

## Een educatieve game bouwen

### Inleiding

Al een paar jaar schrijf ik reviews van educatieve computergames, gemaakt door leerlingen, docenten en professionele gamedesigners. De games zijn wisselend van kwaliteit: blijkbaar valt het niet mee om een game te bouwen die leuk is en waarin tegelijkertijd ook iets geleerd wordt. Vaak overheerst één van beide elementen waardoor het saaie games zijn waarbij veelal het accent ligt op feitjes en het beantwoorden van vragen of juist leuke games die dan helaas weer weinig met leren te maken hebben. Dat geldt overigens zowel voor games die gemaakt zijn door leerlingen en docenten, als voor games die gemaakt zijn door professionals.

Iets anders wat me telkens weer opvalt is dat als leerlingen educatieve computergames ontwikkelen, dat vaak gebeurt in het kader van het vak informatica. Dat is een voor de hand liggende keuze als het gaat om het ontwikkelen van computergames maar het doet geen recht aan de educatieve mogelijkheden van het ontwikkelen van een spel. Die opdracht is namelijk geschikt voor alle vakken, en zeker niet alleen voor het vak informatica. Sterker nog: voor het ontwikkelen van een educatieve computergame is veel meer nodig dan programmeren en als je alleen daarop focust dan zal dat zelden een interessante game opleveren.

Ik wil daarom in dit artikel een poging doen om op een rijtje te zetten wat de educatieve mogelijkheden zijn van het bouwen van games en hoe je die mogelijkheden kunt vertalen naar de lespraktijk: hoe kun je leerstof 'verpakken' in een educatieve game en hoe zorg je voor een goede balans tussen tijdsbesteding en leerwinst als je leerlingen een educatieve game laat ontwikkelen. In het artikel bespreek ik het maken van computergames maar de tips kunnen ook gebruikt worden voor het bedenken van een papieren spel. De basisprincipes zijn namelijk hetzelfde.

### Leeswijzer

In het eerste deel van dit verhaal bespreek ik welke mogelijkheden het ontwikkelen van een educatieve game als leeractiviteit biedt voor verschillende vakken en vaardigheden en op welk moment in het ontwikkelproces deze vakken en vaardigheden aan de orde komen.

Bij het ontwikkelen van een leeractiviteit is het van belang ervoor te zorgen dat de te verwachten leerwinst in verhouding is met de tijd en de energie die docenten en leerlingen in het uitvoeren en beoordelen en evalueren van de leereenheid steken. Daarvoor worden in het tweede deel handvatten geboden.

In het derde deel vertel ik hoe je leerstof kunt verwerken tot een educatieve game. Vervolgens ga ik kort in op de vraag hoe je een spel leuk kunt maken: een belangrijke voorwaarde om mensen over te halen om je game te gaan spelen.

Tot slot zet ik alles in een schema zodat je in een oogopslag kunt overzien waar je bent in het ontwikkelproces en welke keuzes gemaakt moeten worden.

## Deel 1: De educatieve mogelijkheden van het ontwikkelen van een (computer-)spel

Het bouwen van een educatieve game kan onderverdeeld worden in een aantal stappen:

1. voorbereiding: bepalen wat de leerdoelen zijn van de te ontwerpen game en hoeveel tijd de speler kwijt mag zijn met het spelen van het spel (oftewel: in hoeveel tijd het leerdoel bereikt moet worden), wat vastgelegd moet worden (bijv. alleen de score of ook de keuzes die de spelers maken), via welk kanaal het spel aangeboden moet kunnen worden enz.
2. spel bedenken: een spel bedenken waarmee de leerdoelen bereikt kunnen worden. Hierbij hoort ook het maken van een papieren versie van het spel waarmee getest wordt of het spel net zo leuk en leerzaam is als de bedenkers in gedachten hebben.
3. bouwen: het programmeren van (de bètaversie van) het spel,
4. testen en opleveren: het testen van het spel en het aanpassen op basis van de ervaringen van de (bèta-)testers. Na oplevering aan de opdrachtgever kan het nodig zijn het spel nog verder aan te passen.

