

# **De toepassing van games in het basisonderwijs.**

**Tessa van Asselt – 3012469**

**Masterscriptie Sturing van Creatief Ontwerp, Universiteit Utrecht**

**Eerste beoordelaar: Eva Rovers**

**Tweede beoordelaar: Philomeen Lelieveldt**

Tell me a fact and I'll learn.

Tell me a truth and I'll believe.

Tell me a story and it will live in my heart forever.

- *Indisch gezegde*

## Inhoudsopgave

Inleiding: Serieus spel in het onderwijs	4
Hoofdstuk 1: Games	
1.1 Wat zijn games?	7
1.2 Verschillen tussen jongens en meisjes	11
1.3 Conclusie	13
Hoofdstuk 2: Spelend leren	
2.1 Leerproces	14
2.2 Spelend leren in het onderwijs	16
2.3 Beperkingen van educatieve games	18
2.4 Conclusie	20
Hoofdstuk 3: Het gebruik van educatieve games	
3.1 Voorbeelden	21
3.2 Casestudie: Aelius en het tijdsportaal	23
3.3 Casestudie: Hamsterwereld	25
3.4 Conclusie	28
Hoofdstuk 4: Conclusies en aanbevelingen	29
Literatuurlijst	32

## **Inleiding: Serieus spel in het onderwijs**

Het spelen van games is een populaire en vaak ook tijdrovende bezigheid. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat spelers veel tijd besteden aan het spelen van een game (Gee, 2009). In Nederland speelt bijvoorbeeld 72% van de inwoners per week minstens vier uur videogames (Werkhoven, 2010). De reden dat spelers bereid zijn veel tijd te besteden aan het spelen – en voltooien – van een game, is dat het spelen van game een plezierige en gemakkelijke activiteit is (Gee, 2003; Koster, 2005; McGonigal, 2010). Daarbij is het niet zozeer het verhaal, maar het gebruik van karakteristieke game-elementen, die een spel zo leuk maken.

Hoewel het spelen van een game van oudsher wordt gezien als een ontspannende en nutteloze bezigheid (zie bijvoorbeeld Huizinga, 1938), bestaat het idee dat het spelen van een game ook gebruikt kan worden voor serieuze doelen. De verwachting is dat binnen games een leereffect plaats kan vinden, waardoor het spelen van een game gevolgen heeft voor bijvoorbeeld het gedrag of de kennis van spelers (Koster, 2005; Brown, 2008). Een voorbeeld van de verwachting dat een dergelijk leereffect bestaat, is zichtbaar in de angst dat gewelddadige games ertoe leiden dat spelers van deze games zich agressiever gaan gedragen (zie bijvoorbeeld Jansz, 2011). In de media worden agressieve uitingen regelmatig toegeschreven aan het feit dat de dader gewelddadige games speelde. Uit onderzoek blijkt echter dat spelers niet of nauwelijks gewelddadiger of agressiever worden na het spelen van een game (zie bijvoorbeeld Werkhoven, 2010). In onderzoek wordt wel bewijs gevonden voor het idee dat games juist op een positieve manier kunnen bijdragen aan het gedrag en/of de kennis van spelers (Ratan & Ritterfeld, 2009; Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009; Werkhoven, 2010; Brewer et al., 2011; Deterding, 2011; Deterding et al., 2011a; Inbar et al., 2011; Laschke & Hassenzahl, 2011; Lee & Hammer, 2011). Doordat spelers door het spelen van een game iets kunnen leren, kan positief gedrag worden gestimuleerd of informatie worden overgebracht. Zoals gezegd is niet het verhaal in een game, maar het gebruik van karakteristieke game-elementen de reden waarom games plezierig en gemakkelijk zijn. Daarom wordt verwacht dat het speelplezier niet negatief zal worden beïnvloed wanneer een game een onderwerp behandelt waar doorgaans weinig interesse voor bestaat. Op die manier kunnen belangrijke onderwerpen op een gemakkelijke en speelse wijze onder de aandacht worden gebracht.

Omdat games mogelijk iets kunnen leren aan spelers, worden er tegenwoordig steeds meer games ontwikkeld met de bedoeling de kennis van spelers te vergroten of gedrag te verbeteren. Dit zijn games die niet alleen worden ontwikkeld voor vermaak maar ook een serieus leerdoel hebben. Het gebruik van games en game-elementen voor andere doelen dan puur vermaak wordt gedefinieerd als 'serious games' (Alkin Taylor et.al., 2009; Deterding, 2011). Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een game waarbij energiebesparing leidt tot een succesvol eindresultaat. Wanneer spelers het spel hebben voltooid, zijn zij zich mogelijk meer bewust geworden van hun eigen energieverbruik en de manier waarop energie bespaard kan worden.

Uit onderzoek blijkt dat serieuze games even vermakelijk kunnen zijn als games die puur bedoeld zijn voor entertainment (Shen, Wang & Ritterfeld). Omdat verwacht wordt dat spelers na het voltooien van een game iets geleerd kunnen hebben, wordt maar liefst 64% van de serieuze games ontwikkeld voor het onderwijs (Sherry & Dibble, 2009; Werkhoven, 2010). De voornaamste reden dat games worden ontwikkeld voor het onderwijs, is de hoop leerlingen op deze manier te interesseren in de onderwezen onderwerpen (Saunders & Cox, 1997; Willett, 2007; Kahn, Middaugh & Evans, 2008; Ratan & Ritterfeld, 2009; Jansz, 2011; Lee & Hammer, 2011). In het onderwijs is het van belang aan te sluiten op de belevingswereld van leerlingen en leren niet alleen serieus, maar ook leuk te maken (Beeksma, 2005; Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009; Shute, Ventura, Bauer & Zapata-Rivera, 2009). Wanneer er geleerd kan worden in een serieuze game en deze games vermakelijk zijn, wordt leren leuk en kan de motivatie van leerlingen worden bevorderd (Graesser, Chipman, Leeming & Biedenbach, 2009). Daarbij is het digitaliseren van lesprogramma's onvoldoende, de toepassing van games vraagt om een nieuwe aanpak waarbij speciale educatieve games worden ontwikkeld.

Sinds een aantal jaar zijn er theorieën over de toepassing van games – en game-elementen – met een serieus doel. Deze theorieën richten zich hoofdzakelijk op game-elementen die de motivatie van spelers kunnen bevorderen en het leren kunnen ondersteunen. Het ontbreekt echter aan een studie waarin duidelijk wordt welke leerprocessen op welke manier door welke game-elementen ondersteund worden. Veel theoretici op het gebied van serieuze games hebben behoefte aan onderzoek naar de reden waarom dit type games in het onderwijs succesvol kan zijn (Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009; Shute, Ventura, Bauer & Zapata-Rivera, 2009; Subrahmanyam & Greenfield, 2009). Daarom wordt in deze thesis onderzocht op welke manier game-elementen het leerproces van spelers kunnen ondersteunen.

De toepassing van games is mogelijk extra relevant voor het basisonderwijs, omdat leerlingen daar aan het begin van een leercarrière staan. Educatieve games kunnen het leren leuk maken, waardoor leerlingen een positieve houding ten opzichte van educatie kunnen ontwikkelen. Daarom wordt dit onderzoek toegespitst op het gebruik van games in het basisonderwijs. De vraag die wordt onderzocht is als volgt: *Op welke manier kunnen games worden toegepast in het basisonderwijs om het leerproces van kinderen te ondersteunen?*

Op basis van literatuuronderzoek worden relevante game-elementen en leerprocessen besproken. Vervolgens worden een aantal voorbeelden van educatieve games besproken, zodat de verwachtingen die op basis van het literatuuronderzoek zijn ontstaan, getoetst kunnen worden. In het eerste hoofdstuk wordt ingegaan op het fenomeen 'games'. Wat zijn games en wat maakt games zo leuk om te spelen? Waar moet rekening mee gehouden wanneer games voor een grote doelgroep worden ontwikkeld? Wat zijn de verschillen tussen jongens en meisjes met betrekking tot games? In hoofdstuk 2 worden verschillende opvattingen over leerprocessen en spelenderwijs leren besproken. Op basis van deze informatie kan vervolgens geconcludeerd worden op welke manier games wel en op welke manier games niet kunnen bijdragen aan een leerproces. In hoofdstuk 3 worden vervolgens voorbeelden van games in het onderwijs onderzocht, waaronder twee casestudies die meer inzicht kunnen bieden in de voor- en nadelen van educatieve games. Tot slot worden in hoofdstuk 4 de inzichten uit de eerdere hoofdstukken gecombineerd en worden verschillende conclusies en aanbevelingen geformuleerd met betrekking tot het gebruik van games in het basisonderwijs.

