

2. Games en gaming

Henny Leemkuil & Ton de Jong

Bron: P. Kirschner (red.), 2004. ICT in het Onderwijs: The next generation. Katern bij Onderwijskundig Lexicon, uitbreiding editie III. Alphen aan de Rijn: Kluwer B.V (41-63).

Inleiding

Spel wordt algemeen gezien als een belangrijke activiteit in de ontwikkeling. Dat geldt niet alleen voor mensen maar ook voor allerlei andere diersoorten, denk aan de beelden van spelende katjes of chimpansees. Tijdens dit spel ontwikkelen ze allerlei vaardigheden die ze later nodig hebben bij bijvoorbeeld het vergaren van voedsel. Voor jonge kinderen wordt spel ook gezien als een leidende activiteit die een bijzondere rol speelt in het sociale en mentale ontwikkelingsproces en die goed aansluit bij de handelingsmogelijkheden en interesses van kinderen. Dit heeft er onder meer toe geleid dat bijvoorbeeld in het werkplan voor de onderbouw van het basisonderwijs dat door het APS is ontwikkeld (Janssen-Vos, 1989), spel één van de kernactiviteiten is, naast constructieve activiteiten, gesprekken en voorbereidende activiteiten voor lezen, rekenen en schrijven.

Na deze ontwikkelingsperiode neemt spel echter nog maar een beperkte plaats in binnen ons onderwijsstelsel. Het komt nog wel terug in bepaalde opleidingen, maar het gebruik ervan is toch vrij beperkt. Buiten de context van het onderwijs is de belangstelling voor spellen, met name voor computerspellen, die ook wel games worden genoemd, echter erg groot en nog steeds groeiende. In dit hoofdstuk zal beschreven worden wat games zijn, wat voor rol games zouden kunnen spelen in het onderwijs en onder welke voorwaarden ze ingepast kunnen worden in het curriculum. Afgesloten wordt met een aantal richtlijnen voor het ontwikkelen (of selecteren) van educatieve games.

Spel neemt in onze, en in andere culturen, al eeuwen een belangrijke plaats in als vorm van ontspanning en tijdverdrijf maar ook als middel om bepaalde motorische of mentale vaardigheden te trainen. In 1283 al verscheen een rijk geïllustreerd handgeschreven boek ("Libro de Juegos") met de beschrijving van een groot aantal spellen, zoals het Molenspel, Schaken, Go, Triaktrak, Alquerque en Wari. Het boek werd gemaakt onder leiding van Alfonso X, de koning van Castilië. Het maakte deel uit van een serie boeken die gewijd waren aan de belangrijkste thema's van die tijd: geschiedenis, recht, godsdienst, astronomie en magie. Dat in die tijd al veel belang werd gehecht aan spel mag blijken uit een citaat uit de inleiding: "Het is de beschikking Gods dat de mens zich zal ontspannen met velerlei spellen. Dit vermaak zal troost brengen en verveling verdrijven" (Grunfeld et al, 1975). In Nederland verscheen in 1938 het boek "Homo Ludens (Spelende mens)" van de historicus Johan Huizinga, waarin hij ook inging op het belang van spel in onze cultuur.

Sommige spellen vinden hun oorsprong in allerlei (godsdienstige) rituelen en rituelen, anderen zijn ontstaan als een vorm van oefening om vaardigheden te ontwikkelen of in stand te houden. In eerste instantie ging het met name om rollenspellen, bordspellen en behendigheids spellen die buiten en/of binnen gespeeld konden worden met een beperkte hoeveelheid hulpmiddelen.

Tegenwoordig wordt echter steeds meer gespeeld via een speciale spelcomputer of op een personal computer. Dit gebeurt op de computer zelf, maar in toenemende mate ook op afstand ("on-line") via het Internet. Via deze laatste toepassing wordt het mogelijk om samen met andere spelers te spelen die niet op dezelfde tijd en/of plaats aanwezig zijn. In sommige gevallen gaat het daarbij zelfs om zeer grote groepen spelers. In dat geval wordt wel gesproken van Massively Multiplayer Online Games (MMOG) of Massively Multiplayer Online Role Playing Games (MMORPG). Enkele voorbeelden zijn NeverWinter Nights en EverQuest.

Ter illustratie volgen hieronder twee korte beschrijvingen van games die op een PC of via het Internet gespeeld kunnen worden. Bij beide gaat het om archeologen die op de bodem van de zee op zoek zijn naar geschiedkundige voorwerpen. Het eerste spel bevat nauwelijks educatieve elementen, het tweede wel.

Flipper & Lopaka: Het mysterie van de Diepzee (winnaar van de Gouden @penstaart 2003). "Quetzco – de fabelachtige stad onder water die al

duizenden jaren het vredige koninkrijk van Flipper en zijn vrienden is, wordt bedreigd! Archeologen hebben de stad ontdekt en zijn gestart met opgravingen. Langzaam maar zeker banen hun machines zich een weg door de ruïnes, op zoek naar de legendarische Stenen Tafelen..Flipper en Lopaka moeten verhinderen dat iemand deze schat in handen krijgt en zo de mysterieuze stad onder water helemaal kan vernietigen! Alleen als het duo bijtijds de Stenen Tafelen kunnen vinden, loopt het avontuur goed af”.

De spelers moeten hen daarbij helpen. De stenen tafelen liggen in de Centrale Kamer van Quetzo. Om deze te bereiken moet men eerst door enkele kamers die op slot zitten. De spelers moeten op zoek naar de sleutels. Op hun zoektocht worden ze geconfronteerd met allerlei problemen en opdrachten. Zo moeten ze over rollende stenen springen, een mozaïek in elkaar leggen voordat het water te hoog gestegen is, met behulp van touwen over een afgrond slingeren, met een rubbervlot een rivier afdalen zonder ongelukken te maken etcetera. Bij elke opdracht mogen de spelers een aantal fouten maken. Lukt het niet binnen de gestelde limiet de opdracht te vervullen, dan moeten ze weer helemaal opnieuw beginnen. Het spel is uitgegeven door Transposia uit Gent (Belgie): www.transposia.com.

Duik naar het verleden begint als volgt: “Een volgeladen handelsschip raakt op zee in moeilijkheden. Terwijl de opvarenden zich nog op het laatste moment in veiligheid kunnen brengen, is het schip reddeloos verloren. Het zinkt en wordt op de bodem van de Waddenzee begraven. Voor eeuwig.....?”

De spelers kruipen in de huid van archeologen en gaan het wrak van het schip onderzoeken. Hun doel is om in drie missies te achterhalen wat voor type schip het was, wanneer het gezonken kan zijn en op welke handelsroute het voer. Ze doen dit door voorwerpen op te duiken uit de omgeving van het wrak en door bronnen (kaarten, nieuwsberichten, en afbeeldingen van schilderijen) te raadplegen die in de kajuit van het onderzoeksschip liggen. Het antwoord dat hoort bij elke missie wordt gepresenteerd in de vorm van een onderzoeksverslag in een soort logboek. Aan het eind van het spel kunnen de leerlingen dit verslag uitprinten. De leerlingen hebben te maken met enkele regels en complicaties. Voor elke missie hebben de spelers drie flessen perslucht. En met elke fles kunnen ze twee minuten duiken. De voorwerpen die op de bodem liggen, zijn niet voor elke missie informatief en bovendien liggen er voorwerpen die in latere tijden in zee zijn beland.

Duik naar het verleden is een spel voor leerlingen in de basisvorming. Het is ontwikkeld in het kader van het project Het Geheugen van Nederland van de Koninklijke Bibliotheek. Dit project zorgt voor de digitalisering van belangrijke bronnen van cultureel erfgoed. Op de bijbehorende website staan onder andere enkele online games die gebruikt kunnen worden in het voortgezet onderwijs bij de vakken geschiedenis en Cultuur en Kunstzinnige Vorming (CKV): <http://www.geheugenvannederland.nl> (onderdeel: onderwijs – lessen).

Dat er veel belangstelling is voor elektronische spellen (games) mag blijken uit de volgende gegevens:

- § In de eerste zes maanden van 2003 bedroeg de omzet van spelcomputer software (PlayStation 1/2, Nintendo 64, GameCube, Xbox en Gameboy Advance) in Nederland ruim €51 miljoen, een stijging van 12% vergeleken met dezelfde periode in het jaar ervoor, zo blijkt uit de “Home Entertainment Software Monitor 2003-1”, uitgevoerd door het Rotterdamse marktonderzoeksbureau Blauw Research.
- § Ook binnen de PC CD-Rom markt wordt het aandeel games volgens Blauw steeds belangrijker, terwijl de andere marktsegmenten zoals infotainment en naslagwerken op CD-Rom in omzet verder dalen. De totale omzet van de PC CD-Rom home-entertainment software markt bedroeg in hetzelfde half jaar €41,5 miljoen.
- § Het online gamen maakt in Nederland een stormachtige groei door. Het totale bezoekersaantal aan gamesites steeg van 277.000 in januari 2002 naar 1,1 miljoen in januari 2003 blijkt uit onderzoek Nielsen/NetRatings.
- § Forrester Research voorspelde in januari 2003 dat online gaming in 2006 tien miljoen Europese huishoudens zal trekken. Verwacht wordt dat ook de drie populairste spelcomputers (PlayStation 2, Microsoft's X-Box en Nintendo's GameCube) enorme aanjagers zullen worden voor het online gamen. Een kwart van alle Europese

consumenten, zeventig miljoen personen, bezit één van deze drie consoles. Inmiddels heeft Nokia zich ook op de spelcomputermarkt gestort met een eigen game deck de N-Gage™.

- § Het Nederlands Instituut voor Classificatie van Audiovisuele Media (NICAM), verantwoordelijk voor de classificatie van films en video's met behulp van de Kijkwijzer (<http://www.kijkwijzer.nl>), heeft in 2003 een onderzoek laten uitvoeren naar de rol van games in de Nederlandse samenleving (Nikken, 2003). Hieruit kwam naar voren dat bijna alle ouders zeggen dat hun kinderen wel eens computerspelletjes spelen. Slechts 1% zegt dat hun kinderen dit nooit doen.