Elke stap heeft educatieve mogelijkheden, maar wel elk voor andere vakken en vaardigheden. Bij het begeleiden van de leerlingen bij het ontwikkelen van een game als leeractiviteit moet bij elke stap de focus liggen op deze te leeropbrengsten. Het product dat de leerlingen opleveren (de te bouwen game) is voor het onderwijs in feite van minder belang: het is 'slechts' de stimulans voor de leerling om te leren. In enkele gevallen zal het eindproduct van een dermate kwaliteit zijn dat het na oplevering ook echt gebruikt kan worden, maar dat zal zeker niet altijd het geval zijn. Overigens is dat bij professionele gamedesigners niet anders: maar heel weinig ontwikkelde entertainmentgames worden ook echt in productie genomen!

Maar laten we eens per stap bekijken voor welk vak het ontwikkelen van een game leerwinst kan leveren.

### Stap 1: voorbereiding

In stap 1 leert de leerling hoe hij een vraag moet definiëren. Wat wil je precies te weten komen: welke doelen stel je, wat zijn de randvoorwaarden, welke tussenproducten lever je op en wat aan het einde van het proces? Dit is een vaardigheid die van belang is als je informatie zoekt (afbakenen van de zoekvraag), onderzoek doet (o.a. bepaling randvoorwaarden) of andere projecten uitvoert.

Om een spel te kunnen ontwikkelen dat gebruikt kan worden in een les moet een leerling in overleg met de opdrachtgever: de docent van het vak waarvoor het spel ontwikkeld wordt. Die docent moet immers straks het spel gaan gebruiken in zijn lessen dus hij geeft aan welk onderwerp hij in het spel aan bod wil laten komen en aan welke andere voorwaarden het spel moet voldoen. De docent maakt ook een keuze op welk moment van het leerproces hij het te ontwikkelen spel wil gaan inzetten:

1. wil hij het spel als het klaar is gaan gebruiken als *inleiding* op een les of lessenserie;
2. wordt het spel straks ingezet *ter vervanging van* een ander leermiddel (meestal een boek);
3. is het de bedoeling dat het spel straks gebruikt wordt als *middel om leerstof te toetsen* of te oefenen?

Daarna bepaalt de docent, in overleg met de leerling, de randvoorwaarden. Hoeveel tijd mag de speler straks besteden aan het spelen van het spel? Wordt het een spel voor meer spelers (multiplayer) of een spel dat gespeeld wordt door één persoon? Moet het spel via internet gespeeld

worden en moeten de scores van de spelers ergens opgeslagen worden? Ook moeten er afspraken gemaakt worden wanneer het spel in zijn geheel wordt opgeleverd en welke tussenproducten opgeleverd moeten worden.

Docent en leerling (oftewel: opdrachtgever(s) en ontwikkelaar(s)) bepalen samen aan welke voorwaarden het spel moet voldoen. Als de opdracht te breed wordt geformuleerd is de kans groot dat de docent aan het einde van de rit niet tevreden is met het opgeleverde product omdat hij er iets anders van had verwacht. Als tevoren al teveel vastligt dan beperkt dat de creativiteit: de leerling kan dan alleen nog maar zijn eigen inbreng hebben in de marges van het spel, bijvoorbeeld alleen in de vormgeving of bij het kiezen van de muziek.

### Stap 2: een spel bedenken

In stap 2 wordt het spel bedacht en er wordt een prototype ontwikkeld en uitgetest. Deze stap heeft leerwaarde voor het vak waarvoor het spel wordt gemaakt. Om een spel te bedenken moeten leerlingen eerst bedenken hoe de leerstof in het spel verwerkt kan worden. Daarvoor moet je in feite boven de leerstof staan: je moet de materie van verschillende kanten kunnen bekijken zodat je in het spel de verschillende facetten ervan aan de orde kunt laten komen. In deze stap zal de leerling daarom uitgebreid onderzoek moeten doen naar de leerstof, mogelijk in overleg met de opdrachtgever. In deel 2 van dit artikel worden handvatten geboden hoe je van leerstof een game kunt maken.

