	o	o	o	o	o
☐ dingen uitvinden	o	o	o	o	o	o
☐ onderzoekend leren	o	o	o	o	o	o
☐ ontwerpnd leren	o	o	o	o	o	o
☐ ontdekkend leren	o	o	o	o	o	o

9. Wat verstaat u onder techniek?

Techniek heeft te maken met...	Heel weinig	Weinig	Gemiddeld	Veel	Heel veel	Woord onbekend
☐ producten ontwerpen	o	o	o	o	o	o
☐ omgaan met apparaten	o	o	o	o	o	o
☐ het bedenken van nieuwe ideeën	o	o	o	o	o	o
☐ werken met gereedschap	o	o	o	o	o	o
☐ weten hoe apparaten in elkaar zitten	o	o	o	o	o	o
☐ oplossingen bedenken	o	o	o	o	o	o
☐ handleidingen bij machines gebruiken	o	o	o	o	o	o
☐ met je handen werken	o	o	o	o	o	o
☐ onderzoekend leren	o	o	o	o	o	o
☐ ontwerpnd leren	o	o	o	o	o	o
☐ ontdekkend leren	o	o	o	o	o	o

10. In welke mate vindt u wetenschap en techniek belangrijk?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

11. Waarom (met welk doel) besteedt u aandacht aan wetenschap en techniek in uw onderwijs?

12. Wat moeten de leerlingen leren van uw lessen wetenschap en techniek?

13. Wat vindt u belangrijk bij uw lessen wetenschap en techniek?

14. Op welke manier wilt u de kerndoelen voor wetenschap en techniek behalen?

15. Hoe wordt dat vertaald naar leerinhouden?

16. Hoe ziet de opbouw van een les wetenschap en techniek bij u er uit?

17. Besteedt u ook wel eens aandacht aan wetenschap en techniek bij een **ander** vak?

Nooit	Niet veel	Gemiddeld	Regelmatig	Heel vaak
☐	☐	☐	☐	☐

18. Hoe geeft u wetenschap en techniek over het algemeen?

Nooit	Klassikaal (onderwerp behandelen)	Demonstratieve proef	In groepjes	Ieder kind werkt op zijn/haar niveau
☐	☐	☐	☐	☐

19. Geeft u wel eens exemplarisch wetenschap en techniek?

Nooit	Niet veel	Gemiddeld	Regelmatig	Heel vaak
☐	☐	☐	☐	☐

20. Waar geeft u wetenschap en techniek over het algemeen?

In de klas	Technieklokaal	Andere ruimte	Extern (excursie)	Externe komt
☐	☐	☐	☐	☐

21. Bij welke vakken komt wetenschap en techniek voor?

Rekenen	Taal	Schrijven	Sociaal-emotioneel	Gezond gedrag	Engels
☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Bijbelse) geschiedenis	Aardrijkskunde	Biologie	Bewegingsonderwijs	Verkeer	Beeld. vorming
☐	☐	☐	☐	☐	☐

8.3 Interview met kind

1. Geslacht o jongen o meisje
2. Leeftijd _____ jaar
3. In welke groep zit je? Groep _____
4. Heb je van een juf of meester les? o juf o meester
5. Hoeveel excursies hebben jullie dit jaar gehad? _____ keer
6. Waar zijn jullie allemaal naar toe geweest? _____
7. Welke excursie vond je het leukst en waarom? _____
8. Waar weet je nog het meeste van? _____
9. Vind je excursies leuk? o 1 o 2 o 3 o 4 o 5
10. Hebben jullie het vak techniek? o ja o nee
11. Hoe ziet zo'n les eruit? _____
12. Welke onderwerpen weet je nog? _____
13. Welke techniekles vond je het minst leuk? _____
14. Waren de lessen in jullie lokaal? o nee o ja
15. Zaten jullie gewoon op je eigen plek? o nee o ja
16. Komt er ook wel eens iemand van buiten de school? o ja o nee
17. Hoelang was de juf/meester aan het woord? _____ minuten
18. Kregen jullie werkbladen en moest je veel lezen? o nee o ja
19. Waren er materialen tijdens de les? o ja o nee
20. Wat doen jullie met die materialen? _____
21. Mochten jullie kennismaken met de materialen? o ja o nee
22. Was er veel te zien, voelen, proeven of ruiken? o ja o nee
23. Doen jullie wel eens proefjes op school? o ja o nee
24. Hebben jullie wel eens de resultaten opgeschreven? o ja o nee
25. Doen jullie wel eens onderzoek op school? o ja o nee
26. Noem eens een voorbeeld van een onderzoek? _____
27. Moest je bij dat onderzoek testjes/proefjes doen? o ja o nee
28. Werken jullie wel eens in groepjes bij techniek? o ja o nee
29. Hebben jullie bij techniek dingen gemaakt? o ja o nee