## Hoofdstuk 1: Games

Uit de inleiding blijkt dat het idee bestaat dat games een bijdrage kunnen leveren aan het leerproces van (in het bijzonder) basisschoolleerlingen. Een aantal game-elementen zijn essentieel in de ontwikkeling van games met een serieus doel. Uit onderzoek blijkt namelijk dat serieuze games het meest gemakkelijk zijn, wanneer karakteristieke game-elementen worden gebruikt (Shen, Wang & Ritterfeld, 2009). Daarom wordt in dit eerste hoofdstuk een beschrijving gegeven van games en game-elementen. In de eerste paragraaf wordt een definitie gegeven van het begrip 'game' en ingegaan op game-elementen die essentieel zijn voor de gemakelijkheid van games. Wanneer games worden toegepast in het onderwijs, betekent dit dat games geschikt moeten zijn voor een relatief grote doelgroep. Dit vraagt om een aantal extra elementen waar rekening mee moet worden gehouden in het ontwikkelen van games. Met name tussen jongens en meisjes bestaan grote verschillen met betrekking tot interesse en voorkeuren in games (Cassell & Jenkins, 1998). Om die reden wordt in de tweede paragraaf ingegaan op de verschillen tussen jongens en meisjes. Tot slot wordt op basis van deze informatie een conclusie geformuleerd waarin duidelijk wordt welke game-elementen bijdragen aan de gemakelijkheid voor spelers.

### 1.1 Wat zijn games?

In deze paragraaf wordt een definitie van de term 'game' gegeven en ingegaan op de elementen die essentieel zijn voor gemakelijke en motiverende games.

#### *Game-definitie*

Het definiëren van het begrip 'game' kent een lange geschiedenis en begint bij de definitie 'spel', de basis en voorloper van games. De historicus Johan Huizinga (1938) wordt gezien als de eerste persoon die heeft geprobeerd 'spel' te definiëren. Volgens Huizinga is spel een nuttige bezigheid die zeven elementen bevat. Het spel is een vrije handeling die niet gemeend of serieus is maar de speler wel in beslag kan nemen. Daarnaast vindt spel plaats binnen een bepaalde tijd en ruimte, heeft het bepaalde regels en verloopt het ordelijk. Tot slot kan spel volgens Huizinga bijdragen aan het vormen en onderhouden van gemeenschapsbanden.

Naar aanleiding van deze definitie zijn verschillende andere definities van 'spel' en later ook 'game' geformuleerd. De meest geaccepteerde definitie van game is afkomstig van game-designer Jesper Juul (2003). Juul heeft verschillende definities van 'spel' en 'game' samengevoegd tot zes basiselementen waaraan games moeten voldoen. Het eerste element is de aanwezigheid van duidelijke regels, zodat het doel van de game duidelijk is voor de spelers. Ten tweede moeten er meetbare en bovendien verschillende eindresultaten mogelijk zijn die afhankelijk zijn van de manier waarop wordt gespeeld. Dit hangt samen met het derde en het vierde basiselement: de speler moet daadwerkelijk invloed uit kunnen oefenen op de uitkomst van de game (zie ook Gee, 2009) en beloond worden voor het 'juiste' gedrag (zie ook Raessens, 2011). Het vijfde element betreft de waarde van het eindresultaat. Er zijn goede en minder goede resultaten mogelijk en goede uitkomsten zijn moeilijker te behalen dan minder goede uitkomsten, waardoor de inspanning van spelers wordt beloond. Dit draagt bij aan het zesde en laatste basiselement. Spelers hechten waarde aan het eindresultaat en worden uitgedaagd een bepaald doel te halen (zie ook Deterding et.al., 2011b).

Dit betekent kort samengevat dat een game gedefinieerd kan worden als 'een op regels gebaseerd formeel systeem met een variabele en kwantificeerbare uitkomst, waar verschillende uitkomsten verschillende waarden krijgen, de speler zich inspant om de uitkomst te beïnvloeden, de speler zich verbonden voelt aan de uitkomst en de consequenties van de activiteit optioneel en onderhandelbaar zijn' (Juul, 2003:34).

### *Gestructureerde vrijheid*

Bepalend voor het spelplezier in games is allereerst de aanwezigheid van een duidelijke structuur (Subrahmanyam & Greenfield, 1998; Juul, 2003; Curry, 2009; Inbar et.al., 2010; Cheung, 2011; Deterding et.al., 2011b). Zoals uit de voorgaande definitie blijkt, zorgt structuur – in de vorm van basisregels – ervoor dat spelers begrijpen wat het doel van een game is. Wanneer structuur in een game ontbreekt, raken spelers gefrustreerd en stoppen zij met de game (Koster, 2005; Deen, 2007; Curry, 2009).

De aanwezigheid van structuur kan echter ook een nadeel met zich meebrengen. Een heldere structuur zorgt niet alleen voor duidelijkheid, maar bepaalt tevens welke obstakels in welke volgorde op welke manier overwonnen moeten worden om de game te voltooien. Hierdoor bepaalt een game welke keuzes de speler zal moeten maken om tot een succesvol einde te komen (van Mastrigt, 2010). Wanneer spelers het gevoel hebben geen invloed of controle te kunnen uitoefenen op het spelverloop en het eindresultaat, zijn zij minder



gemotiveerd de game te voltooien (Boocock, 1968-a; Calvert & Tran, 1994; Greenfield & Cocking, 1994; Graesser et.al., 2009). Daarom is het van belang dat spelers binnen de structuur van een game de vrijheid krijgen eigen keuzes te maken die zowel het verloop als het eindresultaat kunnen beïnvloeden (Farran, 1968; Schild, 1968-a; Koster, 2005; Willett, 2007; Brown, 2008; Curry, 2009; Wang, Shen & Ritterfeld, 2009). Dit komt overeen met de definitie die Juul (2003) geeft: een speler moet invloed kunnen uitoefenen op zowel het verloop als de uitkomst van de game en een game moet reageren op de inspanningen van een speler.

### *Experimenteren*

In een game waar structuur en vrijheid op de juiste manier worden gecombineerd, durven spelers te experimenteren met verschillende strategieën om obstakels te overwinnen (Boocock, 1968-a; Johnson, 1994; Koster, 2005; Willett, 2010; Werkhoven, 2010; Jansz, 2011; Hoonhout & Meerbeek, 2011; Lee & Hammer, 2011). Doordat regels een game behapbaar maken en een veilige plaats creëren, durven spelers te experimenteren en fouten te maken (Farran, 1968). Experimenteren is in games vaak de enige manier om verder te komen, omdat situaties op verschillende manieren opgelost kunnen worden en spelers de juiste oplossing alleen ontdekken door te proberen, falen en opnieuw te proberen (Lee & Hammer, 2011). In games worden veelvuldig fouten gemaakt om verder te komen. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat spelers 92% van de tijd fouten maken in games (Huisman & Wormmeester, 2011). De consequenties van falen zijn in games minder groot dan in het echte leven, waardoor spelers gebruik durven maken van deze 'trial and error'-methode. Omdat het maken van fouten centraal staat in het succesvol voltooien van een game, is het tevens van belang dat spelers niet te hard worden afgestraft voor het maken van fouten. Daarbij is het tevens van belang dat er regelmatig feedback plaatsvindt zodat spelers inzicht krijgen in de mate waarin pogingen succesvol zijn.