Wat de leerling leert van het bouwen van een spel is mede afhankelijk van het doel van het te ontwikkelen spel: een spel dat dient om leerstof te toetsen doet vooral een beroep op het vermogen van de leerling om kritisch te reflecteren op de leerstof. Hij moet immers vragen bedenken die aansluiten op wat geleerd is. Gaat het om een spel dat leermiddelvervangend wordt ingezet dan zal de leerling ook moeten bedenken hoe de leerstof wordt opgebouwd en op welke verschillende manieren die uitgelegd kan worden.

### Stap 3: het bouwen van de game

Op veel scholen ligt de nadruk van het bouwen van een spel op het programmeren ervan. Maar er gebeurt meer: er moeten beelden komen bij het spel en geluiden. De leermogelijkheden van deze stap liggen dus ook bij deze vakken: informatica en de ckv-vakken. Daarbij wil ik benadrukken dat programmeren niet altijd iets is dat moet gebeuren binnen het vak informatica en dat het ook niet altijd tijdrovend hoeft te zijn. Gamebouwsoftware wordt steeds makkelijker en intuïtiever in gebruik waardoor programmeren vooral een beroep doet op het vermogen om logisch te denken. Dat moge blijken uit het feit dat sommige gamebouwpakketten al gebruikt worden door leerlingen op basisscholen waar programmeren geen onderdeel is van het curriculum. Bovendien zijn er, met name voor de ontwikkeling van toetsgames, kant-en-klare formats beschikbaar waaraan je alleen nog maar vragen hoeft toe te voegen.

### Stap 4: testen en opleveren

Als het spel gebouwd is, is het nog niet af. Bij het programmeren kunnen fouten gemaakt zijn, de beelden kunnen tegenvallen en de ingebouwde geluidseffecten sorteren misschien niet het gewenste effect. Om dat te achterhalen wordt het spel gespeeld door een aantal mensen uit de

doelgroep. De bouwers vragen gericht om feedback: over spelplezier, over fouten in de ontwikkelde software en over de leerdoelen: is door het spelen van het spel ook echt geleerd wat geleerd moest worden? Tot slot wordt een handleiding gemaakt bij het spel.

Door deze stap uit te voeren leren leerlingen kritisch na te denken en te reflecteren op (leer-)processen: hoe zorg je ervoor dat je je producten en jezelf steeds kunt verbeteren? Het schrijven van de handleiding kan ingezet worden voor het vak Nederlands, en kan eventueel dienen als extra verdieping voor de leerstof (als in de handleiding aanvullende informatie wordt gegeven over het onderwerp van de game).

## **Deel 2: Leerwinst in verhouding tot lestijd**

Het bouwen van een compleet computerspel kan een lang traject zijn. Daarvoor ontbreekt soms de tijd binnen het bestaande curriculum. Woordjes leren door het maken van een spel lijkt misschien leuk voor leerlingen, maar het is een stuk minder interessant voor de docent als de leerling daaraan 4 weken lang alle lesuren besteedt. Overigens: ook leerlingen geven er als regel de voorkeur aan om zo efficiënt mogelijk te leren, dus ook zij staan niet te juichen als ze zoveel uren bezig zijn met het leren van de woordjes van één hoofdstuk uit het boek! Duidelijk is dat de te verwachten leerwinst in verhouding moet zijn met de tijd en de energie die leerlingen (en docenten) steken in het uitvoeren van de leeractiviteit.

Er zijn verschillende manieren om de verhouding leerwinst/lestijd te verbeteren.

Allereerst kun je er als docent voor kiezen om niet alle stappen van het bovengenoemde proces uit te voeren. Je kunt er bijvoorbeeld voor kunnen kiezen om de leerlingen te beoordelen op basis van hun activiteiten voor stap 1 (voorbereiding) en stap 2 (spel bedenken), en het verdere uitwerken van het spel als keuzemogelijkheid aan te bieden waarmee ze dan wellicht wel extra studiepunten kunnen verdienen.