30. Hebben jullie bij techniek dingen onderzocht? o ja o nee
31. Moeten jullie zelf oplossingen/dingen bedenken? o ja o nee
32. Werken jullie wel eens volgens een stappenplan? o ja o nee
33. Mogen jullie zelf wel eens een onderwerp kiezen? o ja o nee
34. Krijgen jullie veel toetsen over techniek? o nee o ja
35. Herken je techniek ook bij andere vakken? o ja o nee
36. Heb jij na schooltijd veel met techniek te maken? o ja o nee
37. Is techniek belangrijk voor jou? o ja o nee
38. Maak jij wel eens dingen thuis? o ja o nee
39. Onderzoek jij thuis wel eens dingen? o ja o nee
40. Ken je iemand met een wetenschappelijk beroep? o ja o nee
41. Hoeveel mensen met zo'n beroep ken je? _____ mensen
42. Wat voor beroep hebben zij dan? _____
43. Ken je iemand met een technisch beroep? o ja o nee
44. Hoeveel mensen met zo'n beroep ken je? _____ mensen
45. Wat voor beroep hebben zij dan? _____

8.4 Begrippenlijst

Lesobservatie

Ontdekhoek

Ingerichte hoek in het lokaal waar de kinderen zelf actief aan de slag kunnen gaan met materialen en ermee kunnen experimenteren en ontdekken.

Concreet materiaal

Materiaal, meegenomen door de leerkracht of de leerlingen, dat gebruikt wordt ter verduidelijking van een bepaald onderwerp, zodat leerlingen de werking van dat product kunnen herkennen.

5-stappenplan

1. *Confrontatie;*
2. *Aanrømmelen;*
3. *Onderzoeken;*
4. *Resultaten verwerken/bespreken;*
5. *Reflectie, verbreding/verdieping.*

Instructie

Tijdseenheid die een leerkracht nodig heeft om de leerlingen aan het werk te zetten en de benodigde informatie te verschaffen.

Verwerking

Activiteiten, die de leerlingen zelfstandig of met begeleiding van de leerkracht uitvoeren, nadat de leerkracht de instructie heeft gegeven.

Aanrømmelen

Kennismaken met eigenschappen van materialen, bevorderen van vrije exploratie en vragen oproepen bij leerlingen.

Operationele vragen

Vragen die aangeven of impliceren wat er gedaan moet worden met het onderzoeksmateriaal om een antwoord te verkrijgen. Voorbeelden: waarnemingsvragen, meetvragen, vergelijkingsvragen, voorspelvragen, probleemoplossende vragen, redeneervragen en opzoekvragen.

Coachen

Begeleiden van kinderen met als doel dat kinderen kennis en vaardigheden ontwikkelen, oplossingen voor problemen inzien door middel van denkstootjes, denkhulp e.d.

Overdragend leren

Leervorm waarbij de leerkracht het onderwerp aandraagt en bepaalt hoe en wat er geleerd wordt. De methode speelt hierbij een essentiële rol. Gebruik van concrete materialen is niet noodzakelijk.

Ontdekkend leren

Leervorm waarbij zowel de leerlingen als de leerkracht ten aanzien van het onderwerp ideeën, suggesties en informatie levert. Methode kan in deze vorm ingezet worden. Gebruik van concrete materialen is noodzakelijk tijdens de les.

