

Sekseverschillen bij ict-gebruik in het onderwijs: twee decennia onderzoek

M. Volman en E. van Eck

Samenvatting

In dit artikel worden de resultaten gepresenteerd van een literatuurstudie naar sekseverschillen en ict-gebruik in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs. Eerst wordt de snelle ontwikkeling beschreven die ict-gebruik in het onderwijs heeft doorgemaakt. Vervolgens worden de resultaten van de literatuurstudie besproken, aan de hand van de onderwerpen *toegang tot computers, leerprocessen met de computer en onderwijsresultaten*. Geconcludeerd wordt dat er over sekseverschillen in deelname aan computer-activiteiten en in prestaties in relatie tot ict inmiddels veel bekend is. Ook is inzicht verkregen in de achtergronden van die verschillen. Onderzoek heeft zich gericht op de rol van leerkrachten en medeleerlingen, op verschillen in aanpak tussen meisjes en jongens bij het werken met ict, en op de voorkeuren van meisjes ten aanzien van de structuur en vormgeving van software. Ook de complexe betekenis van computerattituden, als oorzaak en gevolg van verschillen in deelname en prestaties van meisjes en jongens, is in kaart gebracht. Verschillen lijken zich echter niet bij elke ict-toepassing in dezelfde mate en op dezelfde manier voor te doen. Het artikel eindigt met een pleidooi voor onderzoek naar verschillen tussen leerlingen bij specifieke ict-toepassingen, dat is geworteld in de onderwijspraktijk.

Inleiding

In 1991 eindigde Sutton haar review van tien jaar onderzoek naar etnische, sekse-, en klasseverschillen in relatie tot computergebruik in het primair en voortgezet onderwijs met de constatering dat er voor onderzoekers op dit terrein nog veel te doen was. Ze constateerde een behoefte aan meer inzicht in de complexiteit van de problematiek, aan onderzoek dat tegelijkertijd etniciteit, sekse en klasse in ogenschouw neemt, en aan inzicht in wat

voor interventieprogramma's werken en wat de werkzame elementen in succesvolle programma's zijn.

Bijna tien jaar later inventariseerden en analyseerden we de literatuur die in de loop van de jaren negentig is verschenen over sekseverschillen en ict in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs (Van Eck & Volman, 1999)¹. In dit artikel presenteren we de resultaten van dit onderzoek zo dat het gelezen kan worden als een vervolg op het artikel van Sutton en een overzicht geeft van de ontwikkelingen op het onderzoeksterrein *sekse(on)gelijkheid en ict in het onderwijs* in de afgelopen twee decennia². Sutton deelde haar review in in de onderwerpen *toegang tot computers, leerprocessen met de computer en onderwijsresultaten*. In de kern van ons artikel zullen we deze indeling volgen. We bespreken voor elk van deze drie onderwerpen enerzijds de veranderingen in onderzoeksthema's op dit terrein sinds het einde van de jaren tachtig en anderzijds de uitkomsten van onderzoek naar nieuwe en oude thema's.

Maar veranderingen op dit terrein betreffen niet alleen onderzoeksthema's en -uitkomsten. Ook het begrip *computergebruik op school* zelf heeft in de loop van de jaren negentig een andere betekenis gekregen. In de laatste jaren die de review van Sutton bestreek, begon het gebruik van de computer als leermiddel naast 'drill-en-practice'-toepassingen en programmeren zich een plaats in het onderwijs te verwerven. Programmeren wordt inmiddels niet meer gezien als een vaardigheid die alle leerlingen moeten leren beheersen, en het gebruik van de computer als leermiddel heeft niet alleen een hoge vlucht genomen, maar ook een veelvoud van verschijningsvormen gekregen. En de ontwikkelingen staan niet stil. Daarom starten we met een korte bespreking van veranderingen in de afgelopen tien jaar in de manier waarop computers in het onderwijs een rol spelen. Aan het eind van dit artikel komen we

terug op de vraag in hoeverre de behoeften die Sutton constateerde zijn vervuld, en op wat wij zien als vragen voor het derde decennium van onderzoek naar (on)gelijkheid en ict-gebruik in het onderwijs.

1 Veranderingen in ict-gebruik op scholen

Sinds het begin van de jaren negentig heeft ict-gebruik in het onderwijs een snelle ontwikkeling doorgemaakt, een ontwikkeling die ook weerspiegeld wordt in de resultaten van onze literatuuresearch. Terwijl in de eerste helft van de jaren tachtig nog vooral onderzoek werd gedaan naar leren *over* computers, verschoof de aandacht in de tweede helft van de jaren '80 naar leren *met* de computer, ofwel 'computer-aided instruction' (CAI). Het is veelzeggend dat de bespreking van dit onderwerp in de review van Sutton slechts anderhalve bladzijde in beslag neemt. In de loop van de jaren negentig heeft een steeds breder scala van computertoepassingen zijn intrede in het onderwijs gedaan. De term CAI is inmiddels te algemeen geworden, wil men iets zinnigs zeggen over ict-gebruik in het onderwijs. Dan moet een nader onderscheid gemaakt worden tussen verschillende soorten ict-toepassingen. Om de onderzoeksresultaten die we in dit artikel bijeenbrengen goed te kunnen plaatsen, bespreken we in deze paragraaf in vogelvlucht hoe (mogelijkheden voor) ict-gebruik in het onderwijs zich sinds het eind van de jaren tachtig hebben ontwikkeld.

In de jaren negentig is de ontwikkeling van educatieve software in een stroomversnelling geraakt. Inmiddels is er een veelheid aan oefenprogramma's, 'instructional programs', en ook wel simulaties beschikbaar voor diverse schoolvakken. Daarnaast hebben ook algemene programma's (tekstverwerkers, databases, spreadsheets) hun weg naar de klas gevonden. Recenter komen ook internet en e-mail beschikbaar voor scholen, waarmee nieuwe mogelijkheden worden geopend.

De ict-toepassingen die in de meeste scholen voor basisonderwijs en voortgezet onderwijs worden gebruikt, kunnen getypeerd worden als "traditionele" toepassingen:

oefenprogramma's en ook wel instructie (Ten Brummelhuis, 1999).

De laatste tijd wordt vaak gepleit voor het inzetten van meer geavanceerde ict-toepassingen als middel om krachtige leeromgevingen te creëren. Het gaat daarbij om nieuwe vormen van leren en onderwijzen, waarbij leerlingen actief, zelfstandig en constructief met kennis omgaan, en die zouden leiden tot leerresultaten die meer dan in traditionele onderwijsvormen transferabel zijn naar situaties buiten de school (zie bijv. Bransford, Brown & Cocking, 1999; De Corte, Verschaffel & Lowyck, 1996). Hierbij valt te denken aan *multimediatprogramma's* en *simulaties*, waarin tekst, beeld, geluid, animatie en video geïntegreerd kunnen worden. Typerend voor dergelijke toepassingen is dat ze authentieke en realistische omgevingen als leeromgeving in de klas kunnen brengen. De leerstof kan op verschillende manieren gepresenteerd worden en leerlingen kunnen de stof zelfstandig exploreren. Ook maken ze het mogelijk processen binnen een leerstofdomein aanschouwelijk te maken en actief te laten manipuleren. Typerend voor het gebruik van *e-mail*, mogelijkheden voor *online communicatie* ('chatten' en 'videoconferencing'), en *Internet* is vooral dat ze mogelijkheden bieden tot interactie met anderen. Soms gaat het om interactie binnen de eigen klas (met medeleerlingen en met de docent), soms om interactie met leerlingen in andere klassen, scholen en zelfs landen. Ook interactie met personen en instanties buiten de school (musea, overheidsinstanties, bedrijven en universiteiten) zijn binnen de mogelijkheden gekomen. Naast het feit dat deze toepassingen kunnen helpen om in onderwijsactiviteiten relaties te leggen tussen de klas en de sociale omgeving waarvan deze deel uitmaakt, worden ook andere voordelen genoemd: reacties kunnen in rust gegeven worden waardoor er meer diepgang in kan komen, er zullen minder dominantieverschijnselen optreden; leerlingen die in mondelinge discussies moeilijk aan het woord komen, hebben hier meer kansen (Simons, 1998). Ook wordt een bijdrage aan de cognitieve ontwikkeling van leerlingen geclaimd, doordat ze gestimuleerd worden ideeën te articuleren, vragen te stellen, te discussiëren en samen te

werken, en doordat ze van medeleerlingen feedback op hun ideeën krijgen. Tenslotte worden ook motivationele opbrengsten genoemd: de toegang tot een "echt publiek" zou motiverend zijn, hetgeen weer bijdraagt aan betere prestaties (Harasim, 1996). Specifiek voor het onderwijs ontwikkelde 'tools' zijn bijvoorbeeld allerlei vormen van 'groupware'. Daarbij gaat het om toepassingen waarbij leerlingen via een netwerk samenwerken aan dezelfde taak. Vaak wordt gesproken van 'Computer Supported Collaborative Learning' (CSCL). CSCL wordt gezien als een van de belangrijkste ict-toepassingen in het onderwijs die nieuwe manieren van onderwijzen en leren mogelijk maken, die aansluiten bij constructivistische opvattingen over leren, omdat de leeromgeving uitnodigt tot het uitwisselen van ideeën, het vergelijken van oplossingsstrategieën, en onderling argumenteren, wat reflectie op het eigen leren en handelen bevordert. De klas wordt zo een Knowledge Building Community, een groep lerenden die zich inzet voor het delen en uitbreiden van gemeenschappelijke kennis. Hoewel deze ict-toepassingen vaak geïnspireerd zijn door het principe van collaboratief of coöperatief leren, waar een hele traditie bestaat van onderzoek naar de rol van de groepssamenstelling en naar differentiële effecten, is er in relatie tot CSCL - opvallend genoeg - nog nauwelijks aandacht besteed aan verschillen tussen leerlingen.