Wat zijn games?

Hierboven hebben we het begrip "games" geïntroduceerd als elektronische spellen. Het begrip wordt in de literatuur echter niet altijd eenduidig gebruikt. Bovendien wordt steeds vaker het begrip "edutainment" (een samentrekking van de woorden education en entertainment) gebruikt als synoniem voor educatieve games. De programmamatrix, een elektronische database van educatieve software, die scholen moet ondersteunen bij het maken van een keuze voor software (<http://www.programmamatrix.nl/>) hanteert de term edutainment als typering naast termen als "open" en "gesloten" leermiddelen en "gereedschap". Volgens het internetwoordenboek van kennisnet (<http://internetwoordenboek.kennisnet.nl>) is een definitie van edutainment: "Computerspellen met een educatief doel of karakter, zoals bijvoorbeeld SimCity of Flight Simulator". Het feit dat in beide genoemde voorbeelden een referentie voorkomt aan simulaties geeft al aan dat het begrip games ook nauw gerelateerd is aan andere begrippen zoals simulaties, adventures, en cases. We willen dan ook dit hoofdstuk beginnen met een definitie van het begrip games en van belangrijke karakteristieken daarvan.

Voordat we een definitie zullen geven van games moeten we eerst nog wijzen op een andere complicerende factor. Holsbrink-Engels (1998) wijst erop dat in veel niet-Engelstalige landen maar één woord bestaat waar in het Engels twee verschillende termen ("play" en "game") gebruikt worden die ieder een enigszins verschillende betekenis hebben. In het Nederlands kennen we het begrip "spel" dat zowel gebruikt wordt voor "play" als "game" en dat geldt ook voor het Frans ("jeu"), Duits ("Spiel"), Italiaans ("gioco") en Spaans ("juego"). Het Engelse woord "play" wordt geassocieerd met plezier, het woord "game" meer met het element van competitie¹. In die zin kan "game" opgevat worden als een subset van het begrip "play". Salen en Zimmerman (2003) wijzen er echter op dat "play" even zo goed ook gezien kan worden als subset van het begrip "game". Binnen de competitieve setting van een game kan men ook plezier beleven aan het ontdekken en aftasten van de regels van een game. Dit geeft al aan dat binnen een game regels een belangrijke rol spelen. Prensky (2001) noemt naast "regels" de volgende vijf basiselementen van games: "goals and objectives, outcomes and feedback, conflict/competition/challenge/opposition, interaction, representation and story". Garris, Ahlers, en Driskell (2002) komen eveneens tot zes belangrijke "game features. Zij noemen "fantasy, rules/goals, sensory stimuli, challenge, mystery and control". Juul (2003) komt tot nog weer een andere lijst: "rules, variable quantifiable outcome, values assigned to possible outcome, player effort, player attached to outcome, and negotiable consequences".

Op basis van bovenstaande karakteristieken komen we tot de volgende definitie van games:

Games zijn competitieve, gesitueerde, interactieve (leer-)omgevingen gebaseerd op een set van regels en/of een onderliggend model, waarin, met in acht name van een aantal beperkingen, onder onzekere omstandigheden, een uitdagend doel nagestreefd wordt.

We zullen enkele belangrijke karakteristieken van games wat uitgebreider bespreken om vervolgens aan te geven waarin games afwijken van bijvoorbeeld simulaties:

1. Een uitdagend doel dat bereikt moet worden.

De doelen van games kunnen zeer divers zijn. Soms is het doel om zoveel mogelijk punten te halen, of een zo hoog mogelijke score op bepaalde indicatoren (zoals marktaandeel of "return on investment") of om (eerder dan anderen) het eind van het spel

¹ In de rest van deze tekst zullen de begrippen spel en game afwisselend worden gebruikt met dezelfde betekenis.

te bereiken. In andere gevallen moet geprobeerd worden een serie problemen op te lossen (bijvoorbeeld alle verdwenen sleutels op sporen zodat men uiteindelijk in alle kamers kan komen om daar aanwijzingen te vinden die uiteindelijk bijdragen tot het oplossen van het ultieme probleem binnen het spel).

Aan het doel onttelen spelers over het algemeen de motivatie om door te spelen. Het is dan ook belangrijk dat het doel en de weg ernaar toe eenduidig, betekenisvol en uitdagend is (Malone, 1981). Eenduidige doelen maken het voor de spelers eenvoudig discrepanties te ontdekken tussen de huidige situatie en het doel. Vervolgens zullen ze proberen deze discrepantie te verminderen. Essentieel daarbij is dat er een vorm van feedback is (bijvoorbeeld in de vorm van een scoresysteem) op basis waarvan de spelers kunnen vaststellen of het doel dichterbij komt.

Het doel moet niet te eenvoudig zijn maar ook niet te complex omdat dan het risico bestaat dat de spelers gefrustreerd raken en daardoor voortijdig met het spel stoppen. Sommige commerciële computerspellen zijn dermate complex dat het eind van het spel bijna niet meer gehaald kan worden zonder dat op bepaalde momenten tips of "cheats" worden gebruikt die door anderen op bepaalde websites of in boekjes worden beschreven (Sun, Lin & Ho, 2003).

Om de aandacht van de spelers vast te houden wordt vaak gewerkt met verschillende moeilijkheidsgraden ("levels") waarbij de doelen gedurende het spel veranderen (moeilijker worden) en/of nieuwe beperkingen worden geïntroduceerd. Sommige spellen werken met verschillende scenario's die door de spelers gekozen kunnen worden of die aan hen worden toebedeeld.

Doelen kunnen elke keer dezelfde zijn, maar kunnen ook telkens wisselen bij de start van (of gedurende) het spel. Doelen kunnen ook verschillend zijn voor de spelers die aan een zelfde spel deelnemen. Denk aan het bekende spel RISK waarbij iedereen aan het begin van het spel een kaart trekt waarop een missie staat geformuleerd.

2. Regels en beperkingen

Elke game kent een basisset van regels die de setting en de doelen vastleggen en die aangeven welke acties geoorloofd zijn (onder welke omstandigheden). De regels beperken de acties van de spelers, maar moeten aan de andere kant deze ook niet te ver beperken. De spelers moeten het idee hebben dat ze een bepaalde mate van vrijheid hebben om binnen de regels zelf keuzes te maken om bijvoorbeeld via verschillende wegen het doel te bereiken.

Naast procedurele regels die de gang van zaken in het spel beschrijven en aangeven welke acties toegestaan zijn, spelen ook andere typen regels een rol in games zoals "systeem regels" (deeluitmakend van een onderliggend model) waarin is vastgelegd hoe het systeem reageert op de acties die door de spelers ondernomen worden. Dit geldt met name in complexe games waarin een simulatiecomponent is opgenomen. Een derde type regels bestaat uit "geïmporteerde regels" (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002) die door de deelnemers vanuit de "echte" wereld worden geïmporteerd in de spelomgeving ("Je mag niet vals spelen", "Je kan niet door een muur heen"). Deze regels zijn normatief en ontstaan op basis van eerdere ervaringen en behoren feitelijk niet tot de regels van het spel. Ze zorgen er echter wel voor dat het spel goed verloopt en zijn in die zin onmisbaar. Echter een deel van het plezier in spellen is gebaseerd op het feit dat een deel van deze algemeen gangbare regels losser geïnterpreteerd mag of zelfs overschreden mag worden ("Met 100 km per uur door een stad heen rijden").

Aanvullende beperkingen in een game komen voort uit het feit dat er gewerkt wordt met "middelen" zoals geld, legers, levens, en tijd, die beperkt beschikbaar zijn en die verloren/gewonnen kunnen worden gedurende het spel. Cooper (1978) stelt "A well designed business game has to be surrounded by constraints such as production costs, market trends, seasonal factors, availability of finance, industrial relations, stock holding costs and so on (p. 80)". In sommige business games is het mogelijk bepaalde informatie (zoals gegevens van marktonderzoek) tegen een bepaalde prijs te kopen. Cooper (1978) vindt dit een belangrijk aspect. Hij adviseert zelfs om relatief weinig informatie automatisch ter beschikking te stellen en de spelers veel mogelijkheden te bieden om additionele informatie te kopen.

In gevallen waarin gewerkt wordt met beperkte middelen zullen de spelers tijdens het spel telkens een afweging moeten maken wanneer ze hun middelen in willen zetten. Ze zullen

een inschatting moeten maken van het *risico* dat ze lopen om bepaalde (sub) doelen wel of niet te bereiken wanneer ze besluiten bepaalde middelen wel of niet in zetten.

3. Een vorm van competitie.

Spellen bevatten een element van winnen of verliezen. Dit kan zijn door andere spelers/teams te verslaan, door anderen te overtreffen, door het systeem te verslaan, of jezelf te overtreffen. Het competitie-element is sterk gebonden aan de opzet van het spel en aan de doelen. Belangrijke factor is of de acties van een speler/team de algemene toestand van het spel en van de andere spelers/teams beïnvloeden. Neem bijvoorbeeld het business simulatiespel TangoNet van Celemi uit Zweden (www.tangonow.net). In dit spel moeten vier teams hun eigen kennisintensieve bedrijf managen gedurende een periode van zeven jaar met als doel een zo hoog mogelijke winst te behalen. Elk team concurreert met de anderen op dezelfde markten om klanten en personeel.

In andere gevallen acteert iedere speler/team in een eigen spel, of binnen dezelfde spelomgeving in een situatie die niet beïnvloed wordt door de andere spelers, en worden na verloop van tijd de "scores" van de verschillende spelers met elkaar vergeleken en wordt bepaald wie het spel heeft gewonnen.