Voor leerlingen is deze aanpak vaak niet aantrekkelijk: zij werken graag naar een concreet eindproduct dat ook echt gespeeld gaat worden. Het leren wordt daarmee betekenisvol. Om dat mogelijk te maken kun je van het bouwen van de game een vak- en mogelijk zelfs leerjaar-overstijgend project maken. Je kunt bijvoorbeeld leerlingen uit leerjaar 3 een spel laten ontwerpen voor natuurkunde. De beste ontwerpen worden vervolgens uitgewerkt door leerlingen in leerjaar 4 of 5. Het beeldmateriaal wordt ontwikkeld bij de beeldende en muzische vakken; het programmeren gebeurt tijdens de informaticalessen. Bij het vak Nederlands schrijven de leerlingen een handleiding voor het spel en misschien ook wel een krantenbericht dat naar de lokale pers gestuurd wordt bij het verschijnen van het spel.

Een andere mogelijkheid is om het gamebouwproces te bekorten door de software waarmee de game gebouwd moet worden zorgvuldig te kiezen. Een spel programmeren in een professionele programmeertaal zal meer tijd kosten dan het bouwen van een spel met behulp van speciaal daarvoor ontwikkeld educatieve gamebouwsoftware. Een overzicht van (goeddeels) Nederlandstalige gamebouwsoftware die gebruikt kan worden in het voortgezet onderwijs is te vinden op de site *Groeien door Games*, onder het kopje 'Designers' en vervolgens 'Tools'. Software voor het maken van toetsgames staat hier onder het kopje 'Docenten', 'Toetsgames'.

Even bepalend voor de tijd die nodig is voor het bouwen van het spel zijn de eisen die (in stap 1) gesteld worden aan de game: wie een game bouwt ter vervanging van de kern van de les zal daar als regel veel meer tijd aan kwijt zijn dan aan het bouwen van een spel dat dient om kennis te toetsen of in te oefenen. Ook daar liggen dus kansen om de verhouding leerwinst/lestijd te verbeteren.

Overigens: wie helemaal niets wil doen met computers kan natuurlijk ook nog besluiten om niet een computergame te laten maken maar een bordspel.

### **Deel 3: Van leerstof een spel maken**

Nadat het onderwerp en de randvoorwaarden van de te ontwikkelen game zijn vastgelegd kan begonnen worden met het bouwen van de game. Daarvoor is het van belang dat je je realiseert dat een spel in feite op drie niveaus mogelijkheden biedt om te leren.

1. De basis van elk spel is de regelset. In de regelset wordt bepaald wat de speler moet doen en wat daarvan de gevolgen zijn. Een regel kan bijvoorbeeld zijn dat als je met een dobbelsteen een bepaald aantal ogen gooit, je jouw pionnetje evenveel plaatsen vooruit mag zetten op het bord. Of dat als je een snellere auto hebt gekregen bij Mario, je sneller over de racebaan kunt rijden maar dat je wel minder nauwkeurig kunt sturen.
2. De tweede laag van een game is de declaratieve laag van het spel. Dat kun je zien als de vormgeving van de regelset. Denk maar eens aan het spel Monopoly: daarvan zijn verschillende versies. Bijna elk land heeft wel een eigen versie van dit spel: er is een Monopolyspel voor Nederland (met de Kalverstraat en de Leidschestraat), maar ook een voor Engeland (met Park Lane en Mayfair) en een voor Frankrijk (met Rue de la Paix en Champs Elysées). Maar er is ook een Disney monopolyspel en een Star Wars Monopolyspel. De regels van al deze Monopolyspellen zijn gelijk (het doel is om zoveel mogelijk winst te behalen door slim in te kopen en te onderhandelen met je medespelers) maar de invulling ervan is steeds anders, zowel in de vormgeving (het speelbord van Monopoly) als de kansen op de kaartjes die in het spel gebruikt worden. Bij veel quizzen zit het leerelement van een game in deze laag van het spel. De regels van de quiz zijn het eigenlijke spel: de vragen kunnen steeds aangepast worden. Soms wordt daar ook gebruik van gemaakt door speluitgevers. Bij het spel Triviant (of Trivial Pursuit)<sup>1</sup> bijvoorbeeld worden regelmatig nieuwe sets vragen uitgegeven en generaties zijn opgegroeid met alsmaar nieuwe vragenbladen van het spel Electro<sup>2</sup>.
3. De derde laag van elk spel is de sociale laag: wat gebeurt er tussen de spelers onderling, en eventueel ook tussen de spelers en de spelleider? Wie wel eens een spelletje Mens-Erger-Je-Niet heeft gespeeld weet dat dat spel vooral leuk is omdat je elkaar zo lekker dwars kunt zitten. Ga je samenwerken of niet, gooi je liever iemand van het bord af of ga je rechtstreeks af op je doel en stel je zo gauw mogelijk je pion veilig? Het plezier van het spel zit 'm in het al dan niet samenwerken.