2 Verschillen in toegang tot ict

In de hierna volgende paragrafen zullen we de indeling van Sutton volgen (toegang, proces en resultaten), en steeds eerst de bevindingen van Sutton ten aanzien van de jaren tachtig en eventuele eigen aanvullingen hierop kort samenvatten, om vervolgens uitgebreider in te gaan op het onderzoek uit de jaren negentig.

Het eerste onderwerp dat Sutton in haar review behandelt, is de toegankelijkheid van computers voor leerlingen op school en thuis. In de jaren tachtig, toen de computer zijn intrede deed, werden al snel sekseverschillen geconstateerd in computergebruik thuis en in

deelname aan computeractiviteiten op school. De verschillen waren vaak niet groot, maar wel consequent. Jongens hadden vaker een computer thuis en gebruikten die ook vaker in hun vrije tijd. Meisjes en vrouwen bleken minder deel te nemen aan computerclubs en -kampen, aan computercursussen in de vrije tijd, en lazen minder computerbladen. Ook op school brachten jongens meer tijd achter de computer door, tijdens en buiten de lesuren. Dergelijke patronen werden zowel in de VS als daarbuiten geconstateerd.

In de jaren negentig vormen sekseverschillen in deelname aan computeronderwijs en gebruik van ict nog steeds een belangrijk aandachtspunt. De algemene tendens is dat meisjes vooral thuis nog steeds minder met de computer werken dan jongens.

Verschillen tussen meisjes en jongens in computergebruik *thuis* komen bijvoorbeeld naar voren uit de onderzoeken van Doornekamp (1993) in het Nederlandse VO, en van Robertson, Calder, Fung, Jones en O'Shea (1995) in het Engelse VO. Comber, Colley, Hargreaves en Dorn (1997) en Durndell, Glissov en Siann (1995) constateren hetzelfde verschijnsel bij leerlingen van 11/12 en 15/16 jaar in respectievelijk de Verenigde Staten en Schotland. In het laatstgenoemde onderzoek werd een onderscheid gemaakt naar aard van het gebruik; daaruit bleek dat er geen sekseverschillen zijn in het gebruik van de computer als tekstverwerker en bij het spelen van spelletjes. Twee jaar later vinden de Schotse onderzoekers aan het eind van het VO geen sekseverschillen meer in het gebruik van de computer thuis. Wel gebruiken jongens de computer nog vaker dan meisjes bij anderen (computergebruik als sociale activiteit) en gebruiken ze vaker een eigen computer (Durndell & Thomson, 1997).

Uit de tweede ronde van het internationale IEA-CompEd onderzoek (Janssen Reinen & Plomp, 1997) komt naar voren dat in bijna alle deelnemende landen (de Verenigde Staten vormen hier een uitzondering) jongens op school nog steeds meer toegang hebben tot de computer. Ook blijken jongens de computer op school voor een groter scala aan activiteiten te gebruiken dan meisjes. Canada en Brusca (1991) constateren dat het ook bui-

ten de lesuren veelal de jongens zijn die de computers op school in beslag nemen. Maar er zijn aanwijzingen dat ook hier sprake is van een afnemend verschijnsel. Comber e.a. (1997) vonden dat in de oudste leeftijdsgroep (15/16) uit hun onderzoek de jongens de computer op school meer gebruikten dan de meisjes, maar bij de jongere leerlingen (11/12) was er van een dergelijk verschil geen sprake. Uit een meerjarig onderzoek naar computergebruik in de Verenigde Staten (Rocheleau, 1995) bleek dat het aanvankelijk zeer significante verschil in computergebruik tussen meisjes en jongens in de hoogste klassen van het basisonderwijs steeds verder terugliep en in 1992 niet meer significant was. Noch Doornekamp (1993) noch Durndell e.a. (1997) vinden sekseverschillen in computergebruik op school.

Al met al lijkt het met de toegang tot computers op school in de jaren negentig voor meisjes de goede kant op te gaan. De genoemde onderzoeken geven echter weinig inzicht in de wijze waarop computers door meisjes en jongens worden gebruikt. Er wordt nauwelijks onderscheid gemaakt tussen verschillende computertoepassingen, en verschillende rollen in het gebruik daarvan. Evenveel achter een computer zitten wil nog niet zeggen dat daar ook hetzelfde wordt gedaan en dat er evenveel van wordt geleerd. Dat brengt ons op het tweede thema.

3 Procesvariabelen i.v.m. sekseverschillen bij leren met ict

Het tweede thema in Sutton's review betreft onderwijsleerprocessen. Onder deze noemer wordt een aantal onderwerpen besproken: het soort van computergebruik, attitudes van leerkrachten, curriculum en interactie tussen leerlingen. We zullen zien dat in de jaren negentig het onderzoek naar deze thema's is voortgezet en uitgebreid. Daarnaast voegen we in onze review ook een procesvariabele toe; een deel van de literatuur kan worden ondergebracht onder de noemer *verschillen in aanpak en leerstijl tussen meisjes en jongens*. We zullen hier afzonderlijk aandacht aan besteden.

3.1 Soort ict-gebruik

Sutton concludeert dat, terwijl schoolgebonden sekseverschillen in toegang tot computers over het algemeen klein zijn, sommige soorten van computergebruik grotere verschillen laten zien. Meisjes nemen minder deel aan programmeercursussen, doen minder computerspelletjes en maken voor en na schooltijd minder gebruik van computers. Als het gaat om tekstverwerken, zijn ze daarentegen weer goed vertegenwoordigd.

In de jaren negentig hebben allerlei nieuwe ict-toepassingen hun intrede in het onderwijs gedaan. Er is echter nog nauwelijks onderzoek verricht naar de deelname van meisjes en jongens aan verschillende toepassingen.

3.2 Attituden en gedrag van docenten

In de jaren tachtig stellen diverse onderzoekers aan de orde dat docenten een rol spelen als het gaat om verschillen tussen meisjes en jongens ten aanzien van computers; door de manier waarop ze met meisjes en jongens omgaan, laten ze merken dat jongens geschikter zijn voor het werken met computers dan meisjes (Sanders & Stone, 1986; Schubert, 1986). Veel empirisch onderzoek over dit onderwerp was er echter niet verricht. Rosengren e.a. (1985) constateerden dat aan jongens in computerlessen in het basisonderwijs meer vragen worden gesteld en dat zij meer feedback krijgen dan meisjes. Culley (1988) vond dat docenten in de hoogste klassen van het basisonderwijs jongens vaak zien als meer geïnteresseerd in computers en dat ze het lesgeven aan jongens bevredigender vinden. Diverse auteurs pleiten voor nascholing die eraan zou kunnen bijdragen dat docenten meer oog krijgen voor dergelijke processen.

In de jaren negentig wordt van docenten veel verwacht als het gaat om de invoering van ict in het onderwijs. Die invoering hangt immers nauw samen met een verandering in hun rol: van overdrager van kennis naar begeleider van leerprocessen. In de gevonden literatuur komen docenten ook nog steeds naar voren als doorgever van "verborgen boodschappen" over de capaciteiten van meisjes en jongens om met ict te werken. Omgekeerd kunnen ze

een belangrijke rol spelen bij het realiseren van meer gelijkheid in het onderwijs. In diverse onderzoeken worden aanbevelingen gedaan ten aanzien van de rol van docenten. Ze moeten waken over de toegang tot computers, ze moeten een tegenwicht bieden tegen seksestereotiep gedrag van meisjes en jongens (Elkjaer, 1992; Volman, 1997), ze moeten kritisch zijn ten aanzien van de software die ze de klas binnenhalen (De Vaney, 1998). Bovendien moeten ze "het goede voorbeeld geven" (Janssen Reinen & Plomp, 1993). Dit zijn onderwerpen die in de (na)scholing van docenten goed aan bod zouden kunnen komen. In Nederland lag tot voor kort echter een sterk accent in de nascholing op het zelf leren omgaan met ict (bijvoorbeeld bij het Europees computertijbewijs ECDL). Er was weinig aandacht voor pedagogisch-didactische aspecten van ict-gebruik, waardoor ook het thema (*seks*)verschillen tussen leerlingen niet aan bod kwam.