4. Interactiviteit: Actie en feedback

In games leidt een actie van de spelers over het algemeen direct tot een verandering van de spelsituatie, waarna er een actie volgt van één van de andere spelers/teams of van het systeem. Door de consequenties van de eigen acties, en de reacties van andere spelers of het systeem in ogenschouw te nemen, krijgen de spelers feedback die het voor hen mogelijk maakt om in te schatten of ze dichterbij het doel zijn gekomen, en of de genomen acties zinvol waren of niet.

Het feit dat de spelers zelf keuzes kunnen maken voor acties en strategieën die ze willen toepassen en dat ze daarop direct feedback krijgen, is één van de belangrijkste redenen dat spelers het leuk vinden om een game te spelen.

5. Onzekerheid

Belangrijk element van spellen is dat, hoewel het doel vanaf het begin af aan duidelijk is, het gedurende het spel onzeker blijft of dit doel ook daadwerkelijk bereikt zal worden.

Deze onzekerheid kan veroorzaakt worden door:

- § de onvoorspelbaarheid van de acties van de andere spelers of het systeem,
- § onverwachte gebeurtenissen die in de spelomgeving geïntroduceerd worden (kanskaarten, etc.),
- § toeval (door bijvoorbeeld het gebruik van dobbelstenen),
- § het feit dat niet de gehele spelomgeving, het onderliggende model en/of alle essentiële informatie van het begin af aan beschikbaar is .

Deze onzekerheid dwingt de spelers om de spelomgeving te exploreren, om te experimenteren met bepaalde strategieën, en om bepaalde risico's te nemen.

6. Context die los staat van de werkelijkheid

Het laatste kenmerkende element dat we willen noemen is dat games gesitueerd zijn in een bepaalde context die los van de werkelijkheid staat. Acties die spelers binnen de spelomgeving nemen, hebben geen consequenties buiten de spelomgeving.

Spellen zijn vaak gebaseerd op een fictieve situatie die een beroep doet op de fantasie van de spelers. In sommige gevallen wordt van de spelers verwacht dat ze een bepaalde rol spelen of dat ze zich identificeren met een bepaalde persoon of instantie binnen het spel.

Het aantrekkelijke aan spellen is dat het daarbij kan gaan om situaties en rollen waar men in het dagelijks leven zelden mee geconfronteerd zal worden. Met name binnen games die gespeeld worden op computers krijgt het imaginaire element een grote betekenis door de geavanceerde grafische interfaces en de sensorische stimuli (geluid, dynamische beelden).

Categorieën van digitale spellen

Er worden verschillende soorten games onderscheiden afhankelijk van het type categorisatie systeem. Wanneer we ons beperken tot computer games of "digital" games dan wordt onder meer een onderscheid gemaakt in: action games, adventure games, fighting games, puzzle

games, role playing games, simulation games, sports games, en strategy games (Prensky, 2001). Op een website over game research (<http://www.game-research.com/>) wordt een onderscheid gemaakt in vier hoofd genres: action games, adventures, strategy games en simulation games. Hieronder volgt een korte beschrijving van elk type met enkele voorbeelden. Meer informatie over de betreffende games is onder andere te vinden op www.gamespot.nl.

- § *Action games* spelen zich af binnen een context waarin snelheid en vaardigheid een belangrijke rol spelen. Deze spellen doen een beroep op de spelers' reflexen and coördinatie vaardigheden. Denk bijvoorbeeld aan spellen als PacMan, Tetris, Space Invaders, Super Mario, (en meer recent) Super monkey ball, Call of Duty, en allerlei race- vecht-, en sportgames.
- § In *adventures* (zoals Freddi Fish, Robbie Konijn, Junior Detectives, Harry Potter en de steen der wijzen, of Myst III) worden de spelers meestal aan het begin via een filmpje (of verhaal) geïntroduceerd in een bepaalde context en wordt het doel van het spel uiteengezet. Vervolgens gaan de spelers op onderzoek uit in de spelomgeving. Daarbij worden ze regelmatig geconfronteerd met allerlei problemen waarvoor ze een oplossing moeten vinden. In een adventure gaat het meestal om zaken zoals: voorwerpen zoeken, luisteren naar wat figuren in het spel zeggen en de gevonden voorwerpen gebruiken in de juiste situatie op de juiste plek. Op het moment dat een probleem is opgelost kan men verder of krijgt men een bonus. In sommige adventures voor jonge kinderen gaat het met name om het eerst genoemde aspect: het zoeken of verkrijgen van een groot aantal voorwerpen. Om een voorwerp te bemachtigen moeten de spelers eerst bepaalde puzzels (sommen) oplossen of spelletjes spelen.

Eén van de rekenspellen van Malmberg (Het Kasteel, bedoeld voor groep 5) start met de volgende situatieschets: Een klas leerlingen is op bezoek in een kasteel. Op het moment dat een van de leerlingen op een knop op een oud beeld drukt raken alle leerlingen opgesloten in kerkers en ander verborgen ruimtes in het kasteel. Jij had je die ochtend verslapen en hebt daardoor de excursie naar het kasteel gemist. Die ochtend krijg je een SMS van een van je klasgenoten dat ze opgesloten zitten in een kasteel. Jij besluit ze te gaan helpen.... Vervolgens moet de leerling allerlei (rekenkundige) problemen oplossen om zijn klasgenoten te kunnen bevrijden (http://www.malmberg.nl/bao/rekenen/rekenspellen-demo/RS_pp_castle.shtml)

Een leeractiviteit die de laatste jaren in het onderwijs aan populariteit heeft gewonnen, zijn de zogenaamde WebQuests. Ze zijn verwant aan adventures, maar vallen eigenlijk buiten de definitie van games (weinig interactiviteit en competitie). Bij WebQuests gaan de leerlingen gericht op zoek naar informatie op het Internet om op basis daarvan een bepaald werkstuk te maken (zie <http://ict.aps.nl/webleren/webquests.htm>). Er ontstaan echter ook al mengvormen. Zo worden in Quest Atlantis (<http://atlantis.crlt.indiana.edu/>) webquests gekoppeld aan een spelomgeving.

- § In *strategy games* is de speler over het algemeen degene die de leiding heeft over een onderneming zoals een pretpak (Roller Coaster Tycoon) of een universiteit (Virtual U), een familie (The Sims), een stad (SimCity), een volk (Rise of Nations), of zelfs een hele beschaving (Civilisation). Van de spelers wordt verwacht dat ze beslissingen nemen over de wijze waarop de betreffende entiteit zich in toekomst moet ontwikkelen. Daarbij dienen ze rekening te houden met allerlei randvoorwaarden. Als baas van een pretpark in RollerCoaster Tycoon bijvoorbeeld moeten de spelers zorgen voor inkomsten van bezoekers, die ze vervolgens kunnen gebruiken om nieuwe attracties te bouwen. Het tevreden houden van de gasten is belangrijk, evenals het aanleggen van een efficiënte wandelroute en het inhuren van klusjesmannen en monteurs. Geld tekort? Dan moet men een lening afsluiten en/of misschien de toegangsprijs verhogen. Of juist verlagen om meer bezoekers te trekken. In dit soort spellen zijn er meerdere strategieën die tot het gewenste resultaat kunnen leiden.
- § In *simulation games* worden verantwoordelijke taken of processen die gerelateerd zijn aan de werkelijkheid, nagebootst. De speler is bijvoorbeeld de piloot van een vliegtuig (Flightsimulator), of een arts die moet leren infectieziektes te identificeren, behandelen en voorkomen zodat ze geen epidemische proporties aan kunnen gaan nemen (Biohazard). Tijdens het spel kunnen de spelers allerlei vaardigheden oefenen en de onderliggende principes proberen te doorgronden.

Uit de beschrijvingen blijkt al dat het onderscheid tussen de verschillende typen games niet eenduidig is. Zo hebben strategy games en simulation games duidelijk raakvlakken.

Verschil tussen games en simulaties

Wat is nu het belangrijkste verschil tussen games en simulaties zoals die in het vorige hoofdstuk zijn besproken? Ze hebben overeenkomstige kenmerken en steeds vaker komen we dan ook het begrip “simulation game” tegen. In beide is sprake van regels en beperkingen en van interactiviteit.

Jacobs and Dempsey (1993) geven aan dat het verschil tussen games en simulaties gelegen is in de context waarin ze gesitueerd zijn: “Where the task-irrelevant elements of a task are removed from reality to create a simulation, other elements are emphasised to create a game. These elements include competition and externally imposed rules, and may include other elements such as fantasy and surprise (p. 201)”. Terugkijkend op de eerder beschreven karakteristieken van games, zit het belangrijkste verschil in het ontbreken van een competitie-element en toeval/verrassingselement in simulaties. Verder is het doel in simulaties over het algemeen anders van aard. Doel is vaak om de onderliggende principes (die zijn vastgelegd in het simulatiemodel) te ontdekken. De speler heeft in simulaties in een bepaald opzicht meer vrijheid dan in games, in die zin dat hij bijvoorbeeld zelf bepaalde doelen kan stellen, minder rekening hoeft te houden met beperkte resources of met de consequenties van zijn acties. In games kunnen acties over het algemeen niet teruggedraaid worden en gaat het spel telkens verder vanaf de veranderde situatie die is ontstaan door de acties van de spelers en het systeem. In simulaties kunnen de spelers dezelfde situatie vrij eenvoudig nog een keer doorlopen en hebben ze meer mogelijkheden om te experimenteren (“Wat zou er gebeuren wanneer ik?”).