### *Motivatie door uitdaging en beloning*

De juiste combinatie van structuur en vrijheid en de mogelijkheid te experimenteren bevorderen het speelplezier in games. Naast deze elementen, zijn er twee factoren die zowel bijdragen aan het speelplezier van spelers, als aan de toewijding en motivatie van spelers. De mate waarin games spelers kunnen motiveren is een belangrijke reden voor de toepassing van

games in bijvoorbeeld het basisonderwijs (Frandsen, 1957; Juul, 2003; Koster, 2005; Willett, 2007; Curry, 2009; Werkhoven, 2010; Brewer et.al., 2011; Deterding, 2011; Inbar, Tractinsky, Tsimhoni & Seder, 2011; Lee & Hammer, 2011). Daarom is het van belang dat deze elementen worden toegepast wanneer educatieve games worden ontwikkeld.

Ten eerste moet een game uitdagend zijn. De taken die een speler krijgt aangeboden zijn het meest uitdagend wanneer deze buiten het comfortabele bereik van de speler liggen maar wel haalbaar zijn (Holt, 1967; Farran, 1968; Schild, 1968-b; Gee, 2003; Hendriks, 2008; Ireson, 2008; Graesser et.al., 2009; Schemers, 2009; Sivak, 2009; McGonigal, 2010; Anton & Churchill, 2011; Lee & Hammer, 2011). Moeilijke maar haalbare taken bevinden zich in de zogenaamde zone van proximale ontwikkeling (zie bijvoorbeeld Koster, 2005). Wanneer een game te eenvoudig of juist te moeilijk is, ontbreekt de uitdaging en kan verveling ontstaan (Koster, 2005; Hendriks, 2008; Gee, 2009). Op het moment dat verveling ontstaat, wordt de kans groot dat spelers de game niet voltooien. Om die reden is het van belang dat (taken in de) game zich in de zone van proximale ontwikkeling bevinden en dus aansluiten bij de vaardigheden en capaciteiten van de speler. Wanneer spelers haalbare taken moeten voltooien, krijgen zij tevens het gevoel dat ze controle en invloed kunnen hebben op het eindresultaat van de game.

Ten tweede is het van belang dat spelers beloond worden voor de inspanning die zij leveren (Beeksma, 2005; Bente & Breuer, 2009; Curry, 2009; Wang, Shen & Ritterfeld, 2009). Spelers zijn meer gemotiveerd wanneer de inspanning die zij leveren ook gevolgen heeft voor de game. Uit de eerdergenoemde definitie van Juul (2003) blijkt al dat er in een game verschillende uitkomsten mogelijk moeten zijn en deze uitkomsten verschillend gewaardeerd moeten worden. Uit onderzoek blijkt zelfs dat wanneer een game niet reageert op activiteiten van een speler, deze activiteiten als irrelevant worden gezien (Koster, 2005; Brown, 2008; Curry, 2009). Beloning vindt in games plaats door bijvoorbeeld het geven van punten of trofeeën, voortgang naar een volgend level, meer beelden en geluiden of extra kracht (Koster, 2005; Curry, 2009; Antin & Churchill, 2011; Brewer et.al., 2011; Laschke & Hassenzahl, 2011).

Het geven – of ontbreken – van beloning is een vorm van feedback aan de hand waarvan spelers kunnen afleiden hoe succesvol zij waren in het voltooien van een taak (Frandsen, 1957; Raessens, 2011). In games is het van belang regelmatig feedback te geven, zodat spelers weten of zij op de goede weg zitten. Op die manier blijven spelers gemotiveerd te experimenteren met verschillende strategieën (Antin & Churchill, 2011; Brewer et.al., 2011; van der Meer, 2011). Daarbij is het ook met betrekking tot beloning mogelijk dat

spelers verveeld raken. Daarom is het van belang te blijven vernieuwen in de manieren waarop beloning plaatsvindt (Curry, 2009; Narasimhan, Chiricescu & Vasudevan, 2011).

## 1.2 Verschillen tussen jongens en meisjes

Wanneer games worden ontwikkeld voor het basisonderwijs, is het van belang dat alle leerlingen enige interesse tonen in de game. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat meisjes minder geïnteresseerd zijn in het spelen van videogames dan jongens (Cassell & Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998; McFarlane, Sparrowhawk & Heald, 2007; Jansz & Vosmeer, 2009; Kafai, 2009; Sherry & Dibble, 2009; Subrahmanyam & Greenfield, 2009). Lange tijd bestond het idee dat deze desinteresse te maken had met het medium zelf en meisjes games niet leuk vonden, simpelweg omdat het games zijn. Het succes van games die specifiek worden ontwikkeld van meisjes is echter een indicatie dat meisjes wel geïnteresseerd zijn in games, maar niet in de games die worden aangeboden (Kafai, 2009). In deze paragraaf wordt onderzocht welke aspecten van games zorgen voor een desinteresse bij meisjes en op welke manier games aantrekkelijker kunnen worden gemaakt.

### *Geweld en fantasie*

De belangrijkste verklaring voor de desinteresse van meisjes is dat de onderwerpen die in games worden behandeld niet aansluiten bij de belevingswereld van meisjes. Onderzoek naar de keuze voor spelactiviteiten laat zien dat meisjes de voorkeur geven aan niet-agressief spel waarbij bekende karakters worden gebruikt (Greenfield, 1994; Cassell & Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998; Sherry & Dibble, 2009; Subrahmanyam & Greenfield, 2009; Brewer et al., 2011). Meisjes zijn in spel op zoek naar identificatiemogelijkheden, iets dat in games vaak moeilijk is door de focus op fantasierijke verhalen en karakters (Brunner, Bennett & Honey, 1998; Cassell & Jenkins, 1998; Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998; Kafai, 2009). In veel games moeten spelers hun tegenstander uitschakelen om te kunnen winnen en staan factoren als strijd, macht en competitie centraal (Calvert & Tan, 1994; Brunner, Bennett & Honey, 1998; Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998; Koster, 2005; Walkerdine, 2007). Door deze focus op fantasie en geweld zijn games niet aantrekkelijk voor meisjes.

Dat het van belang is aandacht te besteden aan deze factoren bij de ontwikkeling van educatieve games, blijkt uit onderzoek. Meisjes ervaren stress wanneer ze werken met educatieve software met gewelddadige inhoud, terwijl jongens stress ervaren met software waarin gewelddadige inhoud afwezig is en samenwerking centraal staat (Cassell & Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998).

### *Overige factoren*

Diverse andere factoren dragen bij aan de desinteresse van meisjes in games. Ten eerste vorderen games vaak zeer snel en wordt er veel gebruik gemaakt van geluid en visuele effecten om snelheid mee te accentueren en meer opwinding te creëren (Subrahmanyam & Greenfield, 1998). Voor meisjes is dit minder aantrekkelijk, omdat zij meer invloed en controle over de omgeving willen hebben en dat gevoel verliezen bij deze effecten. Ten tweede hebben meisjes behoefte aan een verhaallijn waarin acties een duidelijke reden hebben, terwijl acties in games vaak alleen bedoeld zijn om territorium te overwinnen en verder te komen in de game (Brunner, Bennett & Honey, 1998; Cassell, 1998; Koster, 2005; Walkerdine, 2007). Een derde factor is de wijze waarop jongens en meisjes games benaderen. Jongens hebben een meer experimentele, onderzoekende methode dan meisjes en zullen eerder leren door te doen, zonder meteen alle regels en patronen van de game te begrijpen (Greenfield, 1994; Subrahmanyam & Greenfield, 1998). In games is experimenteren de sleutel tot succes. Tot slot blijkt dat vrouwenrollen afwezig zijn in games, waardoor meisjes zich niet kunnen identificeren met de karakters in de game. Uit onderzoek naar honderd arcade games blijkt dat maar liefst 92% van de spellen geen vrouwelijke rollen bevatte, 6% bevatte vrouwen in nood en slechts 2% kende een actieve rol aan vrouwen toe (Cassell & Jenkins, 1998). In een aantal spellen is het wel mogelijk een vrouwelijk karakter uit te kiezen, maar dit is doorgaans in games met gewelddadige inhoud (Subrahmanyam & Greenfield, 1998).