In het grootschalige internationale IEA-CompEd onderzoek over computergebruik in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs is onder andere aandacht besteed aan verschillen tussen mannelijke en vrouwelijk docenten. Janssen Reinen & Plomp (1993) stellen dat het niet alleen op zichzelf van belang is dat ook vrouwelijke docenten zich met computeronderwijs bezig houden, maar ook omdat de aanwezigheid van vrouwelijke rolmodellen met voldoende vaardigheden en kennis, en een positieve attitude belangrijk is voor het bevorderen van de participatie van meisjes. Computergebruik wordt in de onderzochte scholen gedomineerd door mannen. Vooral als computercoördinator zijn vrouwen slecht vertegenwoordigd; alleen basisscholen in de VS kennen een hoog percentage vrouwelijke computercoördinatoren, namelijk 70% (Janssen Reinen & Plomp, 1993). Nederland blijkt op dit punt bepaald geen koploper. Het percentage vrouwelijke computercoördinatoren in het basisonderwijs is 14%, in het voortgezet onderwijs is dat 3%.

Toch worden er in de meeste onderzoeken nauwelijks verschillen gevonden tussen de computerattituden van vrouwelijke en mannelijke docenten. Dat geldt zowel voor het grootschalige IEA-onderzoek (Janssen Reinen & Plomp, 1993), als voor een aantal

kleinere onderzoeken waarin werd gekeken naar de computerattituden van docenten in het voortgezet onderwijs (Robertson e.a., 1995), van deelnemers aan een cursus 'educational computer technology' (Okinaka, 1992), van studenten aan een lerarenopleiding (Nash & Moroz, 1997), en van docenten in het technisch onderwijs (Gordon, 1993). Wel is er een consistent verschil op het punt van zelfvertrouwen ten aanzien van ict. Janssen Reinen en Plomp (1993) vinden dat mannelijke docenten in het VO meer computerzelfvertrouwen hebben dan vrouwelijke docenten. Ook waarderen vrouwen hun kennis en vaardigheden lager dan mannen op een zelfbeoordelingslijst. Dit is een internationaal verschijnsel. Ook Robertson e.a. (1995) vonden dat de mannelijke docenten zichzelf competentier vonden dan de vrouwelijke. Opvallend is dat de Nederlandse vrouwelijke docenten in het VO zichzelf hoger inschatten wat betreft kennis over de computer dan hun vrouwelijke collega's in de andere landen (Janssen Reinen & Plomp, 1993).

3.3 Curriculum

In de jaren tachtig wordt er wat betreft ongelijkheid in ict-aspecten van het curriculum naar twee onderwerpen onderzoek gedaan: stereotypen in afbeeldingen in computertijdschriften en het voorkomen van vrouwen in lesmateriaal en software. Verschillende auteurs wijzen op het feit dat vrouwen in teksten en afbeeldingen van magazines, lesmateriaal en in software nauwelijks voorkomen, en dat - als ze al voorkomen - dat vaak op een stereotiepe manier is (e.g. Culley, 1988; Hattie & Fitzgerald, 1987; Schubert, 1986).

In de jaren negentig wordt in de eerste plaats nog steeds onderzoek gedaan naar seksestereotypen in leermiddelen. Terwijl het in de jaren tachtig nog vaak ging om de stellingname dat er seksestereotypen in lesmateriaal te vinden zijn, worden zulke uitspraken nu met empirisch onderzoek onderbouwd; lesmateriaal en vooral software wordt nauwkeurig geanalyseerd. Vrouwelijke personages blijken nog steeds minder vaak voor te komen in software voor het Amerikaanse basisonderwijs en voortgezet onderwijs (Birahmah, 1993; Hodes, 1996). Ook niet-witte en niet-

Anglo-Amerikaanse personages zijn overigens sterk ondervertegenwoordigd. Vrouwen en mensen van allochtone etnische herkomst kwamen bovendien in een beperkt aantal, vooral passieve en stereotiepe, rollen voor; in ieder geval niet in machtsposities of als actieve computergebruikers (Brownell, 1992). De beperkte en stereotiepe manier waarop etniciteit en sekse in veel programma's wordt voorgesteld, geeft volgens de auteurs belemmerende boodschappen door aan leerlingen en kan vervreemdend werken voor leerlingen die zich hier niet in herkennen.

Een meer seksneutrale presentatie van personages in software lijkt overigens niet de oplossing. Leerlingen vinden dat niet aantrekkelijk. Bovendien blijken ze zelf aan sekseloze figuurtjes een sekse toe te schrijven, meestal de mannelijke (Bradshaw, Clegg & Trayhurn, 1995). In de huidige culturele en sociale context, waarin de binaire tegenstelling man/vrouw zo dominant is, is deze strategie gedoemd te mislukken. Verschillende auteurs pleiten dan ook voor het ontwikkelen van een diversiteit aan software, die voor verschillende groepen leerlingen identificatiemogelijkheden biedt, en waarin verschillende groepen leerlingen iets kunnen vinden wat voor hen inspirerend en interessant is (De Vaney, 1998). Ook worden manieren voorgesteld om vooraf te onderzoeken welke groepen zich door bepaalde programma's al dan niet aangesproken zullen voelen, bijvoorbeeld: analyse van de (gender)scripts in software, het ontwikkelen van checklists die softwareontwerpers en -gebruikers kunnen hanteren bij het maken of selecteren van programma's, en het testen van prototypes bij een dwarsdoorsnede van de schoolpopulatie (Van Eck & Volman, 1999).

Empirisch onderzoek naar de effecten van software op de attitudes en prestaties van leerlingen is nog nauwelijks verricht. Wel is geëxperimenteerd met verschillende versies van software, waarvan men veronderstelt dat ze jongens dan wel meisjes aanspreken. Littleton, Light, Joiner, Messer en Barnes (1992) vonden dat sekseverschillen in prestaties op een computerspel verdwenen, wanneer de mannelijke seksestereotypering in dat spel werd gereduceerd. In een vervolgonderzoek onderzochten ze de prestaties van meis-

jes en jongens bij twee varianten van een 'adventure game' (Joiner, Messer, Littleton & Light, 1996). Er werden twee versies van een spel ontwikkeld, een "mannelijke" versie met piraten en een "vrouwelijke" met prinsessen, waarbij de structuur van beide versies van het spel identiek was. Meisjes bleken op beide versies van het spel slechter te presteren dan jongens, zelfs als gecontroleerd werd voor computerervaring, maar dat verschil was kleiner bij de versie die hun voorkeur had (inderdaad meestal de prinsessenversie). Jongens hadden een minder uitgesproken voorkeur voor een van beide versies, maar vonden de figuren in de piratenversie wel leuker. Een relatie tussen voorkeur en prestatie werd bij hen echter niet gevonden. Gezien het effect van de voorkeur van meisjes voor een bepaalde vormgeving van de software op hun prestaties benadrukken de onderzoekers het belang van het ontwikkelen van software die meisjes aanspreekt. Een verklaring voor het feit dat prestatieverschillen ook bij de voorkeursversie blijven bestaan, zou kunnen zijn dat niet alleen de aard van de figuren maar ook de structuur van het spel seksspecifieke reacties oproept.

3.4 Interactie tussen leerlingen

Sutton bespreekt literatuur waarin gerapporteerd wordt over het enthousiasme van jongens om aan de computer te werken, en hoe dit soms leidt tot verbaal en fysiek agressief gedrag (Lipinsky, Nida, Shade & Watson, 1986). Ook blijkt in de jaren tachtig dat de oververtegenwoordiging van jongens in computerlokalen en in computerclubs meisjes vaak afschrikt. Deze problemen doen zich echter minder voor in goed gestructureerde situaties (Sanders & Stone, 1986).