Je zou nog een vierde laag van (educatieve) games kunnen benoemen: de handleiding. Ook daarin kan veel educatieve informatie verwerkt worden. Het spel Civilization bijvoorbeeld is voorzien van een duimdikke handleiding met heel veel geschiedkundige informatie. De handleiding voorziet de

---

<sup>1</sup> <http://www.hasbro.com/trivialpursuit/>

<sup>2</sup> <http://www.jumbo.eu/nl/game/bestsellers/electro-junior>

speler van historische kennis waardoor hij beter in staat is een winnende strategie te kiezen. Een handleiding is echter altijd aanvullend op het spel: een goed spel kan beter worden door een goede handleiding, maar een slecht spel met een slechte handleiding blijft een slecht spel. Ik noem daarom de handleiding geen vierde laag in het spel, maar wil wel benadrukken dat die een belangrijke toegevoegde waarde kan hebben en bij het bouwen zeker aandacht verdient.

Als je een educatieve game gaat ontwerpen moet je je bewust zijn van de verschillende lagen in een spel. Elke laag biedt mogelijkheden om educatieve content te verwerken. Maak je van alle drie de lagen gebruik dan is de kans het grootste dat de speler iets leert van je spel. Prof. dr. Gerard Westhoff, oud-hoogleraar bij het IVLOS, vergelijkt het brein van iemand die leert met een flipperkast. Hoe vaker het brein in aanraking komt met de leerstof, des te hoger is de score. Uit verschillende onderzoeken weten we ook dat het goed is om leerstof op verschillende manieren aan te bieden: met beelden, in een context, met geluid, theoretisch en praktisch enz.

Concreet biedt dit de volgende ontwerp mogelijkheden.

1. Als de leerstof in de regelset verwerkt wordt, ontstaat een spel dat gebaseerd is constructivistische principes: de speler leert door te experimenteren en te oefenen. Constructivistisch leren ontstaat door de speler een voor hem betekenisvolle situatie te creëren (de spelomgeving) waarbinnen de speler kan voortbouwen op eerder opgedane kennis en inzichten. Belangrijk zijn hierbij 2 aspecten: het spel moet een betekenisvolle omgeving zijn, en de leerstof moet – stapsgewijs – voortborduren op wat de speler al weet. Een betekenisvolle omgeving kun je creëren op een aantal manieren:
  - a) Je kunt het spel in zijn geheel laten lijken op de werkelijkheid (een simulatie), zoals bijvoorbeeld het spel Body Battle dat in 2006 de hoofdprijs won in de wedstrijd Make-a-Game. In dit spel neemt de speler de rol op van het menselijk afweersysteem dat het lichaam moet beschermen tegen ziekte (bacteriën). Je kunt die bacteriën onschadelijk maken door de mogelijkheden van het afweersysteem slim in te zetten: rode en witte bloedlichaampjes en stamcellen. Je kunt het spel winnen als je weet hoe het afweersysteem functioneert. Het spel is dus (bijna) precies hetzelfde als in het echt. Op diezelfde manier kun je bijvoorbeeld als je in je spel je speler wat wilt leren over hoe het leven in de brugklas is, de speler door een school laten lopen en hem daar allerlei dingen laten beleven<sup>3</sup>.
  - b) Je kunt ook de speler de te leren kennis toe laten passen in een onderdeel van het spel, zoals bijvoorbeeld bij het spel Rollercoaster Tycoon. Voor wie dit spel niet kent: in Rollercoaster Tycoon bouw je een pretpark met achtbanen<sup>4</sup>. Om het spel te kunnen spelen moet de speler leren welke krachten een uitgeoefend worden op een achtbaan, want anders storten je achtbanen in. Op dezelfde manier kun je de speler iets laten leren over de Stelling van Pythagoras door in het spel de speler de opdracht te geven land zodanig te verkavelen dat er alleen rechte hoeken zijn.