Spellen in onderwijssettings

Zoals we in de inleiding al opmerkten, werden spellen niet alleen voor ontspanning gespeeld, maar ook om bepaalde motorische of mentale vaardigheden te trainen, of om kennis over te dragen. Schaken en Go werden gespeeld om analytische en strategische vaardigheden te trainen. Allerlei andere spelletjes werden gebruikt om behendigheid (zoals de voorloper van het huidige Darts) en reactiesnelheid te kweken. Sommige spelletjes die aanvankelijk puur op vermaak waren gericht, kregen in de loop der tijd een meer opvoedkundige waarde doordat de inhoud werd aangepast. Zo ontstonden er allerlei varianten van het ganzenbord die tot doel hadden kennis over geschiedkundige en aardrijkskundige onderwerpen over te dragen of om bepaalde normen en waarden onder de aandacht te brengen. Volgens Shefrin (1999) is één van de eerste voorbeelden hiervan “Le Jeu du Monde” dat door de geograaf Piere du Val werd gemaakt voor Louis XIV in 1645. Bij dit spel waren de 64 vakjes op het ganzenbord vervangen door kleine landkaartjes. Bij elk vakje hoorde tevens een beschrijving die verwees naar belangrijke gebeurtenissen uit het verleden van de betreffende streek. Op dit spel onstonden vervolgens weer allerlei varianten, zoals “The new game of human life” dat in 1790 uitkwam en dat aan de hand van het leven van George III allerlei morele zaken aan de orde stelde. Dit spel is nog steeds beschikbaar als lesmateriaal op een Amerikaanse geschiedkundige website: http://www.history.org/history/teaching/objects_sale.cfm. Aan het eind van de 18^e eeuw nam het aantal spellen met een onderwijskundige inslag snel toe, mede omdat commerciële uitgeverij er brood inzagen. Zo verscheen in 1792 bijvoorbeeld: “A complete course of geography, by means of instructive games”, samengesteld door Gauttier. Gauttier liet zich bij de ontwikkeling van dit materiaal inspireren door het werk van Plato, Locke en Montaigne.

Eén van de eerste onderwijssettings waarin spellen regelmatig werden gebruikt, is in de training van militairen. De eerste militaire spellen waren nog gebaseerd op kaartspellen. Zo leerden franse cadetten in de 17^e eeuw gevechtshandelingen of het bouwen van forten op basis van kaartspellen. Andere spellen in die tijd waren varianten van bordspellen zoals Go en Schaken. Later kwam meer de nadruk te liggen op het naspelen van veldslagen om tactische vaardigheden te ontwikkelen.

Eén van de bekendste oude militaire spellen is het “Kriegspiel” dat in het begin van de 19^e eeuw werd ontwikkeld door Baron von Reisswitz (Leeson, 2002) en dat Koning Friedrich Wilhelm van Pruisen in 1824 aan elk regiment van z'n leger ter beschikking stelde.

Het Kriegspiel wordt gespeeld door twee teams die niet in direct contact staan maar informatie uitwisselen via een derde partij (een spelleider). De spelleider

kiest een scenario waarin zaken zijn vastgelegd als het aantal manschappen, de snelheid waarmee men zich door het terrein kan verplaatsen, de efficiëntie van het wapentuig etc. De spelleider houdt de voortgang bij op een speelbord dat is gebaseerd op een realistisch landschap waarop legerenheden heen en weer kunnen worden bewogen. Daarnaast houdt de spelleider beide partijen op de hoogte van veranderingen in de situatie, berekent op basis van bepaalde tabellen het effect van bepaalde acties, en introduceert onverwachte gebeurtenissen zoals veranderende weersomstandigheden, en onverwachte manoeuvres (<http://myweb.tiscali.co.uk/kriegsspiel/>).

En nog steeds worden in deze sector regelmatig games gebruikt. Op de "Game developers community" website van het Amerikaanse leger (www.dodgamecommunity.com) werden in maart 2004 meer dan vijftig computer games beschreven die door de verschillende legeronderdelen worden gebruikt in hun opleiding. Daarbij gaat het deels om speciaal voor het leger gemaakte games, en deels om algemeen beschikbare commerciële producten. In het midden van de jaren vijftig van de vorige eeuw deden games hun intrede in management opleidingen (Ellington & Earl, 1998). In deze sector was men op zoek naar middelen die het gat konden dichten tussen de formele academische opleiding die een gebrek aan praktische toepassingen kende, en het leren op de werkplek dat vaak te veel tijd in beslag nam en te specifiek gebonden was aan een bepaalde context. In 1956 produceerde "the American Management Association" de eerste "business game".

"AMA Top Management Decision Simulation provides an environment in which two teams of players could represent officers of firms and make business decisions. Each of up to five teams with three to five persons each produced a single product which they sold in competition with other teams (Hays & Singer, 1987, p. 197)".

Buiten leger en management opleidingen worden games aan het eind van de 20^e eeuw echter maar beperkt gebruikt. Daarin is echter wel een kentering te ontdekken. Recent is een aantal educatieve uitgeverijen zoals Malmberg (www.rekenspel.nl) en Bekadidact Educatieve Software (www.despeelsethuisschool.nl) begonnen met het ontwikkelen van spellen die nauw aansluiten op het schoolcurriculum. Deze zijn echter nog in eerste instantie bedoeld voor "thuisgebruik". Met de spellen zijn de kinderen thuis in een spannende omgeving op een speelse en plezierige manier bezig met oefenen en automatiseren van allerlei basisvaardigheden voor rekenen, taal en lezen.

Ook niet-commerciële instellingen zoals musea en archieven hebben games ontdekt als middel om de "jeugd" bij hun activiteiten te betrekken. Zo heeft het Gemeentearchief van Amsterdam enkele educatieve websites gemaakt over de geschiedenis van Amsterdam waarvan enkele games een onderdeel zijn (<http://gemeentearchief.amsterdam.nl/schatkamer/educatie/introductie/index.nl.html>). De Koninklijke Bibliotheek heeft enkele educatieve online games laten ontwikkelen in het kader van het project "Het geheugen van Nederland" dat gericht is op de digitalisering van belangrijke bronnen van cultureel erfgoed (<http://www.geheugenvannederland.nl>). Het Teylers museum in Haarlem heeft in 2002 een ("mixed media") game (Teylers adventure) laten ontwikkelen die zich deels afspeelt in een computer omgeving en deels in het museum zelf (www.teylersmuseum.waag.org/adventure.html). Leerlingen kunnen door middel van dit spel een opdracht vervullen voor het vak Cultuur en Kunstzinnige Vorming (CKV) binnen het voorgezet onderwijs (later meer hierover).

Ook binnen het curriculum van het basis-, voortgezet- en hoger onderwijs worden steeds vaker games ingezet. Wolters-Noordhoff en Thieme Meulenhoff hebben enkele games opgenomen in hun onderwijsmethoden, waarvan sommige beschikbaar zijn op de websites van de uitgeverijen. En het Freudenthal Instituut heeft op zijn website "Rekenweb" een groot aantal kleine spelletjes staan die binnen het basisonderwijs gebruikt kunnen worden bij de rekenmethoden "Wis en reken" en "Rekenrijk" (<http://www.fi.uu.nl/rekenweb/rekenmaar/leerlingen/spelletjes>).

Waarom zijn games interessant voor het onderwijs?

Games zijn interessant voor het onderwijs omdat leerlingen (soms in samenwerking met anderen) actief, gemotiveerd, bezig zijn met het oplossen van uitdagende problemen. In die zin sluiten ze aan bij de opvattingen over onderwijs zoals die naar voren komen in theorieën

over constructivistisch leren, gesitueerd leren en collaboratief leren. In deze theorieën wordt benadrukt dat het opdoen van kennis een actief sociaal proces waarin betekenis wordt gegeven aan ervaringen die worden opgedaan bij het oplossen van gesitueerde realistische problemen.

Belangrijk voordeel van het gebruik van games ten opzichte van traditioneel onderwijs is dat leerlingen vaak sterk geïnvolveerd en gemotiveerd zijn en zich richten op lange termijn doelen (Garris; Ahlers & Driskell, 2002). Games kunnen dus enerzijds de leerlingen motiveren om iets te leren en aan de andere kant kunnen ze ervoor zorgen (mits ze goed geconstrueerd zijn) dat de leerlingen gemotiveerd bezig *blijven*. Deze motivatie komt enerzijds voort uit de aansprekende context en het plezier dat ze aan het spelen beleven, en anderzijds uit het feit dat leerlingen het gevoel hebben controle over het (leer)proces te hebben omdat ze zelf beslissingen kunnen nemen en de loop van het spel kunnen beïnvloeden.

Verder kunnen er situaties aan bod komen waarin je normaal gesproken niet de mogelijkheid krijgt om nieuwe ideeën of strategieën uit te proberen omdat bijvoorbeeld de consequenties van de handelingen die de studenten moeten verrichten te ingrijpend of kostbaar zijn om er mee te kunnen experimenteren.

Daarnaast is het gebruik van spelvormen een aantrekkelijke manier om allerlei complexe vaardigheden te oefenen, en om taken die over het algemeen weinig gewaardeerd worden, zoals het oefenen en automatiseren van allerlei basisvaardigheden in een aansprekend jasje te gieten. Adventures met name, bieden veel mogelijkheden om dit laatste aspect uit te buiten.

Action games zijn over het algemeen voor het onderwijs niet erg interessant. In sommige gevallen worden deze ingezet om motorische en visuele vaardigheden te ontwikkelen bij kinderen en volwassenen die op die terreinen ontwikkelingsstoornissen hebben. Adventures, strategy games en simulation games hebben het onderwijs meer te bieden, blijkt uit enkele kleine onderzoeken naar het gebruik van bestaande commerciële pakketten (zie Dawes & Dumbleton, 2001, McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y., 2002; en Kirriemuir & McFarlane, 2003).

Doelen

De doelen die nagestreefd worden met het gebruik van games zijn afhankelijk van de manier waarop ze worden ingezet en het moment (tijdens een training of lessen serie) waarop ze ingepast worden. Ze kunnen onder andere gebruikt worden:

- ◆ als ijsbreker of “advance organizer” om bepaalde nieuwe zaken te introduceren en om leerlingen te motiveren.
- ◆ om bepaalde principes of dynamische situaties te illustreren en leerlingen bewust te maken van het bestaan ervan.
- ◆ om kennis, vaardigheden en inzichten te ontwikkelen,
- ◆ om vaardigheden en procedures te oefenen en toe te passen,
- ◆ om kennis en vaardigheden te toetsen,
- ◆ om motorische vaardigheden te ontwikkelen.
- ◆ om communicatieve en sociale vaardigheden te ontwikkelen en om te leren samenwerken.