In de jaren negentig wordt nog steeds onderzoek gedaan naar interactiepatronen in lessen waarin de computer een belangrijke rol speelt. De betekenis die *goed zijn met computers* heeft voor de sekse-identiteit van meisjes en jongens, blijkt hierbij een belangrijke rol te spelen. Elkjaer (1992) constateerde dat jongens de les domineerden bij een keuzevak computerkunde voor leerlingen van 14 à 15 jaar. Jongens namen vaker spontaan het woord, de leerkracht vroeg hen meer, en

jongens bleven zelfs actiever in het klassengesprek als de docent zich expliciet op de meisjes richtte. Wanneer er echter individueel aan de computer geoefend werd, waren er nauwelijks sekseverschillen. Er waren alleen verschillen in het gemak waarmee leerlingen lieten merken iets niet te kunnen (voor jongens was dat moeilijker) en elkaar hielpen (meisjes deden dat vaker). Elkjaer waarschuwt daarom dominantie in de openbare sfeer niet te verwarren met competentie, en niet vooral meisjes als probleem te beschouwen. Volman (1997) beschrijft hoe jongens in dit vak de neiging hebben om zich als deskundigen te presenteren, ook als ze niet zoveel van computers weten. Meisjes nemen eerder een "lekenrol" aan, ook als hun kennis en vaardigheden niet voor die van de jongens onderdoen. Docenten dragen hieraan hun steentje bij door bijvoorbeeld bij meisjes eerder het werken aan de computer over te nemen, en door jongens aan te spreken op een vermeende deskundigheid. Ook in onderzoek op de basisschool worden al belemmeringen voor meisjes in de interactie in de klas geconstateerd (Hanor, 1998). Meisjes zeggen dat ze door de jongens uit de klas gekleineerd worden als ze aan de computer zitten. Ook noemen ze factoren die de toegankelijkheid van computers voor hen beperken, bijvoorbeeld verbale en fysieke agressie van jongens, niet weten dat er gelegenheid is om aan de computer te werken, overblijffuffen laten jongens voorgaan aan de computer.

Een van de nieuwe toepassingen van de computer in het onderwijs waaraan in het onderzoek in de jaren negentig veel aandacht wordt besteed, betreft het gebruik van de computer bij *probleem oplossen* in tweetallen of kleine groepjes. Samenwerken aan de computer is op veel scholen onvermijdelijk, omdat er onvoldoende apparatuur is om de leerlingen individueel te laten werken. Bovendien worden er van samenwerken aan de computer ook allerlei positieve cognitieve en sociale effecten verwacht. De seksesamenstelling van de groepjes is een van de aandachtspunten in experimentele designs en interventiestudies. Het uit elkaar halen van de effecten van de diverse kenmerken van leerlingen en van de te verrichten taken is echter

uitermate complex en het onderzoek heeft voorsnog niet geleid tot eenduidige aanbevelingen voor de onderwijspraktijk. Sommigen vinden dat meisjes het beter doen in meisjesgroepjes of pleiten op theoretische gronden voor aparte meisjesgroepjes (Siann & Macleod, 1986), anderen laten zien dat de prestaties van meisjes in gemengde groepjes beter zijn (Kutnick, 1997), of dat meisjes meer dan jongens profiteren van samenwerken (Littleton e.a., 1992). Andere leerlingkenmerken zoals capaciteiten en ervaring met de taak lijken in ieder geval evenzeer van belang. Een verklaring voor de betere prestaties van meisjes in gemengde paren is bijvoorbeeld dat daar meer gelegenheid zou zijn om zich op te trekken aan de vaak meer ervaren jongens. Het is echter de vraag of deze oplossing geen ongunstige neveneffecten heeft. Het beeld dat meisjes "dom" zijn als het om computers gaat, kan op deze manier gemakkelijk bevestigd worden. Een andere oplossing zou kunnen zijn dat juist in gescheiden groepjes gewerkt wordt aan een compensatie van de verschillen in ervaring. Tolmie en Howe (1993) pleiten voor het werken in gemengde groepjes, maar doen dat op grond van de geconstateerde verschillen in aanpak waarmee meisjes- respectievelijk jongensgroepjes tot een oplossing kwamen, en die beide waardevolle elementen bevatten (zie ook §3.5).

Terwijl van de seksesamenstelling van leerlinggroepjes geen eenduidige effecten worden gevonden, komen uit onderzoek naar het samenwerkingsproces wel duidelijke bevindingen naar voren. Jongens blijken vaak meer op het computerwerk gericht, terwijl meisjes zich meer richten op het groepsproces. Barbieri en Light (1992) vonden dat bij probleemoplossingstaken aan de computer voor leerlingen van elf en twaalf jaar meisjesgroepen de "muisbeurten" veel eerlijker verdeelden dan de gemengde groepjes, waar jongens er meestal voor zorgden dat zij op de "muisplek" kwamen te zitten. Ook Inkpen, Booth en Klawe (1991) laten zien dat meisjes in gemengde koppels minder aan hun trekken komen achter de computer.

Ching, Marshall en Kafai (1998) onderzochten de samenwerking bij een 'learning through design' taak waarbij een klas leerlin-

gen van 10-12 jaar software moest ontwerpen voor jongere leerlingen over het onderwerp astronomie ('multimedia encyclopedias'). De activiteiten die daarbij kwamen kijken, verschilden in de ogen van leerlingen duidelijk van status. Lage status hadden rapporteren en onderzoek doen in de bibliotheek, dus activiteiten die weinig toegang tot de technologische hulpmiddelen boden. Middelmattige status hadden tekstverwerken en informatie zoeken op een CD-rom. Hoge status hadden de programmeeractiviteiten aan de computer en zoeken op Internet. Meisjes waren aanvankelijk vooral bezig met activiteiten met een lage status, die minder werken met (geavanceerde) ict-toepassingen impliceerden. Nadat dit was geconstateerd, werden enkele geslaagde interventies gepleegd met het doel meer ruimte te creëren voor de meisjes.

In termen van interventie is de didactische ondersteuning van het groepswork van groot belang. Om optimaal te kunnen profiteren van de mogelijkheden die groepswork biedt, moeten leerlingen leren het groepsproces te managen, en tot een goede taakverdeling en een goede manier van onderhandelen te komen. De resultaten van gerichte interventies op dit punt lijken veelbelovend zowel voor meisjes als voor jongens (Ching e.a., 1998; Pryor, 1995).

Elektronische discussie lijkt een gunstig effect te hebben op de participatie van meisjes in de discussie in de klas. Het feit dat gediscussieerd kan worden in eigen tempo, met mogelijkheden tot reflectie en zonder interventies van dominantere medeleerlingen bleek onder andere in het onderzoek van Hsi en Hoadley (1997) gunstig.

3.5 Probleemaanpak en leerstijl

In de jaren tachtig hebben diverse onderzoeken laten zien dat meisjes en jongens verschillende stijlen hanteren bij het programmeren (bijv. Turkle, 1984). Leren programmeren wordt echter allang niet meer als basisvaardigheid voor alle leerlingen beschouwd. Dit thema is in de jaren negentig dan ook als onderwerp van onderzoek nagenoeg verdwenen. In de loop van de jaren tachtig dook ook steeds vaker het idee op dat seksespecifieke verschillen in deelname en prestaties in de informatica voor een deel te

wijten zijn aan verschillen in leerstijl. Meisjes en vrouwen zouden op een andere manier leren dan jongens en mannen, en het computeronderwijs zou daar beter op afgestemd moeten worden. Zo zouden niet de technische aspecten van de computer, maar de gebruiksmogelijkheden ervan centraal moeten staan en zou er aandacht moeten zijn voor de geschiedenis van de computer. Ook software zou meer moeten aansluiten bij de belangstelling van meisjes. Wat betreft de werkvormen werd gepleit voor coöperatieve en niet-competitieve werkvormen (zie bijvoorbeeld Sanders e.a., 1986; Rikhof-van Eijck & Neuman, 1989).

Aan het onderwerp sekseverschillen in leerstijlen wordt in het recentere onderzoek niet veel aandacht meer besteed. Wel wordt, maar nu gekoppeld aan allerlei nieuwe toepassingen, onderzoek gedaan naar de vraag of meisjes en jongens wellicht een verschillende aanpak hebben, en welke consequenties voor de didactiek daaruit getrokken kunnen worden. Onder het kopje *interactie tussen leerlingen* noemden we al dat meisjes bij het (samen)werken aan de computer meer gericht zijn op het groepsproces, terwijl jongens vaker uitsluitend op de computer gericht zijn. Uit het onderzoek van Ching e.a. (1998) bleek bijvoorbeeld dat meisjes aanvankelijk vooral bezig waren met het organiseren van en rapporteren over het groepsproces, en het oplossen van conflicten. De jongens waren er met name op gericht het werk aan de computer gedaan te krijgen en negeerden vaak het groepsproces. Ook bleken meisjes minder snel te werken, omdat ze meer tijd gebruikten om informatie uit te wisselen. Het bleek mogelijk meer ruimte voor de inbreng van meisjes te creëren door respectievelijk regelmatige reflectie op het groepsproces en een andere opstelling van de computers, waarbij tussentijds overleg efficiënter kon plaatsvinden.