---

<sup>3</sup> Zoals in dit spel, gemaakt door leerlingen van het Bisschoppelijk College Echt:

<http://www.07926.06mag.make-a-game.nl/game.zip>

<sup>4</sup> Een gratis downloadbare variant op dit spel is hier te vinden: <http://downloads.phpnuke.org/nl/download-item-view-x-l-g-n-l.htm>

- c) Om je speler helemaal ongemerkt iets te laten leren kun je van je game een verhaal maken waarin een vergelijking getrokken wordt met iets anders. Je maakt van je game een metafoor. Je game gaat dan niet over het onderwerp dat je wilt behandelen maar over iets wat erop lijkt. Je wilt bijvoorbeeld de speler iets leren over elektriciteit en elektronen. Je zou dat in je game kunnen voorstellen als een rivier (elektrische stroom) waarin vissen tegen de stroom in zwemmen (elektronen). In je spel heb je het helemaal niet over elektriciteit, maar in de handleiding bij je spel vertel je waar het eigenlijk over gaat.

Bij alle hierboven genoemde manieren is het van belang om je game zorgvuldig op te bouwen en de leerstof in kleine stapjes te verwerken in de levels.

- 2. In de declaratieve laag van het spel kun je op 2 manieren leerstof aanbieden:
  - a) Door beeld en geluid te gebruiken om (delen van) de leerstof te visualiseren. In een spel over geschiedenis kun je in de spelomgeving historische gebouwen of voorwerpen plaatsen, historische figuren laten optreden, of gebruik maken van historische geluidsfragmenten.
  - b) Door de speler tijdens het spelen van het spel opdrachten te geven of vragen te stellen. Dit principe wordt nogal eens toegepast bij games waarin kennis getoetst wordt. Bij bordspellen zie je het vaak: na het gooien van de dobbelsteen moet je een vraag goed beantwoorden om verder te mogen. Belangrijk hierbij is dat het spel en de uit te voeren opdrachten of te beantwoorden vragen bij elkaar passen omdat anders het beantwoorden van de vragen wordt ervaren als een onderbreking van het 'echte' spel. Zo is het heel vervelend om, als je aan het racen bent, steeds te moeten stoppen om een vraag te beantwoorden. Maar bij een quiz-spel zal de speler het beantwoorden van vragen ervaren als een logisch onderdeel van het geheel en het niet als storend ervaren.

Spellen waarbij het educatieve aspect in deze laag van het spel zit, kunnen vaak redelijk makkelijk ingepast worden in een traditioneel onderwijssysteem waarbij klassikaal les wordt gegeven.

- 3. Om je spelers te laten leren in de sociale laag van het spel moet je je afvragen welke rollen je in het spel kunt benoemen en hoe de spelers in die verschillende rollen van elkaar kunnen leren. Je kunt de rollen zo definiëren dat ze wel gelijkwaardig zijn, maar dat iedere rol een ander facet van het spel belicht. Bijvoorbeeld in een spel waarin een moord onderzocht wordt kan de arts onderzoeken of er genetisch materiaal gevonden is op de plaats van het delict, de natuurkundige bekijkt met welke kracht een object dat van de eerste verdieping valt neerkomt op de grond en de chemicus gaat na of een bepaalde stof zuur genoeg is om in 10 minuten een gat te branden in een bepaalde stof.