### *Games voor meisjes*

Er zijn twee mogelijkheden wanneer games worden ontwikkeld met het doel ook meisjes aan te spreken (Cassell & Jenkins, 1998). Aan de ene kant kunnen 'genderloze' games worden ontwikkeld die voor jongens en meisjes even vermakelijk zijn. Een reden om voor genderloze games te kiezen, is de wens geen onderscheid te maken tussen jongens en meisjes (Jenkins,

1998). Aan de andere kant is het mogelijk games te ontwikkelen die specifiek inspelen op de wensen en behoeften van meisjes. De verwachting bestaat dat genderloze games onvoldoende zullen zijn om meisjes echt te interesseren in games en er speciale aandacht besteed moet worden aan het ontwikkelen van games die aantrekkelijk zijn voor meisjes (Greenfield, 1994; Subrahmanyam & Greenfield, 1998). Toch kan het voor meisjes goed zijn te spelen in de 'onveilige' en 'onvriendelijke' gamesituaties (Jenkins, 1998; Subrahmanyam & Greenfield, 1998; Koster, 2005; Brown, 2008; Kafai, 2009). '(M)eisjes moeten de mogelijkheid krijgen games te spelen waarin Barbie een pak slaag geeft' (Jenkins, 1998:291). In het ontwikkelen van educatieve games, is het waarschijnlijk dat jongens en meisjes dezelfde game moeten spelen. Daarom is het van belang spelers de mogelijkheid te kiezen met verschillende strategieën de game te voltooien (Brunner, Bennett & Honey, 1998; Kafai, 2009; Jansz & Vosmeer, 2009). Op die manier kunnen meisjes kiezen voor realistische en geweldloze strategieën die meer bij hun voorkeuren aansluiten.

### 1.3 Conclusie: Wat maakt games leuk om te spelen?

In dit hoofdstuk is duidelijk geworden dat het spelplezier en de motivatie van spelers worden bevorderd door een aantal factoren. Een heldere structuur biedt spelers een behapbare omgeving met duidelijke grenzen, waardoor de speler begrijpt wat het doel van de game is. Het moet mogelijk zijn dat spelers binnen deze structuur hun eigen weg kiezen zodat er geëxperimenteerd kan worden. Om spelers te motiveren een game te spelen en voltooien, moet er sprake zijn van uitdaging – zodat spelers niet verveeld raken – en beloning – zodat spelers feedback krijgen op hun inspanning. Naast deze basiselementen is het van belang dat games voor zowel jongens als meisjes aantrekkelijk zijn. Door spelers de mogelijkheid te bieden aspecten in de game zelf te bepalen, kan een game aansluiten op de verschillende behoeften van verschillende spelers. Het gebruik van deze aspecten in games voor het basisonderwijs dragen bij aan speelplezier, toewijding en motivatie bij de spelers.

## Hoofdstuk 2: Spelend leren

In het eerste hoofdstuk is duidelijk geworden aan welke basiselementen een game moet voldoen om plezierig en vermakelijk te zijn voor zowel jongens als meisjes. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de manier waarop game-elementen kunnen aansluiten op het leerproces van basisschoolleerlingen.

### 2.1 Leerproces

Voor de mogelijkheden van spelend leren worden onderzocht, is het van belang inzicht te krijgen in de manier waarop het leerproces verloopt. Daarom wordt in deze paragraaf een algemene beschrijving gegeven van leren en het leerproces. Omdat het idee bestaat dat het onderwijs leren benadert op een manier die niet aansluit bij het natuurlijke leerproces van kinderen en games dit wel kunnen (zie bijvoorbeeld Holt, 1967), wordt in deze paragraaf tevens een korte definitie van het natuurlijke leerproces gegeven. Tot slot worden twee theorieën besproken die relevant zijn voor het leren in games.

#### *Leren en het natuurlijke leerproces*

Leren gaat om het veranderen van gedrag en cognitie door ervaring (Geerlings & Van der Veen, 1996; Ireson, 2008; Patanella, 2011). Vaak is leren een individueel proces waarin zowel observatie, denken als actie plaatsvindt (Frandsen, 1957; Pieters & Verschaffel, 2003). In een leersituatie maken leerlingen kennis met een taak die om een oplossing vraagt. Leerlingen proberen verschillende strategieën uit en verkrijgen zo nieuwe vaardigheden en capaciteiten (Ireson, 2008). Leren is het meest productief wanneer deze taken net buiten het bereik van de leerlingen liggen, in de eerdergenoemde zone van proximale ontwikkeling ((Holt, 1967; Gee, 2003; Koster, 2005; Willett, 2007; Hendriks, 2008; Ireson, 2008; Graesser et.al., 2009; Schemers, 2009; Pope, 2010; Lee & Hammer, 2011).

Het idee bestaat dat het onderwijs de manier van leren die kinderen van nature bezitten, negeert (Frandsen, 1957; Holt, 1967; Hsieh, 2011). Het leerproces verloopt in het onderwijs doorgaans volgens een vast patroon van voorbereiden, onderwezen worden en feedback ontvangen (Simons & Zuylen, 1995; Kaldeway, Haenen, Wils & Westhoff, 1996;

Roelofs et.al., 1997; ten Dam & Vermunt; 2003; Pieter & Verschaffel, 2003; Standaert, Troch, Peeters & Piedfort, 2006). De onderwijzer John Holt (1967) heeft verschillende jonge kinderen geobserveerd in hun natuurlijke leerproces. Van nature zijn kinderen erg nieuwsgierig en gemotiveerd om de wereld te ontdekken en erachter te komen welke reacties volgen op bepaalde acties (Frandsen, 1957; Holt, 1967; Willett & Sefton-Green, 2003; Willett, 2007; Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009; Cowley, 2010-a). Volgens Holt leren kinderen door te observeren, te proberen, te falen en opnieuw te proberen. Tijdens dit proces vindt regelmatig feedback plaats over het succes van de gekozen strategieën.

In het onderwijs worden leerlingen niet vrijgelaten zelf informatie te vergaren en te ontdekken hoe de wereld in elkaar zit. Daarnaast vindt feedback pas plaats na afronding van een strategie waardoor de druk op presteren zo groot is, dat leerlingen niet meer durven te experimenteren. Omdat het in games essentieel is te experimenteren met verschillende strategieën en oplossingen om verder te komen, kunnen games goed aansluiten bij het natuurlijke leerproces van kinderen. Daarom kan het gebruik van games relevant zijn voor het onderwijs. In de volgende paragraaf wordt hier dieper op ingegaan.