Hoyle, Healy en Pozzi (1992) onderzochten groepswork met de computer bij wiskunde in het basisonderwijs. Ook hier bleken jongens meer *computercentrisch* in die zin dat zij elke gelegenheid te baat namen om werk achter de computer te doen. Pryor (1995) kwam tot een vergelijkbare conclusie

in onderzoek naar werken met o.a. Logo in het basisonderwijs (leeftijd 9-10 jaar). Jongens bleken hier meer taakgeoriënteerd te zijn en meisjes meer procesgeoriënteerd. De meeste auteurs geven overigens aan dat zowel de aanpak van meisjes als die van jongens positieve elementen bevat, en voor zover er interventies op dit punt zijn uitgeprobeerd, zijn die erop gericht het repertoire van zowel meisjes als jongens te verbreden.

In 1991 concludeerde Sutton dat de meeste software die tot dan toe was ontworpen met het oog op aantrekkelijkheid voor meisjes niet erg geslaagd was. Ze typeerde de programma's als saai en stereotiep.

Een nieuwe trend in de jaren negentig is onderzoek naar wat meisjes nu precies aantrekkelijk vinden en de ontwikkeling van software die daarop is afgestemd. Daarbij krijgen zowel de inhoud en aard van de programma's als ook de vormgeving en grafische aspecten aandacht.

Meisjes blijken computerspelletjes nog steeds minder leuk te vinden dan jongens. Ook vinden ze de muziek bij computerspelletjes vaak saai en vervelend. Jakobsdottir, Krey en Sales (1994) richten zich in hun onderzoek op seksespecifieke voorkeuren ten aanzien van grafische voorstellingen. Op basis van literatuurstudie komen ze tot de volgende aanbevelingen ten aanzien van grafische voorstellingen in software. Bevindingen m.b.t. de inhoud wijzen uit dat vredige plaatjes met mensen, dieren en planten vooral meisjes aanspreken, terwijl voorstellingen met personen die iets doen, met vervoermiddelen, en voorstellingen die conflict, gevaar of spanning inhouden vooral jongens aantrekken. Meisjes lijken meer geïnteresseerd in kleuren dan jongens, en meisjes zouden de voorkeur geven aan lichtere kleuren. Zowel meisjes als jongens blijken details te waarderen als het gaat om objecten waar zij belangstelling voor hebben. Tenslotte concluderen de auteurs dat jongens meer worden aangesproken door driedimensionale afbeeldingen.

Fiore (1999) formuleert op basis van literatuurstudie en interviews met meisjes van 5 tot 22 jaar een aantal aanbevelingen voor software. Wat betreft de verhaallijn geven meisjes de voorkeur aan avontuur, vriend-

schap en creativiteit boven "spelen om de knikkers", actie en geweld. Ze zien liever ingewikkelde plots en ontwerptaken dan simpele 'rule-based, die-and-start-over' scenario's. Dat kan een breed scala van onderwerpen betreffen, van oplossingen zoeken in complexe sociale situaties, en het ontwerpen van interieurs en kleding, tot 'bungee jumpen' en reizen. Mogelijkheden voor persoonlijke exploratie worden hoog gewaardeerd. Ze willen graag hun eigen gevoelens en problemen onderzoeken, uitzoeken hoe bepaalde kleren en kapsels hen staan, en uitproberen hoe mensen in bepaalde situaties op hen reageren. Meisjes waarderen het wanneer eigen producten (tekeningen, woorden, verhalen) worden opgenomen in het verhaal of het spel. Ze hebben een hekel aan stereotypen over henzelf, en spelletjes die te (beperkt) meisjesachtig zijn (bijv. alleen maar rokjes in de kast). Ze willen ook sport, helikopterspelletjes, racen, de keuze tussen een jongen of meisje als hoofdpersoon, en actieve en stoere meisjesfiguren. Verder geven ze de voorkeur aan samenwerking en interactieve communicatie in plaats van competitie, waarbij groepsprestaties en competitie met zichzelf (steeds beter worden) overigens niet uitgesloten zijn. Ook Fiore constateert dat meisjes houden van afbeeldingen van mensen, planten en dieren, relatief grote en gedetailleerde afbeeldingen, vredige en vriendelijke scènes, veel (ook niet-primaire) kleuren, en rijke op de werkelijkheid gebaseerde beelden en geluid.

Opvallend is overigens dat vooral in de commerciële hoek met name in de VS al veel gebruik is gemaakt van informatie over de voorkeuren van meisjes ten aanzien van software (en websites). Bij de ontwikkeling van educatieve software lijken deze inzichten nog veel minder te zijn toegepast.

Samenvattend laat het onderzoek naar de *procesvariabelen* die een rol spelen als het gaat om sekseverschillen tussen leerlingen bij ict-gebruik in het onderwijs, het volgende beeld zien. Er zijn op scholen niet alleen minder vrouwen als rolmodel beschikbaar, maar op het punt van zelfverzekerd omgaan met de computer zijn ze ook een ander soort rolmodel dan mannen. Seksestereotypen in

software worden nog steeds gevonden. Over het algemeen is software niet afgestemd op de wensen van meisjes. Wel is inmiddels meer bekend wat kenmerken zijn van software die meisjes aantrekkelijk vinden. Empirisch onderzoek naar de feitelijke effecten van verschillende vormen van software is nauwelijks verricht. De besproken onderzoeken naar interactie tussen leerlingen laten zien dat nieuwe ict-toepassingen nieuwe interactiepatronen en nieuwe rollen voor leerlingen met zich meebrengen. Systematisch inzicht in de mate en aard van ongewenste patronen en eenzijdige rollen bij specifieke toepassingen en de effecten daarvan, ontbreekt echter. Opvallend genoeg hebben we bijvoorbeeld maar weinig onderzoek gevonden naar (de effecten van) taak- en rolverdeling bij 'Computer Supported Collaborative Learning'. Wel blijken meisjes bij het (samen)werken aan de computer meer gericht te zijn op het groepsproces, terwijl jongens vaak meer op de computer gericht zijn.

4 Verschillen in onderwijsresultaten

In het laatste gedeelte van Sutton's review wordt onderzoek samengevat over drie soorten resultaten van onderwijs: de attitudes van leerlingen, de kennis en vaardigheden van leerlingen ten aanzien van ict, en de resultaten van leren met behulp van ict.

4.1 Attituden van leerlingen

Sutton geeft een overzicht van een groot aantal onderzoeken naar verschillen in computerattituden. De veronderstelling achter veel van deze onderzoeken is dat de ondervertegenwoordiging en lagere prestaties van meisjes in computeronderwijs terug te voeren zouden zijn op hun negatievere attitude ten opzichte van computers. Meestal worden verschillende aspecten onderscheiden van de attitude ten aanzien van computers: computerangst, zelfvertrouwen, plezier of interesse in het werken met computers (Lloyd & Gressard, 1984), en de mate waarin leerlingen de computer nuttig vinden (bijv. Temple & Lips, 1989). Een laatste aspect dat wordt onderscheiden is de mate waarin leerlingen seksistereotiep denken over computers (bijv. Vermette,

Orr & Hall, 1986). De resultaten blijken niet eenduidig, maar geen enkele studie laat positievere attitudes van meisjes zien. Sutton stelt overigens aan de orde dat attitude weliswaar veelal de status heeft van een onafhankelijke variabele, maar dat attitude ook zelf beschouwd kan worden als afhankelijke variabele.

Onderzoek naar verschillende elementen van computerattituden en hun onderlinge samenhang vindt in de jaren negentig nog steeds op uitgebreide schaal plaats. Men kijkt daarbij ook nog steeds naar hetzelfde soort zaken: interesse, inschatting van eigen capaciteiten, computerangst, zelfvertrouwen. Opvallend is dat het onderzoek zich vooral op het voortgezet onderwijs richt. Veel onderzoekers constateren dat jongens de computer leuker en nuttiger vinden dan meisjes (Comber e.a., 1997; Durndell e.a., 1995; Shashaani, 1994; Volman, 1997). Wanneer gecontroleerd wordt voor ervaring worden de verschillen echter kleiner (Comber e.a., 1997; Durndell e.a., 1995). Dat geldt echter niet voor verschillen in zelfvertrouwen; ook na controle voor ervaring, blijken meisjes minder computervaardigheden dan jongens (Comber e.a., 1997; Durndell e.a., 1995; Robertson e.a., 1995; Volman, 1997).

In het algemeen wordt bij oudere leerlingen een minder positieve attitude gevonden dan bij jongere leerlingen. Ook sekseverschillen zijn bij oudere leerlingen groter (Comber e.a., 1997; Durndell e.a., 1995). Op grond van de gehanteerde onderzoeksopzet is niet vast te stellen of het hier gaat om een leeftijdseffect of een cohorteffect; jongere leerlingen hebben inmiddels meer en veelzijdiger computerervaring dan oudere leerlingen, hetgeen van invloed zou kunnen zijn op hun attitude.