Hays and Singer (1989) noemen de volgende onderwijskundige elementen van business and management games, die ook van toepassing zijn op allerlei andere typen strategy en simulation games:

- ◆ “They can provide training on the interactions of functional specialities within companies. The players can learn how their speciality is dependent on others, and learn to interact more effectively to reach common goals.
- ◆ Playing the game sensitizes trainees to the fact that in the real world they must take particular actions solely for the sake of information gathering.
- ◆ They offer the trainee the opportunity to learn and refine a variety of analytic tools.
- ◆ They allow trainees to become aware of the psychological and organizational interactions and interdependencies in business.
- ◆ Players learn that most decisions are made by teams of several players and that these decisions are constrained by a variety of variables, such as time, complexity of the decision, and personality factors of the players.

- ◆ They can teach institutional facts about the trainee's company (standard operating procedures etc.).
- ◆ They teach the importance of establishing policies and making long range plans.
- ◆ They can act as a powerful motivating force for the trainee and can maintain that motivation by being interesting and involving."

De doelen die nagestreefd worden zijn zeer divers. In de praktijk blijkt ook dat games juist gebruikt worden omdat ze aansluiten bij meerdere doelen tegelijkertijd.

Leereffecten

Systematisch onderzoek naar de voordelen van het gebruik van games ten opzichte van andere onderwijs vormen zijn beperkt en vaak anekdotisch en niet wetenschappelijk onderbouwd. Voor zover er wel indicaties zijn van leereffecten (zie bijvoorbeeld Bredemeier & Greenblatt, 1981; Randel, Morris, Wetzel & Whitehill, 1992; Wolfe, 1997, en Subrahmanyam, Greenfield, Kraut, & Gross, 2001) liggen die op het gebied van verhoogde motivatie en interesse in het onderwerp, een hogere mate van vertrouwen in eigen kunnen (met name bij complexe en stressvolle taken), het bevorderen van denkvaardigheden en sociaal communicatieve, en motorische vaardigheden, alsmede op het gebied van het (leren) samenwerken.

Eén van de problemen met gebruik van games is dat studenten zich vaak niet bewust zijn van de concepten, principes en structuren die in de game gebruikt worden en dat ze moeite hebben de elementen die ze geleerd hebben toe te passen in andere contexten.

Dit zou terug te voeren kunnen zijn op het feit dat studenten tijdens het spelen van een game sterk gefocust zijn op winnen van het spel. Door het sterke actie-reactie karakter en de audiovisuele elementen zijn ze zodanig geïnvolveerd dat ze zich laten (af)leiden door de context, waardoor er in hoge mate sprake is van onselectief leren. Onselectief leren ("u-mode learning") treedt met name op in situaties waar veel informatie verwerkt moet worden en de belangrijkste variabelen en de verbanden daartussen niet opvallend zijn (Hays and Broadbent, 1988). Zo bleek bijvoorbeeld uit onderzoek van Berry en Broadbent dat studenten in een computer simulatie spel van een suiker fabriek een hoge mate van controle over de simulatie kunnen bereiken zonder dat ze bij tests na afloop in staat zijn om onder woorden te brengen welke regels en principes ze daarbij gebruikt hebben (Berry & Broadbent, 1988 Cleeremans, Destrebecqz & Boyer, 1998).

Onselectief leren leidt over het algemeen tot impliciete en intuïtieve kennis die moeilijk meetbaar is. Tegenover onselectief leren staat expliciet en selectief leren dat tot expliciete kennis leidt. Deze twee vormen van leren zijn twee extremen op een continuüm. In de meeste gevallen vindt een combinatie van deze vormen van leren plaats.

Ondersteuning

Het feit dat leerlingen in veel gevallen zich niet bewust zijn van de concepten, structuren en strategieën die ze in het spel zijn tegengekomen en die ze gebruikt hebben hoewel ze geïnvolveerd en gemotiveerd bezig waren, kan (en moet) ondervangen worden door de game anders in te richten of door het gebruik van games in te passen in andere (aanvullende) leeractiviteiten.

Wanneer games in het onderwijs gebruikt worden dan is ondersteuning zowel vooraf, tijdens als na het spelen van het spel nodig. "Early research in business gaming and experiential learning destroyed the notion that games were self teaching. Instructor guidance is critical and must be applied during crucial states in the game development to insure that learning closure takes place. Students must be guided, prompted, motivated, and sometimes forced to learn from experiences (Knotts and Keys, 1997, p. 387)".

Een aantal studies (Klawe & Philips, 1995; De Jong and van Joolingen, 1998; Alessi, 2000; Dawes & Dumbleton, 2001, en McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y., 2002) wijzen uit dat games effectief kunnen zijn wanneer maatregelen genomen worden bij de implementatie van games, zoals:

Specifieke doelen en progressie in doelen. Leerlingen die een specifiek (numeriek) doel krijgen, presteren in een game vaak beter dan leerlingen die een meer algemeen doel krijgen (streef naar een zo hoog mogelijke waarde/score).

Feedback. Wanneer niet alleen product feedback wordt gegeven in de vorm van goed/fout of een verandering in score, maar ook proces feedback, waarbij de leerling zijn eigen gedrag

kan vergelijken met dat van andere spelers of van een “expert” leidt dit tot betere leerresultaten.

Richtvragen en advies kunnen de aandacht van de spelers richten op essentiële aspecten, hen bewust maken van bepaalde informatie of misconcepties, of van elementen die in de vergetelheid dreigen te raken.

Wanneer tijdens het spel niet alleen de voortgang (naar de doelen) wordt weergegeven, maar wanneer ook de *geschiedenis van de acties* (en bijbehorende systeemtoestanden) toegankelijk is voor inspectie, is het voor spelers eenvoudiger om tijdens en na het spel te leren van hun ervaringen, en voor leerkrachten om inzicht te krijgen in het gedrag van de leerlingen.

Leerlingen die *samenwerken in kleine teams* tijdens het spelen van een spel worden gedwongen met elkaar te communiceren, keuzes te verantwoorden, kennis en argumenten expliciet te maken en op elkaars voorstellen te reflecteren en worden zich daardoor meer bewust van hun eigen gedrag.

Algemeen is men het erover eens dat er gedurende het spel, maar zeker na afloop ervan een moment moet zijn van reflectie. Men noemt dit ook wel een “*debriefing*”. In zo’n debriefing sessie wordt teruggekeken op het gedrag van de spelers, worden verschillende strategieën vergeleken, wordt geprobeerd te verwoorden wat er geleerd is en wordt een link gelegd met andere situaties. In sommige gevallen wordt ervoor gekozen om als vorm van debriefing de leerlingen na afloop, een schriftelijke opdracht te laten maken die op het spel gebaseerd is. De leerkracht speelt een cruciale rol bij het structureren en inkaderen van de activiteiten van de leerlingen. Docenten kunnen het belang van het spelen van een game voor het onderwijs benadrukken door de game een duidelijke rol te geven in het curriculum, het op te nemen in het rooster, en bijvoorbeeld een gebruikschema op te zetten waarin wordt aangegeven wie, wanneer het spel mogen spelen.

Doel van meeste van bovengenoemde maatregelen is met name om impliciete kennis die is opgedaan tijdens het spel om te zetten naar expliciete kennis, om de aandacht van de leerlingen op bepaalde elementen te richten, ze te ondersteunen bij het probleem oplossingsproces, en ze bewust te maken van de concepten, principes en structuren die in de game gebruikt worden.

Het implementeren van ondersteunende elementen ten behoeve van onderwijsdoelen draagt ook een gevaar in zich. Namelijk dat het spelelement ondergesneeuwd raakt en dat doordat het motiverende element van het spel bijvoorbeeld verloren gaat. Volgens Garris, Ahlers & Driskell (2002) is de uitdaging bij het ontwerpen van games voor het onderwijs “to adapt game features for instructional purposes, to engage the game cycle that sustains self-directed interest, without squeezing out what is enjoyable about games in the first place. If we succeed, we will be able to develop games that instruct and instruction that engages the student. If we fail, we end up with games that are dull and instructional programs that do not teach” (p.459).

Problemen bij het gebruik van games

Wie games in het onderwijs wil inbrengen stuit regelmatig op een aantal problemen, zoals blijkt uit het Computer Games in Education project van British Educational Communications and Technology Agency (www.becta.org), en het TEEM project: Teachers evaluating educational multimedia (www.teem.org.uk). We zullen er enkele kort toelichten.

Met name wanneer bestaande commerciële producten worden gebruikt, blijkt dat deze vaak dermate omvangrijk zijn dat het moeilijk is daaruit die elementen te isoleren die voor het onderwijs van belang kunnen zijn (Squire, 2004). Bovendien bevatten deze games vaak veel (audio)visuele elementen die vanuit marketing oogpunt interessant zijn (een lang video-intro, een geavanceerde interface, een groot scala aan handlingsmogelijkheden, en vele uren spel voordat het doel bereikt is), maar die voor het onderwijs belemmerend kunnen zijn (ze leiden de aandacht af en/of vergen te veel tijdsinvestering). Bovendien is er vaak sprake van een “mismatch” tussen de inhoud van het spel en de inhoud van het curriculum. Het vraagt van de docent een grote tijdsinvestering om te ontdekken wat een game te bieden, hoe deze is opgebouwd, hoe de leerlingen ermee om zouden kunnen gaan etcetera.

Veel games geven in onvoldoende mate feedback op het gedrag van de spelers. Weliswaar krijgt men product feedback, maar proces feedback ontbreekt over het algemeen. Leerlingen die in een adventure game bepaalde problemen op de verkeerde wijze oplossen, krijgen op

basis van de feedback van het systeem nauwelijks aanwijzingen hoe ze het probleem anders zouden kunnen aanpakken. Dit werkt "trial and error" gedrag in de hand.