### *Leren in games*

Er zijn verschillende theorieën met betrekking tot leren. Het klassieke beeld van een leerproces en het vergaren van kennis is het bestuderen van tekstboeken. In games is doorgaans weinig tekstuele informatie aanwezig, waardoor het idee kan ontstaan dat leren in games niet mogelijk is (Patanella, 2011). Er zijn echter twee theorieën met betrekking tot leren die laten zien hoe games het leerproces kunnen ondersteunen (Frandsen, 1957; Koster, 2005; Patanella, 2011). De conditioneringstheorie gaat er van uit dat leerlingen het best leren door het belonen van gewenst gedrag en afstraffen van ongewenst gedrag. Doordat bepaald gedrag wordt geassocieerd met een positieve reactie, worden leerlingen geconditioneerd het gewenste gedrag te vertonen. Zoals in het vorige hoofdstuk is gebleken, is het belonen van spelers essentieel in spelplezier. Dit betekent dat een educatieve game leerlingen zou kunnen conditioneren. Een tweede theorie betreft sociaal leren. Deze theorie gaat er van uit dat het niet noodzakelijk is een actie uit te voeren om er van te leren. Ook wanneer een actie alleen wordt geobserveerd, leren leerlingen wat te doen in bepaalde situaties. Volgens deze theorie zou in een game zowel geleerd kunnen worden door het uitvoeren van taken, als door het observeren van taken.

## 2.2 Spelend leren in het onderwijs

Games kunnen leren leuker maken door aan te sluiten op het natuurlijke leerproces van leerlingen en uit te gaan van hun belevingswereld (Frandsen, 1957; Holt, 1967; Greenfield & Cooking, 1994; Brandsford et.al., 2000; Beeksmā, 2005; Van Schie, 2008; Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009; Shute, Ventura, Bauer & Zapata-Rivera, 2009; Hsieh, 2011; De Mul, 2011). In deze paragraaf worden de voordelen van een speels leerproces besproken aan de hand van verschillende elementen die het leerproces in games kunnen ondersteunen.

### *Leren 'leren'*

Een eerste voordeel van games is de bijdrage die zij kunnen leveren aan de ontwikkeling van een goede leerstrategie van leerlingen (Farran, 1968; Gee, 2003; Brown, 2008; Ireson, 2008; Bente & Breuer, 2009; Gee, 2009; Shute, Ventura, Bauer & Zapata-Rivera., 2009; Schaffer, 2010). Doordat feedback in games snel plaatsvindt, kijken spelers bewust en reflectief naar de (effectiviteit van de) acties die zijn uitgevoerd. Games helpen leerlingen inzien waar problemen in het leerproces ontstaan en bieden zo de mogelijkheid het leerproces te verbeteren. Om die reden biedt deze reflectie op de effectiviteit van gekozen strategieën extra kansen voor leerlingen die niet goed mee kunnen komen op school (Bente & Breuer, 2009; Shute, Ventura, Bauer & Zapata-Rivera, 2009).

### *Individueel proces*

In het basisonderwijs doorlopen leerlingen gezamenlijk hetzelfde leerproces. Tussen leerlingen bestaan echter grote onderlinge verschillen met betrekking tot vaardigheden en capaciteiten (Hendriks, 2008; Schemers, 2009; Lee & Hammer, 2011). Hierdoor sluit de lesstof vaak niet goed aan bij individuele leerlingen doordat deze te eenvoudig of juist te moeilijk is. Uit onderzoek blijkt dat wanneer schooltaken niet snel genoeg uitdagen, leerlingen afhaken (Graesser et.a., 2009). Idealiter sluiten de taken die leerlingen krijgen aan bij zone van proximale ontwikkeling, zodat zij optimaal kunnen leren en worden uitgedaagd (Koster, 2005). Dit komt overeen met het feit dat spelers het meest uitgedaagd en daardoor gemotiveerd zijn een spel te voltooien, wanneer de taken die zij krijgen aansluiten bij de vaardigheden die zij hebben. Binnen het klassikale onderwijs is dit moeilijk te verwezenlijken omdat er sprake is van collectieve leerprocessen. Binnen games is een individueel leerproces



echter wel goed mogelijk. Het tweede voordeel van educatieve games is dat leerlingen door de gamestructuur de game in eigen tempo kunnen doorlopen en de aangeboden kennis goed kan aansluiten bij de vaardigheden en capaciteiten van de leerling (Gee, 2003; Lee & Hammer, 2011). Spelers kunnen meer tijd besteden aan moeilijke taken en eenvoudigere taken sneller afronden, waardoor spelers van verschillende niveaus binnen dezelfde game doorlopend worden uitgedaagd.

### *De toepasbaarheid van kennis*

In het onderwijs wordt uitgegaan van een lineair leerproces, waarbij leerlingen voortbouwen op eerder opgedane kennis maar deze kennis niet meer opnieuw gebruiken (Willett, 2007). Omdat kennis maar een keer wordt gebruikt, kan bij leerlingen het beeld ontstaan dat bepaalde kennis alleen bruikbaar is binnen de specifieke context waarin deze is opgedaan (Holt, 1967; Bransford et.al., 2000; Gee, 2003; Brown, 2008; Gee, 2009). Ook kan zo het idee ontstaan dat er voor problemen maar een juiste oplossing of strategie mogelijk is. Daarom is het van belang dat leerlingen kennis en vaardigheden toepassen in verschillende situaties en domeinen. Zo raken leerlingen bekend met alternatieve perspectieven, oplossingen en keuzemogelijkheden (Frandsen, 1957; Abt, 1968; Johnson, 1994; Ireson, 2008). Het derde voordeel van spelend leren is dat spelers in een game moeten experimenteren en verschillende strategieën moeten uitproberen en beoordelen. Op die manier krijgen spelers inzicht in de hoeveelheid aan mogelijke oplossingen en de brede toepasbaarheid van kennis.

### *Nieuwsgierigheid*

Het vierde voordeel van spelenderwijs leren is nieuwsgierigheid. Wanneer er wordt geleerd, is nieuwsgierigheid de beste motivatie (Holt, 1967). Games zijn de ideale omgeving voor het bevorderen van nieuwsgierigheid. Volgens Bellers (2008) wordt nieuwsgierigheid in het huidige schoolstelsel beperkt, maar zijn er een aantal manieren om deze terug te brengen in het onderwijs en de wil om te leren te ondersteunen en vergroten. Deze drie elementen komen overeen met de manier waarop games worden vormgegeven en verlopen. Ten eerste kan nieuwsgierigheid versterkt worden door leerlingen de rol van 'schatzoeker' te geven langs een duidelijk pad, maar met een onbekend eindpunt. Ten tweede is het belangrijk leerlingen te verrassen, bijvoorbeeld door informatie te verstoren. Ten derde kan informatie open worden gehouden en de leerling vrij worden gelaten op zoek te gaan naar antwoorden. In het

onderwijs is er doorgaans sprake van een vast lesverloop waardoor leerlingen niet vrijgelaten kunnen worden om nieuwsgierigheid te bevorderen.

### *De lesstof ervaren*

Het vijfde en laatste voordeel van spelenderwijs leren is de mogelijkheid de lesstof te ervaren. Leerlingen luisteren niet passief naar een verhaal maar maken actief deel uit van de les (Greenfield et.al., 1994; Gee, 2003; Walkerdine, 2007; Gee, 2009; Lieberman, 2009). Uit onderzoek blijkt dat actieve participatie een goed leerproces ondersteunt doordat het vraagt om echte aandacht van de leerling (Boocock, 1968-b; Brown, 2008; Sivak, 2009; Cowley, 2010-a). Uit diverse onderzoeken blijkt dat leerlingen die een educatieve game spelen feiten beter kunnen onthouden (Baker, 1968; Boocock, 1968-b). Bovendien blijken leerlingen die op school niet goed mee kunnen komen, beter te leren door iets mee te maken dan door alleen een verhaal te horen (Farran, 1968). Het gevoel iets te 'ervaren' wordt versterkt door gebruik te maken van game- en verteltechnieken (Alliban, 2010). Leerlingen zien de les dan niet meer als informatie maar als een innemend verhaal. Daarnaast kunnen leerlingen het gevoel krijgen een situatie echt mee te hebben gemaakt, na deze te hebben gespeeld in een game. In een game kunnen leerlingen bijvoorbeeld de rol spelen van iemand die iets echt heeft meegemaakt, keuzes maken in die rol en de gevolgen zien van deze keuzes (Brown, 2008). Op die manier krijgen leerlingen een emotionele band met het onderwerp en zijn zij waarschijnlijk meer gemotiveerd aandacht te hieraan te besteden.