Leerlingen in de jaren negentig verzetten zich tegen seksistereotypering van computers; vooral meisjes vinden niet dat computers "echt iets voor jongens" zijn. Meisjes blijven echter -minder dan jongens- van plan in de toekomst door te gaan met ict (Comber e.a., 1997; Doornekamp, 1993; Durndell e.a., 1997; Volman, 1997).

D'Amico, Baron en Sissons (1995) deden

onderzoek naar de relatie tussen prestaties op computertaken en attributies in de hoogste klassen van het basisonderwijs. Meisjes blijken de neiging te hebben hun prestaties op taken waarbij de computer als leermiddel wordt gebruikt, meer dan jongens toe te schrijven aan geluk. Dit sluit aan bij bevindingen dat meisjes niet zo'n groot zelfvertrouwen hebben als jongens als het gaat om computertaken.

Attituden van jongeren blijken samen te hangen met die van hun ouders en met het sociaal-economische milieu waaruit ze afkomstig zijn. Kirkman (1993) en Shashaani (1994) onderzochten het gecombineerde effect van sekse en sociaal-economische status van het gezin waarin jongeren opgroeien op hun computerattitude. Sashani (1994) constateerde bij kinderen, met name de meisjes, uit gezinnen met een lage sociaal-economische status (SES) minder belangstelling voor computers dan bij kinderen uit hoge SES gezinnen. Zij veronderstelt dat sekserollen in lagere SES gezinnen traditioneler zijn. Kirkman (1993) vond dat, naarmate de sociaal-economische status van de ouders hoger is, kinderen meer toegang tot computers hebben en dat zij daardoor een positievere attitude ontwikkelen. Dit geldt sterker voor jongens dan voor meisjes. Kirkman constateerde ook dat ouders hun zoons meer dan hun dochters aanmoedigen om met de computer te werken.

In toenemende mate zien we dat *attitude* ook als afhankelijke variabele in onderzoek wordt opgenomen. Sutton bepleitte dit al in 1991, en besprak om die reden onderzoeksresultaten over de variabele attitude in de paragraaf over onderwijsresultaten. De vraag is dan door welke factoren computerattituden worden bepaald en in hoeverre hier aanknopingspunten liggen voor beïnvloeding. De plaats van attitude in de redenering ten aanzien van sekseverschillen verandert hiermee ook. Attituden van meisjes worden niet meer uitsluitend gezien als oorzaak voor de geringere participatie van meisjes, er is ook aandacht voor wat die verschillen in attitude veroorzaakt: socialisatie thuis en op school, pedagogisch-didactische kenmerken van het onderwijs zelf, en maatschappelijke beelden. Hiermee is attitude ook meer een beïnvloedbare factor geworden.

Een blijvend probleem in computerattitudevragenlijsten is dat verschillende toepassingen van de computer vaak niet worden onderscheiden. Al eerder hebben we erop gewezen dat er gedifferentieerd moet worden naar verschillende toepassingen waarvoor de computer wordt gebruikt als men zinvolle uitspraken wil doen over deelname aan prestaties bij computeractiviteiten. Ook uitspraken over de attitude van meisjes ten aanzien van computers moeten op deze manier genuanceerd worden. Kay (1992) stelt dat het beste antwoord op de vragen "wie staat positiever tegenover computers?", "wie kan er beter mee omgaan?" en "wie gebruikt computers het meest?" is: "dat hangt ervan af"; namelijk van welk soort attitude men meet, welke vaardigheden centraal staan, waar de computer voor gebruikt wordt en om welke leeftijdsgroep het gaat. In onderzoek naar computerattituden wordt dit soort nuanceringen echter zelden gemaakt. Dat probleem wordt des te nijpender naarmate er onder de noemer *computer* of *ict* een breder scala van toepassingen schuilgaat. Het wordt daarmee steeds onduidelijker of onderzoekers over hetzelfde praten, en zelfs: waarover ze precies praten.

4.2 Kennis en vaardigheden

Sutton (1991) onderscheidt twee terreinen waarop onderzoek naar kennis en vaardigheden is gedaan: *computer literacy* en *programmeren*. Op beide terreinen worden verschillen in het nadeel van meisjes gevonden. Dat geldt zowel voor grootschalige en internationale als voor kleinere, lokale onderzoeken. Een uitzondering is het onderzoek van Hattie e.a. (1987); zij vonden in een meta-analyse van negentien Amerikaanse studies geen sekseverschillen in computerkennis. Verschillen in prestaties blijken overigens sterk samen te hangen met verschillen in computerervaring. Leerlingen die veel met computers werken, presteren beter dan leerlingen die minder ervaring hebben, en jongens hebben in het algemeen meer ervaring dan meisjes.

In de jaren negentig blijkt uit onderzoek nog steeds dat meisjes minder weten van ict dan jongens. In de eerder in deze paragraaf genoemde IEA-studies (Janssen Reinen &

Plomp, 1993, 1997) blijkt dat in verreweg de meeste landen jongens hoger scoren dan meisjes op een test die functionele kennis en vaardigheden ten aanzien van informatietechnologie meet. In alle landen blijkt computergebruik op school vooral voor meisjes te leiden tot een hogere score op deze test. Vooral voor meisjes is het dus van belang om op school met de computer te werken. Durnell e.a. (1997) constateerden dat de verschillen tussen jongens en meisjes in kennis over informatietechnologie aan het eind van het voortgezet onderwijs geleidelijk kleiner worden. Doornekamp (1993) vond in de eerste fase van het VO geen sekseverschillen in prestaties bij computertaken op school, Volman (1997) vond daarentegen vergelijkbare verschillen als in het IEA-onderzoek.

4.3 Computerondersteund onderwijs

Toen Sutton haar review publiceerde, was er nauwelijks iets bekend over verschillen tussen de seksen bij *computer-aided instruction*. Aan het begin van dit artikel gaven we al aan dat de noemer *computer-aided instruction* niet meer dekkend is voor de verschillende toepassingen waarin de computer tegenwoordig op school wordt gebruikt. Onder dit kopje vatten we samen wat er bekend is over prestatieverschillen tussen meisjes en jongens op taken waarbij de computer gebruikt wordt.

Uit onderzoek komt vrij consistent naar voren dat meisjes slechter presteren op probleemoplossingstaken aan de computer, bijvoorbeeld 'adventures' en Logo-taken (Barbieri e.a., 1992; Blaye, Light, Joiner & Sheldon, 1991; Sutherland & Hoyles, 1988; Underwood, McAffrey & Underwood, 1990). Dit lijkt samen te hangen met het feit dat meisjes minder ervaring hebben met dit soort taken. Er zijn dus aanwijzingen dat leren met behulp van ict meisjes slechter afgaat dan jongens. Nu ict een steeds belangrijker rol gaat spelen bij het leren in de klas, moet voorkomen worden dat leerlingen die minder *technologisch geletterd* zijn dan anderen, niet alleen gaan achterlopen in technologische geletterdheid, maar ook bij andere vakinhouden waarbij de computer wordt gebruikt als leermiddel. Dit is een onderwerp dat nog nader onderzoek vergt.

Nieuwe ict-toepassingen in het onderwijs lijken zowel kansen met zich mee te brengen voor het vormgeven van sekse-egalitair onderwijs als risico's voor nieuwe barrières en "verborgen boodschappen". Werken met simulaties, 'computer supported collaborative learning' en andere vormen van het werken met 'groupware', maken het mogelijk om krachtige leeromgevingen vorm te geven. Kenmerken als rekening houden met verschillen tussen leerlingen, de belangrijke rol die samenwerken in dergelijke leeromgevingen inneemt, en de aandacht voor communicatie en reflectie, sluiten goed aan bij kenmerken van sekse-egalitair onderwijs die in de literatuur naar voren komen (zie bijv. Severiens & ten Dam, 1994). Tegelijkertijd zijn er echter aanwijzingen dat nieuwe ongelijkheden hun intrede kunnen doen. Het is daarom van belang om alert te blijven op scheve (en seksspecifieke) taakverdelingen in leeromgevingen waarin verschillende ict-toepassingen een rol spelen, en bij het samenwerken aan opdrachten met de computer.

5 Vragen voor de toekomst

Wanneer we terugkijken naar de taak die Sutton aan het begin van de jaren '90 voor toekomstig onderzoek naar ict in het onderwijs formuleerde, dan kan geconstateerd worden dat haar wensen voor een deel zijn gerealiseerd, en voor een deel niet. We kunnen wel stellen dat er de afgelopen tien jaar meer inzicht ten aanzien van de problematiek van sekseverschillen en ict is bereikt. Verschillen zijn niet slechts uitgebreid in kaart gebracht, maar ook is er onderzoek verricht naar de achtergronden van die verschillen. Er is meer inzicht verkregen in de rol van leerkrachten en medeleerlingen, in verschillen in aanpak tussen meisjes en jongens bij het werken met ict, en in de voorkeuren van meisjes ten aanzien van de structuur en vormgeving van software. Ook de complexe betekenis van computerattituden, als oorzaak en gevolg van verschillen in deelname en prestaties van meisjes en jongens, is helderder in kaart gebracht.