Een andere mogelijkheid is om hiërarchische rollen te definiëren, bijvoorbeeld door in het spel een spelleider op te voeren die de mogelijkheid heeft om bepaalde gebeurtenissen in het spel te laten plaatsvinden, bijvoorbeeld een beurscrisis bij een economiespel of een storm bij een spel over het bouwen van een achtbaan. Deze hiërarchie kan ook ontstaan in de loop van het spel door een speler 'carrière te laten maken' in het spel. Bijvoorbeeld in een spel over ondernemen kun je tevoren één speler benoemen tot directeur van de speelbank en die het recht geven om de rente te verhogen of te verlagen maar je kunt dat recht ook geven aan een speler die een bepaalde hoeveelheid winst heeft gemaakt in het spel of zo goed heeft samengewerkt dat alle spelers daarvan voordeel hebben gehad.

Deze rollen kunnen in het spel gespeeld worden door leerlingen, maar je kunt ook een spelleider (bijv. de docent) een rol geven in het spel, of iemand van buiten de school: een expert op een bepaald gebied. Bedenk wel dat een online multiplayer spel maken waarbij verschillende spelers tegelijkertijd spelen, niet eenvoudig is. Je maakt het jezelf makkelijker door een turn-based spel te ontwerpen waarin de spelers om de beurt bepaalde keuzes maken.

Zoals al eerder gezegd biedt de handleiding van het spel een extra mogelijkheid om leerstof aan te bieden. Helaas krijgt dit onderdeel van de game bij veel gamebouwers maar heel weinig aandacht. Vaak wordt volstaan met het geven van aanwijzingen hoe het spel bestuurd moet worden. Natuurlijk is dit belangrijk, maar dit kan vaak ook in-game aangeboden worden door een extra level te bouwen waarin de speler oefent met de basisprincipes van de besturing.

Een goede handleiding bij een educatieve game geeft, eventueel naast informatie over de besturing, ook informatie over wat er geleerd wordt door het spelen van het spel. De handleiding voorziet de speler daarnaast van achtergrondinformatie waarmee hij zijn spel kan verbeteren en/of hoe de opgedane kennis en inzichten 'in real life' gebruikt kan worden. De handleiding moet echter wel ondergeschikt zijn aan het spel. Als een speler eerst uren een handleiding moet bestuderen voordat hij kan gaan spelen, dan zal hij vaak al tevoren afhaken. Er moet dus altijd een afweging gemaakt worden welke informatie in-game wordt aangeboden en welke informatie in de handleiding wordt opgenomen. Zorg ervoor dat de speler niet in één keer een heleboel moet lezen en leren in het spel voordat hij (verder) kan spelen. Verdeel wat je wilt laten leren in kleine stukjes zodat de speler bijna niet in de gaten heeft dat hij leert.

### Het spelelement

In de inleiding van dit artikel stelde ik dat er een evenwicht moet zijn tussen het educatieve element van een spel en het spelelement. Dat spelelement kan op een aantal manieren in het spel gebracht worden:

1. competitie (wie is het snelst, wie weet het meest),
2. puzzelen (wat hoort bij wat, wat heb ik nodig om een probleem op te lossen, hoe kan ik van de beschikbare componenten iets bouwen) ,
3. gokken (ik gok erop dat ik het antwoord op de volgende quizvraag weet en verdubbel daarom mijn inzet).

Een andere belangrijke manier om de speler plezier te geven in het spel is humor. Ook al is het onderwerp van het spel nog zo serieus: er is altijd een mogelijkheid om humor in het spel te brengen: in het verhaal, de vormgeving en/of de muziek.

Een game waarin het spelelement en het educatief element in evenwicht zijn, zal zeker succesvol zijn!