### 2.3 Beperkingen van educatieve games

Wanneer games en game-elementen worden toegepast in het basisonderwijs, moet er met een aantal aspecten rekening worden gehouden. Ten eerste vraagt het gebruik van games in een schoolse omgeving om een combinatie tussen twee ogenschijnlijke tegenstellingen: spelen en leren. Ten tweede is het van belang dat de games ook daadwerkelijk geschikt zijn voor de relatief jonge doelgroep. In deze paragraaf wordt kort besproken welke aanpassingen nodig zijn om games en game-elementen geschikt te maken voor het basisonderwijs.

## *Speelplezier in educatieve games*

Het grootste verschil met gewone games is dat het hoofddoel van educatieve games niet is om spelers te vermaken, maar om spelers iets te leren (Abt, 1968). Het belangrijkste doel in het ontwikkelen van educatieve games is ervoor te zorgen dat er niet op een oppervlakkige, maar op een diepe manier wordt geleerd (Beeksma, 2005; Ireson, 2008; Graesser, Chipman, Leeming & Biedenbach, 2009). Uit onderzoek blijkt echter dat het speelplezier afneemt naarmate er dieper leren plaatsvindt (Shen, Wang & Ritterfeld, 2009). Een mogelijk probleem is dan ook dat educatieve games door spelers niet worden gezien als vermakelijke bezigheid, terwijl dit juist de belangrijkste reden is om games te gebruiken in het onderwijs.

Daarnaast is er de uitdaging dat games in het onderwijs voor alle leerlingen enigszins aantrekkelijk moeten zijn, in tegenstelling tot 'normale' games die kunnen aansluiten op de wensen van een selecte groep game-liefhebbers (Saunders & Cox, 1997; Lieberman, 2009). Hierdoor bestaat het gevaar dat een educatieve game voor alle spelers een beetje leuk is en voor geen enkele speler uitzonderlijk vermakelijk wordt. Tevens kan het spelen binnen een schoolomgeving verplicht aanvoelen, doordat er minder vrijheid is (Beeksma, 2005; Lee & Hammer, 2011). Daarom moet een educatieve game de juiste balans vinden tussen vermakelijk zijn en spelers iets bijbrengen.

## *Het ontwikkelen van games voor kinderen*

Het doel van educatieve games is leerlingen iets bij te brengen door uit te gaan van de belevingswereld van het kind en concrete problemen op een interactieve manier weer te geven. Een aantal karakteristieke game-elementen sluiten niet aan bij de belevingswereld van jonge kinderen. Daarom moet er rekening worden gehouden met de manier waarop kinderen de wereld ervaren.

Ten eerste is het van belang dat informatie niet op een (te) abstracte manier wordt gepresenteerd. Voor kinderen is het moeilijk metaforen te begrijpen en daarom is het van belang zo duidelijk mogelijk te zijn in de manier waarop informatie wordt overgebracht in games (Mares, 2010). Ten tweede moet er in een educatieve game meer herhaling plaatsvinden, belangrijke informatie op meer dan één manier worden overgebracht en het spel niet te snel verlopen. Ten derde gaan kinderen zich pas ergens voor interesseren, wanneer zij betekenis en emotie toekennen aan het onderwerp (Pope, 2010). Daarom moet een game zo worden vormgegeven, dat het mogelijk is te identificeren met bijvoorbeeld het gamekarakter.

Dit betekent dat er meer gebruik moet worden gemaakt van realistische karakters. Tot slot zijn er een aantal factoren die bijdragen aan de mate waarin kinderen leren door het spelen van een game zoals het gebruik van animatie, kinderlijke dialogen, interactiviteit en directe feedback (Blumberg & Ismailier, 2009).

## 2.4 Conclusie

Het onderwijs lijkt niet aan te sluiten bij het natuurlijke, experimentele leerproces van kinderen. In games is het wel mogelijk op een natuurlijke manier te leren, waardoor het gebruik van games relevant kan zijn voor het basisonderwijs. Spelenderwijs leren biedt een aantal voordelen. Ten eerste draagt de gamestructuur bij aan de ontwikkeling van een goede leerstrategie van leerlingen, doordat er reflectie plaatsvindt op de effectiviteit van acties. Ten tweede is het in games mogelijk in een individueel tempo te leren. Ten derde krijgen leerlingen door het experimenteren in games inzicht in de brede toepasbaarheid van kennis en vaardigheden. Ten vierde vergoten games de nieuwsgierigheid van leerlingen, waardoor zij bereid zijn energie te steken in de lesstof. Tot slot wordt in games de lesstof ervaren zodat leerlingen bereid zijn meer aandacht te besteden aan de les.

Er zijn wel een aantal beperkingen met betrekking tot het ontwikkelen van educatieve games voor het basisonderwijs. Er moet een goede balans zijn tussen speelplezier en effectief leren, zodat de voordelen van spelenderwijs leren bewaard blijven. Daarnaast moet er bij het ontwikkelen van games voor een jonge doelgroep rekening worden gehouden met de manier waarop zij de wereld ervaren.

## Hoofdstuk 3: Het gebruik van educatieve games

De vorige twee hoofdstukken hebben laten zien dat theoretici verwachten dat games motivatie kunnen bevorderen en het leerproces kunnen ondersteunen. In het voorgaande is voornamelijk gesproken over het aanleren van strategieën, vaardigheden en capaciteiten. Hierdoor kan het beeld ontstaan dat games niet geschikt zijn voor het overbrengen van kennis, iets dat in het onderwijs centraal staat. Daarom wordt in dit derde hoofdstuk aandacht besteed aan een aantal voorbeelden van de toepassing van games (en game-elementen) in het onderwijs. Aan de hand van deze voorbeelden wordt duidelijk wat de effectiviteit van huidige educatieve games is en welke in het voorgaande besproken elementen daadwerkelijk van belang blijken te zijn. Er worden drie voorbeelden besproken aan de hand van informatie verkregen in de literatuur. Daarnaast worden twee casestudies besproken van educatieve games die ik heb geobserveerd.

### 3.1 Voorbeelden

In deze paragraaf worden drie voorbeelden besproken van het gebruik van games en game-elementen met een educatief doel. Aan de hand van deze voorbeelden wordt inzicht verkregen over de toepasbaarheid van games in het onderwijs.

#### *13 in de oorlog*

Het eerste voorbeeld is de televisieserie '13 in de oorlog' waarbij in dertien afleveringen inzicht wordt gegeven in het leven tijdens de Tweede Wereldoorlog (Huisman & Wormmeester, 2011). Als aanvulling op de televisieserie werd een game ontwikkeld waarin een jongen op zoek gaat naar zijn vader, die hij is verloren tijdens het bombardement in Rotterdam. Elke aflevering is gekoppeld aan een level in het spel en er komen verschillende morele dilemma's aan bod. Spelers moeten bijvoorbeeld kiezen tussen het stelen van een ring of het helpen van een vijandige soldaat om verder te komen. Door het spelen van de game krijgen spelers inzicht in de situatie tijdens de oorlog. Na afloop van de game bleek dat veel spelers alle dertien levels hebben voltooid. Ondanks de serieuze inhoud waren spelers gemotiveerd de game uit te spelen. Volgens de makers heeft de identificatie met het hoofd karakter er voor gezorgd dat spelers een persoonlijke band op konden bouwen met de

game. Samen met het spelplezier heeft dit er aan bijgedragen dat spelers langere tijd gemotiveerd waren de game te spelen. Er zijn geen gegevens bekend over het leereffect van de game, maar het is aannemelijk dat de spelers na dertien weken spel iets hebben geleerd over het leven tijdens de Tweede Wereldoorlog. Deze case bevestigt dat het ervaren van de lesstof en het opbouwen van een emotionele band met de game, de toewijding van spelers vergroot.