Het pleidooi van Sutton om tegelijkertijd te kijken naar sekse, etniciteit en klasse kun-

nen we helaas na tien jaar nog integraal overnemen. Alleen in enkele onderzoeken naar computerattituden werden sekse en klasse gecombineerd bekeken. Interventieprogramma's, tenslotte, zijn er inmiddels op veel grotere schaal dan tien jaar geleden, en ze lijken te werken (Sanders, 1994). Maar systematisch onderzoek naar wat er precies werkt, onder welke omstandigheden en waarom, is nog steeds zeer schaars.

Een van onze opvallendste bevindingen is dat, hoewel er onder de noemer *computer* of *ict* een steeds breder scala van toepassingen schuilgaat, er weinig onderzoek is gedaan naar verschillen tussen leerlingen bij specifieke ict-toepassingen. De onderzoeken die we tegenkwamen waren bovendien vaak weinig geworteld in de onderwijspraktijk - er wordt gewerkt met laboratoriumachtige situaties - en leken niet direct bruikbaar om problemen bij de invoering van ict in het onderwijs op te lossen. Om daaraan een bijdrage te leveren, moet de vraag worden beantwoord, welke verschillen zich nu eigenlijk voordoen bij welke op scholen feitelijk gebruikte ict-toepassingen. Voor deze toepassingen zou onderzoek zich moeten richten op verschillen in *participatie* (Nemen verschillende groepen leerlingen evenveel en op dezelfde manier deel aan onderwijsactiviteiten waarin deze toepassing wordt gebruikt?), verschillen in *resultaten* (Zijn er differentiële effecten van werken met deze toepassing? Zijn er groepen leerlingen wie het leren met ict minder goed af gaat?), en verschillen in de *aanpak* van leerlingen (Welke verschillen zijn er in de rollen en taken die leerlingen op zich nemen, de wijze waarop ze deze vervullen, en in hoeverre zijn eventuele verschillen problematisch, bijvoorbeeld omdat men bij een bepaalde aanpak niet leert wat is beoogd?). Ten slotte denken we dat onderzoeksinstrumenten die vragen naar *attituden* ten aanzien van de computer, niet meer voldoen. Momenteel is vooral inzicht in de vraag of er ook attitudeverschillen zijn tussen leerlingen ten aanzien van het werken met ict als *leermiddel* van groot belang. Ook daarbij zou gedifferentieerd moeten worden naar verschillende soorten ict-toepassingen.

Verder pleiten we voor een verbinding

tussen twee soorten onderzoek die nu nog vaak los van elkaar worden verricht: enerzijds wordt onderzoek gedaan naar prestaties op ict-taken, waaruit blijkt dat meisjes vaak minder goed scoren, anderzijds is er onderzoek naar werkwijzen en typen software die meisjes aantrekkelijk vinden. Er zou meer onderzoek gedaan moeten worden waarin wordt nagegaan aan welke aspecten van specifieke toepassingen (bijv. vormgeving, structuur, stereotypen) eventuele effecten (op prestaties, deelname en attituden) precies kunnen worden toegeschreven. Dergelijk onderzoek is niet alleen relevant als het gaat om sekseverschillen. Ook naar het effect van ict-gebruik op de deelname en prestaties van leerlingen met een verschillende etnische en klasse-achtergrond, is meer onderzoek gewenst. Steeds vaker wordt van ict-toepassingen in het onderwijs aangegeven dat ze voor leerlingen uit bepaalde etnische groepen wellicht minder toegankelijk of aantrekkelijk zijn, omdat ze niet aansluiten bij de voor kennis, vaardigheden, interesses, attituden en leerstijlen van deze leerlingen (Chisholm, 1995; Collis & Remmers, 1997).

Een leerlingkenmerk, ten slotte, dat naast sekse, etniciteit en klasse meer aandacht verdient, is leeftijd. Jongere leerlingen blijken vaak beter te presteren ten aanzien van ict, en positievere attituden te hebben. Ook zijn bij jongere kinderen sekseverschillen minder groot dan op latere leeftijd. Onderzoek zou moeten uitwijzen of het hier gaat om een leeftijdsverschil of om een ontwikkeling in de tijd, waarbij de computer een steeds vanzelfsprekender onderdeel uitmaakt van de leefomgeving van steeds meer kinderen.

Over nog eens tien jaar zal ict een rol in het onderwijs spelen, die we nu nog niet kunnen voorspellen. Duidelijk is wel dat ict-gebruik in het onderwijs dan vanzelfsprekender zal zijn dan nu. Als we nu alert zijn op het ontstaan van ongewenste verschillen tussen groepen leerlingen bij verschillende soorten ict-toepassingen in het onderwijs, is het hopelijk over tien jaar ook vanzelfsprekend dat meisjes en jongens, en leerlingen met verschillende etnische en klasse-achtergronden in principe op een even competente manier met ict kunnen omgaan.

Noten

- 1 Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de directie ICT van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen.
- 2 Er werd een literatuursearch verricht in twee Nederlandse databestanden (ADION/DION), ERIC en in Online Contents, waarbij gezocht is op de trefwoorden computer - sex/gender - elementary en secondary education. Deze search leverde ongeveer 75 bruikbare titels op.
- 3 Helaas zijn een aantal jaren in de Nederlandse ICT-monitor de gegevens over computergebruik niet naar sekse uitgesplitst.

Literatuur

- Barbieri, M.J., & Light, P. (1992). Interaction, gender and performance on a computer-based problem solving task. *Learning and Instruction, 2*, 199-213.
- Biraihmah, K. (1993). The non-neutrality of educational computer software. *Computers and Education, 20* (4), 283-290.
- Blaye, A., Light, P., Joiner, R., & Sheldon, S. (1991). Collaboration as a facilitator of planning and problem solving on a computer-based task. *British Journal of Developmental Psychology, 9*, 471-483.
- Bradshaw, J., Clegg, S., & Trayhurn, D. (1995). An investigation into gender bias in educational software used in English primary schools. *Gender and Education, 7* (2), 167-175.
- Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R. (Eds.) (1999). *How people learn. Brain, mind, experience and school*. Washington: National Academy Press.
- Brownell, G. (1992). The representation of females in computer education texts for grade K-12. *Journal of Computing in Childhood Education, 3* (1), 43-54.
- Brummelhuis, A.C.A. ten (1999) *Sectorrapportage voortgezet onderwijs. ICT-monitor 1997/1998*. Enschede: OCTO, Universiteit Twente.
- Canada, K., & Brusca, F. (1991). The technological gender gap: Evidence and Recommendations for educators and computer-based instruction designers. *Educational Technology Research & Development, 39* (2), 43-51.
- Ching, C., Marshall, S., & Kafai, Y. (1998). Give girls some space: gender equity in collaborative technology activities. In *NECC '98: Proceedings of the National Educating Computing Conference* (19th, San Diego, CA, June 22-24, 1998).
- Chisholm, I.M. (1995). Computer use in a multicultural classroom. *Journal of Research on Computing in Education, 28* (2), 162-174.
- Collis, B., & Remmers, E. (1997). The World Wide Web in education: Issues related to cross-cultural communication and interaction. In B.H. Khan (Ed.), *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Comber, Ch., Colley, A., Hargreaves, D.J., & Dorn, L. (1997). The effects of age, gender and computer experience upon computer attitudes. *Educational Research, 9* (2).
- Corte, E. de, Verschaffel, L., & Lowyck, J. (1996). Computers and learning. In E. de Corte & F.E. Weinert. *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*, (pp. 695-700). Oxford/New York: Pergamon.
- Culley, L. (1988). Girls, boys and computers. *Educational Studies, 14* (1), 3-8.
- D'Amico, M., Baron, L. J., & Sissons, M.E. (1995). Gender differences in attributions about micro-computer learning in elementary school. *Sex Roles, 33* (5/6), 353-386.
- De Vaney, A. (1998). Can and need educational technology become a postmodern enterprise? *Theory into Practice, 37* (1), College of Education, The Ohio State University, 72-80.
- Doornekamp, B. G. (1993). Students valuation of the use of computers in education. *Computers and Education, 21* (1/2), 103-113.
- Durndell, A., & Thomson, K. (1997). Gender and computing: a decade of change? *Computers and Education, 28* (1), 1-9.
- Durndell, A., Glissov, P., & Siann, G. (1995). Gender and computing: persisting differences. *Educational Research, 37* (3).
- Eck, E. van, & Volman, M. (1999). *Nieuwe media, nieuwe verschillen. Een reviewstudie over sekseverschillen en ICT in het primair en voortgezet onderwijs*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut / Vrije Universiteit.
- Elkjaer, B. (1992). Girls and Information Technology in Denmark – an account of a socially constructed problem. *Gender and Education, 4* (1/2), 25-41.
- Fiore, C. (1999). Awakening the tech bug in girls. *Learning & Leading with Technology, 26* (5), 10-17.
- Gordon, H. (1993). *Analysis of the computer anxiety levels of secondary technical education teachers in West Virginia*. Paper submitted to the Marshall Research Committee. West Virginia: Marshall University.
- Hanor, J. H. (1998). Concepts and strategies learned