Een ander probleem heeft te maken met het gegeven dat met name in action games maar ook binnen andere genres, gebruik gemaakt wordt van stereotype karakters en dat agressief gedrag er een centrale rol in speelt. Het risico bestaat dat door het gebruik van dergelijke games dit gedrag als normaal wordt beschouwd en leerlingen dit in bepaalde gevallen ook zullen toepassen in de werkelijkheid. Sherry (2001) komt op basis van een meta-analyse van 25 studies naar de relatie tussen agressie en (video) games tot de volgende conclusies: er is een klein effect van games op agressie ($d=0.3$), maar het effect is veel kleiner dan dat van agressieve televisie ($d=0.65$). Bovendien zijn er indicaties dat het langdurig spelen van games resulteert in een afname van de agressie. Anderson & Bushman (2001) en Andersen (2004) rapporteren ook een verband tussen het spelen van agressieve videogames en agressief gedrag. Dit verband is echter niet sterk ($r = 0.19$). Uit het onderzoek van Nikken (2003) komt naar voren dat ouders vooral overtuigd zijn van de positieve leereffecten van spelletjes en heel weinig van de negatieve invloed op gedrag en houding.

Wat betreft het stereotype karakter van games is er wel een verandering waar te nemen: waren de hoofdpersonen in veel games aanvankelijk voornamelijk mannen, in de laatste jaren spelen steeds vaker vrouwen ook een prominente rol, met als meest prominente persoon misschien wel Lara Croft, hoofdrolspeelster in de "Tomb Raider" spellencyclus. Verder blijkt dat ook steeds meer vrouwen computergames spelen en dat dit bepaald niet meer alleen een mannenzaak is. Wel zijn er verschillen in voorkeur voor game genres tussen vrouwen en mannen. Vrouwen blijken een voorkeur te hebben voor adventures en strategy games waarin een beperkte rol is toebedeeld aan agressieve elementen.

Praktische problemen bij het gebruik van games in het onderwijs komen voort uit zaken als: hardware binnen scholen die niet up-to-date is waardoor bepaalde spellen niet gebruikt kunnen worden, het gebruik van het internet (men is bang dat leerlingen andere sites gaan bezoeken), het feit dat games als leermiddel door leerkrachten en/of ouders niet serieus genomen worden.

Enkele voorbeelden

Hieronder zullen enkele voorbeelden van het gebruik van games binnen de verschillende lagen in het Nederlandse onderwijsbestel besproken worden.

Het geheim van het pretpark

Het geheim van het pretpark (<http://www.catalogus.wolters.nl/bo/sub2/cat1/frame.htm>) is een adventure game, waarin kinderen allerlei leestaken moeten uitvoeren. Het verhaal speelt zich af in een pretpark. Het nieuwe seizoen staat voor de deur. De attracties moeten weer opengesteld worden voor het publiek. De directeur van het pretpark heeft Snugger, de reparateur, bij zich geroepen en vraagt hem of hij zo snel mogelijk de vier attracties in orde wil maken. Vanaf dat moment kruipt de leerling in de huid van Snugger en gaat op pad.

Tijdens de tocht door het pretpark, krijgt de leerling allerlei leestaken voorgeschoteld. Die zijn nodig om 'in het spel' te blijven en de attracties weer aan de gang te krijgen. Gaandeweg bereiken de kinderen een hoger AVI-niveau. De leestaken zijn ingedeeld in vijf niveaus. Het laagste niveau is AVI 2, het hoogste is AVI 6. Elk niveau bestaat uit acht, in moeilijkheid oplopende eenheden leerstof. Een kind oefent steeds met de woorden van het volgende AVI-niveau. Elke eenheid kent twee uitwerkingen: de eenvoudiger A-lijn en de moeilijker B-lijn. In de B-lijn oefenen de leerling met dezelfde clusters, afleidingen en samenstellingen als in de A-lijn, maar de zinnen en teksten liggen op een iets hoger niveau.

Het programma bepaalt zelf of de het kind in de A- of de B-lijn terecht komt. Leesactiviteit 1 en 2 zijn in de beide lijnen identiek. De resultaten van de tweede activiteit bepalen of het kind in de A- of de B-lijn komt.

Het goed en/of snel maken van de leesactiviteiten levert de leerling punten op. In beeld lopen die punten elk moment op een teller mee. De leerling heeft objecten nodig om toegang te krijgen tot attracties. Die objecten liggen in het park en moeten verzameld worden. Als de leerling niet het juiste object heeft om een attractie binnen te gaan, kan hij in plaats van het object ook punten inleveren.

De leerling kan ook bonuspunten halen. Dat gebeurt soms bij toeval als hij op een (verborgen) object klikt of als hij op een bepaalde plaats gaat staan. Die bonussen worden bij iedere sessie opnieuw op willekeurig plekken in het programma geplaatst. Bij een volgende

sessie zijn het weer andere plekken. Het programma is geschikt voor kinderen uit groep 4 en de zwakkere lezers in groep 5 en 6. De gemiddelde leerling heeft ongeveer 1½ tot 2 uur nodig om alle niveaus te doorlopen. Uiteraard gebeurt dat niet in één sessie. De leerkracht stelt in hoelang de leerling achter elkaar mag spelen. Het leerkrachtdeel bevat onderdelen voor de leerlingenadministratie, het instellen van het niveau van de oefeningen, het maken van een planning of het bekijken van resultaten.

In de praktijk blijkt het programma goed te gebruiken door de doelgroep. Enige punt waar leerlingen nog wel eens gefrustreerd door raken is dat ze de objecten die ze nodig hebben, niet kunnen vinden. Er is op dat moment ook geen hulp beschikbaar die hen verder op weg kan helpen.

Teylers Adventure

Teylers Adventure (www.teylersmuseum.waag.org/adventure.html) is een mixed media spel voor scholieren van 13 tot 18 jaar, dat zich deels in het museum en deels op de computers in een zaal van het Teylers museum in Haarlem afspeelt. Leerlingen kunnen door middel van dit spel een opdracht vervullen voor het vak Cultuur en Kunstzinnige Vorming (CKV) binnen het voorgezet onderwijs. De spelers komen in contact met Minx, een meisje uit de toekomst dat hun hulp inroept om het museum te redden. De hebberige erfgenaam van Pieter Teyler wil "morgen" de complete collectie van het museum verkopen. Het is aan de spelers om deze ramp te voorkomen. Zij kunnen de collectie veilig stellen door het document te vinden waaraan de erfgenaam zijn rechten ontleent.

In de museumzalen doen de spelers inzichten op die nodig zijn voor Teylers Adventure. De kennis die daarvoor nodig is, wordt ontleend aan onder andere de schetsen van Michelangelo, een oude veilingcatalogus van penningen en het schilderij van de Ovale Zaal. Wanneer de leerlingen het doel bereikt hebben, krijgen ze een wachtwoord waarmee ze later verdiepingsmateriaal kunnen downloaden van de website van het museum om te gebruiken in een verslag dat ze moeten maken.

ExperienceCSR

ExperienceCSR (<http://www.csr-academy.com/experience.html>) is een e-learning toepassing in de vorm van een online simulatie op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) ingezet binnen de cursus Ethiek & MVO bij de Hogeschool Rotterdam/HES (zie ook Moratis, Hoff & Latter, 2003).

ExperienceCSR stelt strategisch denken over MVO centraal. In de simulatie ontwikkelen en implementeren spelers (in een rol als MVO-consultant van een fictief bedrijf) een bedrijfsstrategie gericht op de ethische verantwoordelijkheden ten aanzien van werknemers, de gemeenschap, het milieu, toeleveranciers en - natuurlijk - klanten en aandeelhouders. Iedere actie van een speler veroorzaakt een reactie in stakeholderpercepties en beïnvloedt de sociale en milieuprestaties van het bedrijf.

Hiermee stelt ExperienceCSR managers, ondernemers, studenten en bestuurders in staat kennis te nemen van en voeling te krijgen met de dynamiek en de complexiteit van maatschappelijk verantwoord ondernemen. Daarnaast kan ExperienceCSR dienen als instrument om stakeholdermanagement beter te begrijpen en te analyseren. CSR Academy biedt ExperienceCSR zowel via licenties aan als in workshops en trainingen.

KMQuest

KMQuest (www.kmquest.net) is een collaboratieve internetgebaseerde simulation game die is ingebed in een leerscenario dat bestaat uit vier fasen. Ze is ontwikkeld om studenten en managers (in groepjes van maximaal 3 personen) een mogelijkheid te geven om actief problemen op te lossen en kennis op te doen in het domein van kennismanagement. Het spel is gesitueerd in de context van een fictieve "product leadership" organisatie. De spelers spelen ieder dezelfde rol van kennismanager binnen het bedrijf en hebben de taak om de kennishuishouding van het bedrijf zodanig te optimaliseren dat het bedrijf een zo hoog mogelijk marktaandeel behaalt, een zo hoog mogelijke "customer satisfaction index" en winst. Kern van het spel is een case beschrijving met statische informatie, en een onderliggend "business model" dat gebruikt wordt om het gedrag van een groot aantal bedrijf- en kennis procesindicatoren te simuleren, en om nieuwe gegevens te genereren op basis van de acties die de spelers ondernemen. Om de spelers te ondersteunen bij het oplossen van problemen zijn een aantal ondersteunende elementen in de spelomgeving geïmplementeerd, zoals een richtinggevend systematisch kennismanagement model (met gezamenlijke werkdocumenten),

feedback, advies, handboeken met belangrijke informatie, en mogelijkheden om op het eigen gedrag terug te blikken. Om communicatie en samenwerking (met gebruik making van het internet) te ondersteunen zijn elementen opgenomen zoals een chatbox, monitor faciliteiten, forums, een stem "machine", e-mail-notification, "groupcall", etc. Deze elementen ondersteunen zowel synchrone als asynchrone communicatie tussen groepsleden. KMQuest wordt binnen de Universiteit Twente gebruikt als practicumopdracht binnen het vak "Kennismanagement in lerende organisaties". Aan het gebruik van het spel is een afsluitende opdracht gekoppeld. Het spel is ook gebruikt door de Nijmegen School of Management bij het 3^e jaars vak kennismanagement in de richting Internationaal management, en door de Hogeschool Zuyd binnen de richting Informatiedienstverlening en management. Studenten hebben ongeveer 10 uur nodig om het spel geheel te doorlopen en blijken een significante leerwinst te boeken (gemeten op een voor- en natoets). De beschikbare feedback en advies worden door hen zeer regelmatig geconsulteerd. Een nadeel van de spelopzet is volgens sommige studenten dat ongelukkige keuzes in het begin van het spel, het erg moeilijk maken de doelen als nog te verwezenlijken omdat eenmaal genomen besluiten niet teruggedraaid kunnen worden. Zij zouden het waarderen als ze na een bepaalde periode opnieuw zouden kunnen beginnen.