### *Computergame*

Het tweede voorbeeld is een cursus waarin basisschoolleerlingen buiten schooltijd door middel van een game konden leren hoe een website wordt ontwikkeld (Willett, 2007). De cursus vond plaats in een vrijwillige en informele omgeving, waardoor leerlingen zich niet verplicht voelden de cursus te voltooien en veel leerlingen dit ook niet deden. Een verklaring hiervoor is de lineaire opbouw van de cursus. De cursus ging namelijk uit van een lineair leerproces, waardoor de leerlingen elke week een bepaald level moesten voltooien en automatisch doorstroomden naar een volgend level. Hierdoor was het niet mogelijk de game in eigen tempo te doorlopen en stopten leerlingen omdat de lesstof te eenvoudig of juist te moeilijk was. Dit bevestigt het belang van de mogelijkheid een game individueel te voltooien zodat de aangeboden taken in de zone van proximale ontwikkeling vallen.

### *Ervaringspunten*

Het derde en laatste voorbeeld is een cursus van de universiteit Indiana (Sheldon, 2010; Tito, 2010). In deze cursus is geen gebruik gemaakt van een volledige game, maar van een aantal game-elementen. Het belangrijkste game-element was het geven van 'ervaringspunten' in plaats van cijfers. In games bepaalt het aantal 'experience points' (XP) het eindresultaat waaraan spelers hun succes kunnen afmeten. Net als in een game, startten alle leerlingen zonder enige punten. Wanneer opdrachten goed werden voltooid, werden de leerlingen met een aantal ervaringspunten beloond. Verschillende oplossingen werden verschillend beoordeeld en leerlingen waren vrij diverse strategieën uit te proberen. Falen werd niet afgestraft door het verlies van punten, waardoor de consequenties van experimenteren laag waren. Op deze manier werden de studenten gestimuleerd diverse strategieën uit te proberen. Na afloop van de cursus bleek dat in vergelijking met eerdere cursussen de leerlingen meer inzet hadden getoond, minder afwezig waren en hogere cijfers hadden behaald. Dit bevestigt

dat de 'trial and error'-methode leerlingen kan motiveren en het leerproces kan ondersteunen.

### 3.2 Casestudie: Aelius en het tijdsportaal

De eerste casestudie is de interactieve geschiedenisles 'Aelius en het tijdsportaal'. Deze geschiedenisles is in opdracht van gemeente Utrecht ontwikkeld door zeven studenten van de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht en Universiteit Utrecht. De les is een speelse ervaring waarin gebruik is gemaakt van een aantal elementen die ook in games aanwezig zijn. Het doel van de les is leerlingen iets te leren over de Romeinse tijd. In het volgende wordt allereerst een beschrijving gegeven van de inhoud en het verloop van de geschiedenisles. Daarna wordt kort ingegaan op de methode van de analyse. Vervolgens wordt gekeken op welke manier de leerlingen reageerden op de geschiedenisles en op welke manier het leerproces van leerlingen ondersteund werd door game-elementen. Omdat de geschiedenisles zowel op een naschoolse opvang en op basisscholen is uitgevoerd, kunnen er tevens uitspraken gedaan worden over de mogelijke invloed die een schoolse omgeving heeft op de bereidheid te leren in een spelvorm.

#### *Aelius en het tijdsportaal*

De interactieve geschiedenisles 'Aelius en het tijdsportaal' is ontwikkeld voor leerlingen in groep vier en groep vijf van de basisschool. De les wordt gegeven door een 'professor' die een tijdsportaal heeft ontwikkeld waarmee contact kan worden gelegd met het verleden. De leerlingen komen via het portaal in contact met een jongen die leeft in de Romeinse tijd, Aelius. Hij heeft hulp nodig en de leerlingen krijgen de opdracht een aantal historische objecten te zoeken die in de buurt verspreid liggen. Deze objecten zijn niet tastbaar maar worden virtueel zichtbaar gemaakt door 'augmented reality'. Dit is een techniek waarbij computergemaakte beelden worden toegevoegd aan echte, bestaande beelden. Hierdoor krijgen de leerlingen het idee dat ze historische objecten onder de grond kunnen zien liggen.

Aelius heeft deze objecten nodig om zijn wens om keizer te worden te kunnen vervullen. Alle objecten die de leerlingen verzamelen hebben een significante rol gespeeld in de Romeinse tijd. De historische betekenis van elk object wordt uitgelegd wanneer het object virtueel wordt weergegeven. Vervolgens beantwoorden de leerlingen een aantal vragen gebaseerd op deze uitleg. De objecten worden uiteindelijk via het tijdsportaal naar Aelius gestuurd en de leerlingen zien hoe ze Aelius hebben geholpen keizer te worden.

### *Methodes*

De geschiedenisles 'Aelius in het tijdsportaal' heb ik mede ontwikkeld. Om deze reden ben ik aanwezig geweest bij alle uitvoeringen van de les. Er zijn twee uitvoeringen geweest bij een naschoolse opvang en zeven uitvoeringen op basisscholen. Tijdens de uitvoeringen zijn de leerlingen geobserveerd, zowel in de klas als tijdens de speurtocht. Ook is een aantal leerlingen aan het eind van de les gevraagd wat ze van het spel vonden. Ongeveer zes weken na de les is met een aantal leerlingen gesproken zodat duidelijk werd wat de leerlingen hadden onthouden.

### *Voordelen*

Tijdens de les vond directe interactie plaats tussen de leerlingen en professor in het klaslokaal en Aelius in de Romeinse tijd. De leerlingen kregen hierdoor het idee daadwerkelijk contact te hebben met een jongen uit het verleden en voelden zich verbonden met Aelius. Zo gaf een leerling na de eerste interactie aan dat Aelius zijn vriend was en hij hem heel graag wilde helpen keizer te worden. De leerlingen waren erg enthousiast en gemotiveerd Aelius te helpen en besteedden daardoor veel aandacht aan de informatie en instructies die zij kregen van de professor. Door het verhalende karakter van de les, konden de leerlingen zich goed inleven in het onderwerp.

Na zes weken bleken de vijf leerlingen met wie een tweede keer is gesproken, veel informatie te hebben onthouden die in de les is behandeld. Tussentijds is er op school geen aandacht meer besteed aan het onderwerp en volgens de onderwijzeres was het uitzonderlijk dat de leerlingen zo veel hadden onthouden na het verhaal slechts een keer te hebben gehoord. Deze resultaten bevestigen dat actief deel uitmaken van de les door een verhalende opbouw en emotionele band met het onderwerp, het leerproces kan ondersteunen.

### *Beperkingen*

De eerste drie beperkingen hebben te maken met de overeenkomsten tussen de speelse les en de normale lesprogramma's op school. Er bestond weinig verschil tussen de speelse les en de manier waarop de leerlingen doorgaans les krijgen. Een eerste beperking was het vaste verloop van de les. Doordat de les duidelijk was ingedeeld in drie onderdelen en de leerlingen



aan een tijdslimiet gebonden waren, was er weinig ruimte voor het natuurlijke leerproces. Er waren een aantal vragen die de leerlingen in een antwoordenboekje moesten beantwoorden, maar daar kon niet mee geëxperimenteerd worden. Een tweede beperking die hierdoor is ontstaan, is het collectieve leerproces. De leerlingen hadden geen kans de les in een individueel tempo te voltooien. Een derde beperking was het gebrek aan feedback en beloning tijdens de les. De vragen werden wel behandeld zodat de leerlingen wisten wat de juiste antwoorden waren, maar er werd geen waarde toegekend aan het eindresultaat dat de leerlingen hadden behaald. De leerlingen hechtten aan het eind van de les daardoor weinig waarde aan het persoonlijke eindresultaat.