### Tot slot

Wie ooit een educatief spel heeft ontwikkeld weet dat dit proces niet te beschrijven is binnen de spanne van één artikel. In dit artikel heb ik daarom gefocust op het omzetten van de leerstof naar een game omdat ik heb ervaren hoe vaak juist dit onderdeel van het ontwikkelen van een game onderbelicht blijft in het ontwerpproces, zowel bij leerlingen en docenten als bij professionele gamedesigners terwijl juist in dit onderdeel zoveel en verschillende leerwinst te behalen valt.



En zoals zo vaak: het geheel is meer dan de som der delen. Van het bouwen van games leren leerlingen meer dan beschreven staat in deel 1 van dit artikel. Het bouwen van een spel doet bovenal een beroep op de creativiteit van de makers, zowel om het spel te ontwikkelen als om (organisatorische) problemen bij het bouwen op te lossen. Om een educatieve game te kunnen ontwikkelen moeten de makers samenwerken in een multidisciplinair team en met hun opdrachtgever en ze moeten kunnen plannen en organiseren. Ze moeten in staat zijn zich – min of meer zelfstandig – het onderwerp van het spel eigen te maken en ze moeten de auteurswet kennen en in acht nemen. Het steeds weer opnieuw bedenken van ideeën en de ideeën uittesten (zowel in bij het bedenken van het spel als tijdens het feitelijke bouwen) kan een basis leggen voor wetenschappelijk denken waarbij hypothesen worden bedacht, getoetst en herzien. Alle vaardigheden te samen vormen een basis om te kunnen functioneren in de huidige informatiemaatschappij waarin op steeds meer niveaus samengewerkt moet worden en waarin een overvloed van informatie via allerlei media aangeboden wordt, geselecteerd moet worden en in een nieuwe context gezet moet worden om weer nieuwe informatie te creëren.

Wie meer wil weten over het bouwen van games als onderdeel van het curriculum wil ik verwijzen naar een brochure van de Onderwijsvernieuwingscoöperatie: *Leerlingen bouwen games*<sup>5</sup>. Wie meer wil weten over het bouwen van games in het algemeen kan zijn hart ophalen aan het boek van Mark Overmars en Jacob Habgood: *Games ontwerpen met Game Maker*<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Gratis te downloaden op <http://www.deonderwijsvernieuwingscooperatie.nl/wp-content/uploads/2007/11/ovc-nr5.pdf>

<sup>6</sup> Verschenen in 2007 bij Van Duuren Media. ISBN-13: 9789059402843

Schematisch overzicht van de te nemen stappen bij het bouwen van een educatieve game

Vorbereiden van het spel:  
Leerlingen en docent bepalen  
doelen van het spel en  
randvoorwaarden

Spel bedenken. Gebruik zoveel  
mogelijk niveaus:

Regelset

Declaratieve laag

Sociale laag

Simulatie: spel  
lijkt op  
leerstof

Leerstof moet  
toegepast  
worden in het  
spel

Allegorie: de  
leerstof wordt  
vergeleken met  
iets anders

Beeld en geluid  
sluiten aan bij  
het onderwerp  
van de game

De speler moet vragen  
beantwoorden (vergelijkbaar  
met kanskaartjes in een  
bordspel)

Welke rollen breng je in het  
spel. Zijn de rollen  
gelijkwaardig of niet? Benoem  
je een spelleider bij je spel?

Bouwen van het spel: hoe zorg  
je voor evenwicht?

Niet alle stappen van het proces worden  
doorlopen in de les: het verder uitwerken  
van het spel wordt als keuze aangeboden

Het bouwen van een spel wordt ingezet  
als vakoverstijgend of  
leerjaaroverstijgend project

Er wordt gekozen voor een kant-en-klaar  
gameformat of software die de leerling zonder  
uitgebreide studie kan gebruiken

Testen en opleveren van het spel

In de handleiding komt informatie over wat geleerd wordt door  
het spelen van het spel en over het onderwerp van de game.

Het spel wordt getest door leerlingen

Het spel wordt beoordeeld door de opdrachtgever