Conclusies en richtlijnen

Games kunnen binnen het onderwijs een belangrijke rol vervullen omdat ze in staat zijn om leerlingen te motiveren en activeren door een uitdagende context en doelen. Leerlingen die games spelen zijn daar vaak niet bij weg te slaan en dat is iets wat we over andere onderwijsmiddelen niet kunnen zeggen. Uit onderzoek is echter ook gebleken dat ondanks het feit dat leerlingen bij het spelen van games erg actief zijn en gemotiveerd, games op zich niet "self-teaching" zijn. Er moeten elementen in de game zelf, of in de onderwijssetting, opgenomen worden die ervoor zorgen dat leerlingen ook daadwerkelijk iets leren wanneer ze een game spelen. Algemeen is men het erover eens dat er gedurende het spel, maar zeker na afloop ervan in ieder geval een moment van reflectie moet zijn. Men noemt dit ook wel een "debriefing". In zo'n debriefing sessie wordt teruggekeken op het gedrag van de spelers, worden verschillende strategieën vergeleken, wordt geprobeerd te verwoorden wat er geleerd is, en wordt een link gelegd met andere contexten.

Hieronder volgen op basis van beschikbare onderzoeksgegevens een aantal richtlijnen die van belang zijn voor game ontwikkelaars en voor degenen die games willen gaan gebruiken in het onderwijs. Uitgangspunt daarbij is dat games elementen moeten bevatten die motiveren en activeren, maar ook elementen die aanzetten tot reflectie op het eigen handelen.

De doelen van het spel moeten specifiek, eenduidig en betekenisvol zijn. Bovendien moeten ze niet te eenvoudig maar ook niet te moeilijk zijn. Ze moeten net boven het handelingsniveau van de leerling liggen. Een goed spel kent meerdere in moeilijkheidsgraad oplopende scenario's of "levels". Het doel moet weliswaar eenduidig zijn, dat geldt niet voor de weg er naartoe. Wanneer er meerdere "juiste" wegen zijn zal de leerling meer gemotiveerd zijn om verder te spelen.

Het spel geeft regelmatig proces feedback en niet alleen feedback in de vorm van hogere scores (product feedback). Goede feedback stelt de leerlingen in staat om na te gaan of zij dichter bij het doel zijn gekomen en speelt bovendien een belangrijke rol bij het in stand houden van de motivatie. Bovendien kan het het gedrag in het spel, en het leerresultaat beïnvloeden.

Om de leerlingen geïnvolveerd te houden is het belangrijk dat de dingen die ze doen in de spelomgeving leiden tot veranderingen in die omgeving. Wanneer de leerlingen het idee hebben dat zij bepalen wat er gebeurt, leidt dit tot een hogere motivatie en satisfactie. Wanneer er veel acties zijn die niet tot veranderingen leiden zullen de spelers gedemotiveerd worden.

Er moet een bepaalde mate van onvoorspelbaarheid zijn over het verloop van het spel en over het feit of de doelen gehaald zullen worden. Dit kan onder andere bereikt worden door niet alle relevante informatie direct beschikbaar te stellen of door een deel van de spelomgeving tijdelijk af te sluiten (deze is pas toegankelijk nadat bepaalde taken voltooid zijn). Dit moet echter niet tot gevolg hebben dat de spelers vastlopen en niet meer weten wat ze moeten doen of waar ze zich bevinden en naar toe moeten. Om dit te voorkomen moeten er hints beschikbaar zijn en "just-in-time" informatie die geraadpleegd kunnen worden

wanneer de spelers dat nodig achten. Een tweede reden hiervoor is dat spelers over het algemeen niet de tijd nemen om alle informatie die vooraf beschikbaar is in de spelomgeving of in een bijbehorende handleiding, ook daadwerkelijk door te nemen. Ze willen zo snel mogelijk beginnen en lopen na verloop van tijd tegen problemen op waarvoor ze geen oplossing weten omdat ze een informatie tekort hebben. Een handleiding of informatiesysteem binnen het spel dat hierop inspeelt, kan dan frustratie voorkomen. Om reflectie en "debriefing" te ondersteunen is het belangrijk dat de leerlingen (en de docent) de beschikking hebben over informatie over de dingen die ze tot dan toe hebben gedaan binnen de spelomgeving. Gegevens hierover zouden opgeslagen moeten worden en binnen het spel, als ook daarbuiten geraadpleegd moeten kunnen worden.

Wanneer de omgeving complex is en vele contexten kent, zoals binnen adventures vaak het geval is, is het belangrijk dat de spelers kunnen achterhalen waar ze zich bevinden ten opzichte van de startsituatie en het doel, en wat ze al gedaan hebben.

Een praktisch element is dat spelers de situatie waarin ze zich bevinden kunnen opslaan en vanaf die situatie het spel kunnen hervatten wanneer ze het spel een volgende keer opstarten.

Bij een spel dat met of tegen anderen wordt gespeeld is het belangrijk dat de leerlingen regelmatig informatie krijgen over het gedrag van de anderen en hun "positie" binnen de spelomgeving. Dit dient enerzijds om strategische keuzes te kunnen maken, maar ook om spelers gemotiveerd te houden en de samenwerking te bevorderen in het geval van een team opdracht. Met name wanneer het gaat om een collaboratief spel dat via het Internet gespeeld wordt is het belangrijk dat de spelers kunnen achterhalen wat de anderen doen en hebben gedaan. Middelen die dit kunnen bevorderen zijn bijvoorbeeld een notificatiesysteem dat de spelers op de hoogte houdt van de handelingen en positie van de anderen, of een middel dat hen in staat stelt snel naar elkaars positie te manoeuvreren (een vorm van "tele-transport"). Het spel KMQuest bijvoorbeeld kent de functies van e-mail notificatie waarbij het "systeem" 's nachts nagaat of er veranderingen zijn in de spelomgeving. Wanneer dat het geval is, krijgen de spelers die deel uitmaken van hetzelfde team een e-mail waarin melding wordt gemaakt van de veranderingen en van degene die deze veranderingen heeft aangebracht. Bovendien kent dit spel een "groupcall". Dit betekent dat een speler door een druk op de "groupcall" knop de anderen kan laten weten dat hij graag zou willen dat zij ook naar de betreffende plek komen. De spelers die op dat moment aanwezig zijn in de spelomgeving krijgen dan een mededeling in de trant van "Paul wil graag dat je naar komt. Wil je dat?". Op het moment dat de speler deze vraag bevestigend beantwoordt, wordt hij automatisch naar die betreffende plek in de spelomgeving getransporteerd.

Afsluitend kunnen we concluderen dat games aantrekkelijk leermiddelen kunnen zijn die het plezier in het leren kunnen vergroten. Anderzijds moet er ook op gewezen worden dat plezier weliswaar een belangrijke voorwaarde vormt voor leren maar niet automatisch leren tot gevolg heeft. De uitdaging voor ontwerpers van educatieve games ligt erin om games zo te ontwerpen dat leerlingen gemotiveerd en geactiveerd worden, en er ook nog iets van opsteken, zonder dat dit laatste aspect ertoe leidt dat alle "leuke" aspecten uit de leeromgeving verloren gaan.

Referenties

- Alessi, S. (2000). Designing educational support in system-dynamics-based interactive learning environments. *Simulation & Gaming: An international Journal*, 31, 178-196.
- Amory, A., Naicker, K., Vincent, J. and Adams, C. (1999). The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements. *British Journal of Educational Technology*: 30 (4), pp.311-321
- Anderson, C. A., & Bushman, B. J. (2001). Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: A meta-analytic review of the scientific literature. *Psychological Science*, 12, 353-359. <http://www-personal.umich.edu/~bbushman/01AB.pdf>
- Anderson, C. A. (2004). An update on the effects of playing violent video games. *Journal of adolescence*, 27, 113-122.
- Berry, D. & Broadbent, D. (1988). Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology* 79, pp. 251-272