- from girls' interaction with computers. *Theory into Practice*, 37 (1), 64-72.
- Harasim, L.M. (1996). *Computer Networking for Education*. In: E. de Corte & F.E. Weinert (Eds.). *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*, (pp. 708-713). Oxford/New York: Pergamon.
- Hattie, J., & Fitzgerald, D. (1987). Sex differences in attitudes, achievement and use of computers. *Australian Journal of Education*, 31 (10), 3-26.
- Hodes, C.L. (1996). Gender representations in mathematics software. *Journal of Educational Technology Systems*, 24 (1), 67-73.
- Hoyle, C., Healy L., & S. Pozzi (1992). Interdependence and autonomy: aspects of groupwork with computers. *Learning and Instruction*, 2, 239-257.
- Hsi, S., & Hoadley, C. (1997). Productive discussion in science: gender equity through electronic discourse. *Journal of Science Education and Technology*, 6 (1), 23-36.
- Inkpen, K., Booth, K., & Klawe, M. (1991). *Cooperative learning in the classroom; The importance of a collaborative environment for computer-based education*. EGEMS Technical Report. University of British Columbia.
- Izkan, S.J. (1994). Assessing the future of telecomputing environments: implications for instruction and administration. *The Computing Teacher*, 22 (4), 60-64.
- Jakobsdottir, S., Krey, C., & Sales, G. (1994). Computer graphics: Preferences by gender in grades 2, 4, and 6. *Journal of Educational Research*; 88 (2), 91-99.
- Janssen Reinen, I., & Plomp, Tj. (1997). Information technology and gender equality: a contradiction in terminis. *Computers in Education*, 28 (2), 65-78.
- Janssen Reinen, I., & Plomp, Tj. (1993). Some gender issues in educational computer use: results of an international comparative survey. *Computers Education*, 20 (4), 353-365.
- Joiner, R., Messer, D., Littleton, K., & Light, P. (1996). Gender, computer experience and computer-based problem solving. *Computers and Education*, 26 (1/2), 179-187.
- Kay, R. (1992). Understanding gender differences in computer attitudes, aptitudes and use: An invitation to build theory. *Journal of Research on Computing in Education*, 25 (2), 159-171.
- Kirkman, C. (1993). Computer experience and attitudes of 12-year-old students: implications for the UK national curriculum. *Journal of Computer Assisted Learning*, 9, 51-63.
- Kutnick, P. (1997). Computer-based problem-solving: the effects of group composition and social skills on a cognitive, joint action task. *Educational Research*, 39 (2), 135-147.
- Lipinsky, J., Nida, R., Shade, D., & Watson, J. (1986). The effects of microcomputers on young children: an examination of free-play choices, sex differences, and social interactions. *Journal of Educational Computing Research*, 2, 147-168.
- Littleton, K., Light, P., Joiner, R., Messer, D., & Barnes, P. (1992). Pairing and gender effects in computer based learning. *European Journal of Psychology of Education*, 7 (4), 1-14.
- Loyd, B., & Gressard, C. (1984). The effects of sex, age and computer experience on computer attitudes. *AEDS-Journal*, 18 (2), 67-77.
- Nash, J.B., & Moroz, P. (1997). *Attitudes among professional educators: The role of gender and experience*. Paper presented at the annual Meeting of the Southwest Educational Research Association (Austin, Texas, January 23-25 1997).
- Okinaka, R.T. (1992). *Sex differences in computer background and attitudes: a study of teachers and teacher candidates*. California.
- Pryor, J. (1995). Gender Issues in Groupwork – a case study involving with computers. *British Educational Research Journal*, 21 (3), 277-289.
- Rikhof-van Eijck, M., & Neuman, I. (1989). *Systeem van vrouwen; meisjes, informatica en didactiek*. Utrecht: COBO.
- Robertson, S.I., Calder, J., Fung, P., Jones, A., & O'Shea, T. (1995). Computer attitudes in an English secondary school. *Computers in Education*, 24 (2), 73-81.
- Rocheleau, B. (1995). Computer use by school-age children: trends, patterns, and predictors. *Journal of Educational Computing Research*, 12 (1), 1-17.
- Rosengren, K.S. et al. (1985). *An observational study of preschool children's computing activity*. Paper presented at 'Perspectives on the young child and the computer', Austin.
- Sanders, J. (1994). *Lifting the Barriers. 600 Strategies that really work to increase girl's participation in science, mathematics and computers*. Port Washington, New York: Jo Sanders Publications.
- Sanders, J., & Stone, A. (1986). *The neuter computer: Computers for girls and boys*. New York: Neal-Schuman.
- Schubert, J.G. (1986). Ideas about inequities in computer learning. *AEDS-monitor*, 24 (7/8), 11-13.
- Severiens, S.E., & Dam, G.T.M. ten (1994). Gender differences in learning styles: a narrative review

and a quantitative meta-analysis. *Higher Education*, 27 (4), 487-501.

- Shashaani, L. (1994). Socioeconomic status, parents' sex-role stereotypes, and the gender gap in computing. *Journal of Research on Computing in Education*, 26 (3), 433-452.
- Siann, G., & MacLeod, H. (1986). Computers and children of primary school age: issues and questions. *British Journal of Educational Technology*, 2, 133-144.
- Simons, R.J. (1998). De rol van ICT in het onderwijs: een constructivistische visie. *Computers op School*, 10 (6), 4-10.
- Sutherland, R., & Hoyles, C. (1988). Gender perspectives on Logo programming in the mathematics curriculum. In: C. Hoyles (Ed.). *Girls and computers*, Bedford Way Papers 34, pp. 40-63. London: Institute of Education.
- Sutton, R. (1991). Equity and computers in the schools: A decade of research. *Review of Educational Research*, 61 (4), 475-503.
- Temple, L., & Lips, H. (1989). Gender differences and similarities in attitudes towards computers. *Computers in Human Behavior*, 5, 215-226.
- Tolmie, A., & Howe, C. (1993). Gender and dialogue in secondary school physics. *Gender and Education*, 5 (2), 191-210.
- Turkle, S. (1984). *The second self, computers and the human spirit*. New York: Simon & Schuster.
- Underwood, G., Jindal, N., & Underwood, J. (1994). Gender differences and effects of co-operation in a computer-based language task. *Educational Research*, 36 (1), 63-74.
- Underwood, T., Mcaffrey, M., & Underwood, J. (1990). Gender differences in a co-operative computer-based language task. *Educational Research*, 32, 16-21.
- Vermette, S., Orr, R., & Hall, M. (1986). Attitudes of elementary school students and teachers toward computers in education. *Educational Technology*, 26, 41-47.
- Volman, M. (1997). Gender-related effects of information and computer literacy education. *Journal of Curriculum Studies*, 29 (3), 315-328.

Manuscript aanvaard: 18 mei 2001

Auteurs

Edith van Eck is als senior-onderzoeker verbonden aan het SCO-Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam. Zij verricht o.m. onderzoek naar ict in het onderwijs, met name in relatie tot diversiteit en naar ontwikkelingen op de onderwijsarbeidsmarkt.

Monique Volman is als Universitair Docent werkzaam bij de afdeling Onderwijspedagogiek van de Vrije Universiteit en het Instituut voor de Lerarenop-leiding van de Universiteit van Amsterdam. Zij doet onderzoek op het terrein van ict, diversiteit en de pedagogische opdracht van het onderwijs.

Correspondentieadres: Edith van Eck: SCO-Kohnstamm Instituut, Postbus 94208, 1090 GE Amsterdam. E-mail: e.vaneck@fmg.uvo.nl

Abstract

Gender differences and information and communication technology in education; Two decades of research

This article presents the results of a review on gender differences and information and communication technology (ict) in primary and secondary education. First the rapid development of the use of ict in education is outlined. Then the results of the review are discussed in relation to the topics access to computers, computer-related learning processes and educational outcomes. The conclusion is drawn that a great deal is known about gender differences in participation in computer activities and performance in relation to ict. The review also provides insight into the background to these differences. Research has focused on the role of teachers and fellow classmates, on the different approaches of girls and boys to working with ict, and the preferences of girls regarding the structure and design of software. Also the complex meaning of computer attitudes as both a cause and a consequence of differences in the participation and performance of girls and boys has been analysed. The extent and nature of these differences vary from application to application. The article ends with a plea for research on differences between students in specific ict applications, rooted in educational practice.