Zelfontdekkend leren

Leervorm waarbij het kind zelf initiatief neemt tot leren door rekening te houden met zijn intelligentie, interesse en leerstijl en de leerkracht zich aanpast aan de behoefte van het kind. Methode heeft geen bepalende rol, maar kan wel ingezet worden.

Onderzoekend leren

Didactische werkvorm, die gebruikt wordt bij wetenschap, waarbij gewerkt wordt volgens de onderzoekend lerencyclus. Met respectievelijk: confrontatie, verkennen, opzetten van een experiment, uitvoeren van het experiment, concluderen, presenteren van resultaten, verdiepen en verbreden. Gebruik van concrete materialen is noodzakelijk tijdens de les.

Ontwerpend leren

Didactische werkvorm, die gebruikt wordt bij techniek, waarbij gewerkt wordt volgens de ontwerpcyclus. Met respectievelijk: probleem constateren, verkennen, ontwerpvoorstel maken, uitvoeren, testen en evalueren, presenteren, verdiepen.

Coöperatief leren

Een onderwijsmethode gebaseerd op samenwerking. De klas wordt ingedeeld in kleine, heterogene groepen. De leerlingen in deze coöperatieve leergroepen moeten met elkaar discussiëren over de leerstof, elkaar uitleg en informatie geven, elkaar overhoren en elkaars zwakke kanten aanvullen. De vijf basisbehoeften zijn:

- 1. Positieve wederzijdse afhankelijkheid,*
- 2. Individuele verantwoordelijkheid,*
- 3. Directe interactie tussen leerlingen,*
- 4. Samenwerkingsvaardigheden,*
- 5. Evaluatie van het groepsproces.*

Materieel niveau

Dit zijn handelingen waarbij vaak de handen te pas komen en waarbij met concreet materiaal gewerkt wordt.

Perceptief niveau

Dit zijn handelingen waarbij waarneming, bijvoorbeeld goed kijken, maar ook horen, ruiken, centraal staan. Vaak wordt ook met concreet materiaal gewerkt, maar nu wordt er niet met de handen gewerkt maar met de zintuigen. Het kind bereikt zijn doel door goed waar te nemen.

Verbaal niveau

Dit zijn handelingen die begeleid worden door taal (Bijvoorbeeld hardop tellen, iets voor jezelf opsommen, iemand een opdracht geven, al pratend een opdracht uitvoeren, uitleggen, resultaten verwoorden etc.) Geen materiaal meer in de klas.

Mentaal niveau

Dit zijn handelingen die denkend voltrokken worden, het gaat om denkactiviteiten in de meest ruime zin van het woord die zich in je hoofd afspelen. (Bijvoorbeeld hoofdrekenen, denken over wat je in de supermarkt zult kopen, denken wat je aan iemand moet vragen, toetsvragen beantwoorden, reproduceren etc.)

Leerstijl

Een beschrijving van attitudes en gedragingen, die bepalen wat iemands voorkeurmanier van leren is. Aan de hand van de Meervoudige Intelligentie van Howard Gardner en leerstijl van Kolb wordt bekeken in hoeverre er voldaan wordt aan verschillende leerstijlen. (Zie hoofdstuk 2.4.3)

Interview met kind

Excursie

Een uitstapje met de klas met te allen tijde een educatief doel voor ogen.

Werkblad

Een verwerkingsvorm voor leerlingen om de opgenomen informatie vooral verbaal te verwerken door middel van foto's, tekeningen, vragen, stellingen e.d.

Proefje

Een didactische werkvorm waarbij leerlingen uitgedaagd worden om een probleem te onderzoeken.

Maken

Ontwerpen en maken van techniek die uitgaat van een open probleemoplossende benadering (ontwerpen) of een gesloten stappenplan (maken). (Domein A)

Onderzoeken

Vermogen van analytische, reflectieve en onderzoekende bij kinderen om inzicht te krijgen in de samenstelling en werking van producten. (Domein B)

Stappenplan

Zie probleemoplossend handelen.

Toetsen

Een, meestal schriftelijke, toets waarin wordt gekeken of een leerling de leerstof beheerst.