- Bredemeier, M.E. & Greenblatt, C.E. (1981). The educational effectiveness of games: A synthesis of findings. *Simulation & Gaming*, 12 (3), 307-332.
- de Caluwé, L., Geurts, J, Buis, D. & Stoppelenburg, A. (1996). *Gaming: Organisatieverandering met spelsimulaties*. 's Gravehage: DELWEL Uitgeverij B.V.
- Cleeremans, A, Destrebecqz, A. & Boyer, M. (1998). Implicit learning: News from the front. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 10, 406-416.
- Cooper, N. (1978). But it doesn't really happen like that: a look at business games in management training. In: R. McAleese (Ed.), *Perspectives on academic gaming & simulation 3. Training & professional education*. London: Kogan Page.
- Dawes, L. & Dumbleton, T. (2001). *Computer Games in Education Project*. British Educational Communications and Technology Agency:
http://www.becta.org.uk/page_documents/research/cge/report.pdf
- Dempsey, J.V., Lucassen, B.A., Haynes, L.L. & Casey, M.S. (1997). *An Exploratory Study of 40 Computer Games*. University of South Alabama, College of education. COE Technical Report 97-2.
http://www.southalabama.edu/coe/coe/programs/TechReports/tr97_2.pdf
- Ellington, H.I. & Earl, S. (1998). *Using games, simulations and interactive case studies: a practical guide for tertiary-level teachers*. Birmingham: SEDA Publications.
- Garris R.; Ahlers R.; Driskell J.E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33, 4, 441-467.
- Hayes, N. & Broadbent, D. (1988) Two modes of learning for interactive tasks. *Cognition*, 28, pp. 249–276.
- Hays, R.T. & Singer, M.J. (1989). *Simulation fidelity in training system design: bridging the gap between reality and training*. New York: Springer Verlag.
- Holsbrink - Engels, G.A. (1998). *Computer-based role playing for interpersonal skills training*. Enschede: University of Twente, Faculty of Educational Science and Technology, Department of Instructional Technology.
- Huizinga, J. (1938). *Homo ludens: proeve ener bepaling van het spelelement der cultuur*. Groningen: Haarlem : Tjeenk Willink, 1938.
- Jacobs, J.W. & Dempsey, J.V. (1993). Simulation and gaming: Fidelity, feedback and motivation. In: J.V. Dempsey & G.C. Sales (Eds.). *Interactive instruction and feedback*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.
- Jacques, D. (1995). Games, simulations and case studies - a review. In: D. Saunders (Ed.), *The simulation and gaming yearbook. Volume 3. Games and simulations for business*. London: Kogan Page
- Janssen-Vos, F. (1989) *Basisontwikkeling in de onderbouw*. Amsterdam: Projectgroep Onderbouw APS
- Juul, J. (2003). The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. In: M.Copier & J. Raessens (eds.). *Level Up: Proceedings of the Digital games research conference 4-6 November 2003 at the Utrecht University, The Netherlands* (<http://www.gamesconference.org/2003/index.php?Abstracts/Juul>).
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A, (2003). Use of computer and video games in the classroom. Paper presented at *Level Up: The Digital games research conference 4-6 November 2003 at the Utrecht University, The Netherlands* Electronisch beschikbaar op: <http://www.ceangal.com/me/42.pdf> .
- Klawe, M. M. & Phillips, E. (1995). A classroom study: Electronic games engage children as researchers. *Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning '95 (CSCL)*, Bloomington, Indiana. <http://www.cs.ubc.ca/nest/egems/reports/classroom.doc>
- Knotts, U.S. & Keys, J.B. (1997). Teaching strategic management with a business game. *Simulation & Gaming*, 28, 4, 377-394.
- Leemkuil, H., Jong, T. de, Hoog, R.de, & Christoph, N. (2003). KM Quest: a collaborative internet-based simulation game. *Simulation & Gaming: An international Journal*, 34, 1, 89-111.
- Leeson, B. (2002). Origins of the Kriegspiel. <http://myweb.tiscali.co.uk/kriegsspiel/>
- Malone, T.W., (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 4, 333-369.
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y. (2002) Report on the educational use of games. Cambridge: TEEM (Teachers evaluating educational multimedia). Elektronisch beschikbaar op http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf .

- Moratis, L., Hoff, J. & Satter, K. (2003). Simulaties en games in managementonderwijs. *Onderwijsinnovatie (een uitgave van de Open Universiteit), september 2003*.
http://www.ou.nl/info-alg-innovatienieuws/kwartaalnieuws/OI3_2003/OI_sept03_def5.pdf
- Nikken, P. (2003). *Computerspellen in het gezin. NICAM dossier 1*. Hilversum: Nederlands Instituut voor Classificatie van Audiovisuele Media (NICAM). Elektronisch beschikbaar op: http://www.kijkwijzer.nl/downloads/onderzoek_games.pdf.
- Petranek, C.F. (2000). Written debriefing: The next vital step in learning with simulations. *Simulation & Gaming: An international Journal*, 31, 108-118.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: Mc Graw-Hill.
- Randel, J.M., Morris, B.A., Wetzel, C.D. & Whitehill, B.V. (1992). The effectiveness of games for educational purposes: a review of the research. *Simulation and Gaming*, 25, 261-276.
- Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research & Development*, 44, 2, 43-58.
- Salen, K. & Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- Shefrin, J. (1999). "Make it a pleasure and not a task": Educational games for children in Georgian England. *Princeton University Library Chronicle*, winter 1999, 251-275
Elektronisch beschikbaar op: http://www.princeton.edu/~cotsen/PDFs/pulc_08.pdf
- Sherry, J. (2001). The effects of violent video games on aggression. A meta-analysis. *Human Communication Research*, 27, 3, 409-431.
- Squire, K.D. (2004). Replaying history: Learning world history through playing Civilization III. Bloomington: Indiana University, Instructional systems technology department (dissertatie). Elektronisch beschikbaar op: <http://website.education.wisc.edu/kdsquire/dissertation.html>
- Subrahmanyam, K., Greenfield, P., Kraut, R. & Gross, E. (2001). The impact of computer use on children's and adolescents' development. *Applied developmental psychology*, 22, 1, 7-30.
- Sun, C.T., Lin, H. & Ho, C.H., (2003). Game tips as gifts: social interactions and rational calculations in computer gaming. Paper presented at *Level Up: The Digital games research conference 4-6 November 2003* at the Utrecht University, The Netherlands (<http://www.gamesconference.org/2003/?Abstracts/Sun%2C+et+al.>).
- Wolfe, J. (1997). The effectiveness of business games in strategic management course work. *Simulation & Gaming*, 28, 4, 360-376.

Een selectie van (informatie over) games beschikbaar op het Internet (links geverifieerd op 10 maart 2004):

- § Uitgebreid overzicht van commerciële games: www.gamespot.nl .
- § "Game developers community" website van het Amerikaanse leger (www.dodgamecommunity.com)
- § Social impact games: "Entertaining games with non-entertainment goals": www.socialimpactgames.com
- § Serious games: Improving Public Policy and Training Through Game-Based Learning and Simulation: www.seriousgames.org
- § Het geheim van het pretpark: een adventure game voor het basisonderwijs waarin kinderen allerlei leestaken moeten uitvoeren: <http://www.catalogus.wolters.nl/bo/sub2/cat1/frame.htm>
- § Wiskundige spelletjes van het Freudenthal Instituut in Utrecht: <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/rekenmaar/leerlingen/welcome.xml#spelletjes>
- § Een site van de Wageningen Universiteit met materiaal voor de tweede fase van het voortgezet onderwijs: <http://www.vwo-campus.net/edutainment/edutainment.php>
- § Het Geheugen van Nederland is een project van de Koninklijke Bibliotheek dat zorgt voor de digitalisering van belangrijke bronnen van cultureel erfgoed. Op de bijbehorende website staan onder andere enkele online games die gebruikt kunnen worden in het voortgezet onderwijs bij de vakken geschiedenis en CKV: <http://www.geheugenvannederland.nl> (onderdeel: onderwijs – lessen), zoals *Duik naar het verleden*: een spel voor leerlingen in de basisvorming. De leerlingen kruipen in de huid van onderwaterarcheologen en duiken naar het wrak van een schip. Hun doel is te

- achterhalen wat voor type schip het was, wanneer het gezonken kan zijn en op welke handelsroute het voer.
- § Virtueel Zoetermeer: De gemeente Zoetermeer heeft opdracht gegeven tot de ontwikkeling van een spel dat duidelijk zou maken welke keuzes er ten grondslag gelegen hebben aan de ontwikkeling van dorp tot stad. De speler moet deze groei naar een volwaardige stad in goede banen leiden en kan in een aantal rondes het dorp uitbreiden: http://www.zoetermeer.nl/virtueel/virtueel_zoetermeer.zip Er is een bijbehorend lespakket voor de basisschool.
 - § Gemeente-archief van Amsterdam historische games, (<http://gemeentearchief.amsterdam.nl/schatkamer/educatie/introductie/index.nl.html>).
 - § Teylers adventure, een spel dat zich deels afspeelt in een computer omgeving en deels in het Teylers museum zelf (www.teylersmuseum.waag.org/adventure.html).
 - § ExperienceCSR: een e-learning toepassing in de vorm van een online simulatie op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen: <http://www.csr-academy.com/experience.html>
 - § KMQuest: een collaboratieve internetgebaseerde simulation game in het domein van kennismanagement www.kmquest.net
 - § "Virtual U" een simulatiespel waarbij de speler een universiteit moet besturen: <http://www.virtual-u.org/> .
 - § NitroGenius een simulation game over het oplossen van het stikstof probleem in Nederland in opdracht van het ministerie van VROM: <http://www.serc.nl/play2learn/products/nitrogenius/index.htm>
 - § Splash: een simulation game over watermanagement: <http://www.serc.nl/play2learn/products/splash/splashflash.htm>
 - § Business simulatiespel TangoNet van Celemi uit Zweden www.tangonow.net
 - § Voorbeelden van simulation games die ontwikkeld zijn door INSEAD business school in Frankrijk: http://www.insead.fr/facultyresearch/teaching_tools/simulations.htm
 - § Het Games to Teach project van het Massachusetts Institute of Technology: <http://cms.mit.edu/games/education/Index/prototypes.html>. Allerlei spellen waaronder: Biohazard: een simulatie voor het leren identificeren, behandelen en voorkomen van infectieziektes zodat ze geen epidemische proporties aan kunnen gaan nemen: <http://cms.mit.edu/games/education/Biohazard/Intro.htm>
 - § Digital Games Research Conference 2003: <http://www.gamesconference.org/2003/>
 - § Website over game research (<http://www.game-research.com/>)
 - § Het Computer Games in Education project van British Educational Communications and Technology Agency (www.becta.org.uk).
 - § Het TEEM project: Teachers evaluating educational multimedia (www.teem.org.uk).
 - § Quest Atlantis: een leeromgeving waarin elementen van games gekoppeld worden aan Webquests (ontwikkeld door Center for Research on Learning and Technology van de Indiana University) <http://atlantis.crlt.indiana.edu/>