Tot slot bleek dat het leerproces in de niet-schoolse omgeving minder gestructureerd verliep dan het leerproces in de schoolse omgeving. Leerlingen waren minder gemotiveerd de les te volgen en voltooien. Waarschijnlijk zijn leerlingen niet gewend en niet bereid te leren in een niet-schoolse omgeving. Hoewel de interactieve les veel overeenkomsten toonde met normale lessen, bleken leerlingen toch meer gemotiveerd. Dit lijkt een indicatie dat het digitaliseren van lesprogramma's ook voldoende zou zijn om leerlingen te motiveren en interesseren.

### 3.3 Casestudie: Hamsterwereld

De tweede casestudie is de computergame 'Hamsterwereld' die is ontwikkeld door het bedrijf IJsfontein in opdracht van het supermarktketen Albert Heijn. De game geeft kinderen informatie over de herkomst van eten. In deze paragraaf wordt een korte beschrijving gegeven van de inhoud en het verloop van de game. Vervolgens wordt de methode beschreven en geanalyseerd hoe kinderen reageerden op de game en op welke manier het leerproces van de jonge spelers ondersteund werd. Omdat deze game door de doelgroep zelf op het internet moet worden opgezocht, is er veel sprake van concurrerende activiteiten. Daarom kunnen er tevens uitspraken worden gedaan over het effect dat een vrijwillige en informele setting heeft op de bereidheid het spel te (blijven) spelen.

#### *Hamsterwereld*

De game 'Hamsterwereld' is gericht op kinderen in de leeftijd van 4 tot 10 jaar en is bedoeld om kinderen kennis te laten maken met de oorsprong van eten. De game is gecentreerd

rondom drie hamsters: Tess, Eddie en Gijs. De drie hamsters gaan op reis naar verschillende landen en ontdekken zo de oorsprong van lokale producten. Tot nu toe hebben Tess, Eddie en Gijs vier landen bezocht. In India hebben ze ontdekt waar rijst vandaan komt. In Ghana hebben ze de herkomst van fruit ontdekt. In Italië hebben de hamsters geleerd waar spaghetti vandaan komt. In Friesland leerden ze tot slot waar boerenkool vandaan komt. Van deze reizen maken de hamsters verslagen zodat de kinderen de avonturen kunnen volgen via games, reisverslagen, knutsels en e-cards. In elk land is er een themaspel waardoor duidelijk wordt hoe de producten worden gemaakt. Omdat de game bedoeld is voor een brede doelgroep, is er gebruik gemaakt van diverse manieren van informatie overbrengen en verschillen de spellen in moeilijkheidsgraad.

### *Methode*

Zeven kinderen in de doelgroep hebben de game gespeeld. Drie jongens van zes jaar hebben Italië en Friesland bezocht. Twee jongens speelden het spel samen, een jongen speelde alleen. Daarnaast hebben vier meisjes van acht jaar Ghana en India bezocht. Zij speelden in tweetallen. Tijdens het spelen van de game, heb ik de kinderen geobserveerd. Na afloop van de game is gesproken met de kinderen om inzicht te krijgen in het leerproces en speelplezier in de game. Omdat er grote overeenkomsten bestonden tussen de reacties van de spelers tijdens en na het spel, worden de resultaten van de zeven spelers gezamenlijk besproken.

### *Voordelen*

In de game waren drie typen spellen aanwezig. Twee kleine spellen waren het schieten van de hamsters met een katapult en een memory-spel. Daarnaast was er een groot themaspel, waarin het productieproces van het betreffende product werd uitgebeeld. De twee kleine spellen hadden geen informatieve inhoud, maar bleken voor de spelers wel het meest vermakelijk. De reactie van de hamsters maakte duidelijk hoe succesvol de spelers waren. Doordat de feedback snel plaatsvond en de consequenties van falen niet groot waren, waren de spelers gemotiveerd te experimenteren en onderdelen opnieuw te proberen.

## *Beperkingen*

De game kent een aantal beperkingen. De informatie-overdracht in de game vond plaats door middel van informatieve teksten, waardoor de meeste kennis wordt overgebracht op een schoolse manier. De teksten onderbraken de speelervaring en omdat het niet noodzakelijk was de teksten te voltooien, werden deze snel overgeslagen door de spelers. Omdat de informatie uit de teksten niet noodzakelijk was voor vordering in de rest van de game, had dit ook geen verdere gevolgen voor het game-verloop. De korte games waren voornamelijk een vermakelijke afwisseling, waardoor de informatie niet in het spel is geïntegreerd maar 'tussen de spellen door' wordt aangeboden. Dit illustreert dat het digitaliseren van lesstof onvoldoende is om spelers te motiveren een game te voltooien.

Het grotere themaspel was een illustratie van het productieproces van de producten en bestond uit een aantal korte opdrachten die binnen een bepaalde tijd uitgevoerd moesten worden. Deze korte opdrachten waren moeilijk te voltooien door de tijdsdruk en de moeizame bediening. Er waren vijf tot zes kleine opdrachten in het spel en wanneer een opdracht niet gehaald werd, nam de slaagkans van het totale spel af. Wanneer de kinderen een opdracht opnieuw wilden proberen, betekende dit dat ze opnieuw met het hele themaspel moesten beginnen. Hierdoor waren de consequenties van falen hoog. Omdat het spel in hoog tempo vorderde hadden de spelers het gevoel weinig invloed te kunnen uitoefenen op de uitkomst. Hierdoor was de motivatie het spel goed af te ronden erg laag en werd het spel uiteindelijk zelfs overgeslagen. Dit bevestigt dat het de game niet te snel moet verlopen en het van belang is dat spelers het gevoel hebben controle en invloed te kunnen uitoefenen op het eindresultaat.

Omdat de informatie voornamelijk uit de teksten moest worden gehaald en de kinderen deze teksten oversloegen, heb ik na afronding van het eerste land gevraagd of ze al iets hadden geleerd over de herkomst van boerenkool, spaghetti, rijst dan wel fruit. Naar aanleiding van deze vraag besteedde slechts een kind (de jongen die het spel alleen speelde) meer aandacht aan de informatie die in de tekst te vinden was. Na afloop van de game gaf hij zelf aan nu wel iets te weten – in dit geval – over boerenkool, namelijk 'dat het een grapje is dat je van boerenkool scheten laat'. De informatie die in de tekst werd gegeven was erg abstract en omdat de informatie tevens op een niet-serieuze manier werd overgebracht, kreeg de speler het idee dat het niet waar was. Dit bevestigt het belang van concrete en duidelijke informatie voor een jonge doelgroep.

### 3.4 Conclusie

De voorbeelden en casestudies hebben laten zien dat games inderdaad aan een aantal voorwaarden moeten voldoen om spelenderwijs leren te ondersteunen. Zo wordt de ontwikkeling van een emotionele band met het onderwerp versterkt door een verhalende structuur en draagt deze band bij aan de motivatie en toewijding van spelers. Het gebruik van motiverende game-elementen met betrekking tot beloning en feedback, heeft inderdaad bijgedragen aan een positief resultaat. Leerlingen toonden meer inzet, waren minder afwezig en behaalden hogere cijfers. De mogelijkheid te experimenteren en taken opnieuw te proberen bevordert bovendien de motivatie van spelers. Het ontbreken van persoonlijke beloning en feedback, zorgde ervoor dat leerlingen minder waarde hechtten aan het eindresultaat. Ook is het van belang dat leerlingen in een eigen tempo de game kunnen voltooien, zodat het individuele leerproces wordt ondersteund.

In de voorbeelden van de toepassing van educatieve games binnen het onderwijs, bleek dat er positieve resultaten waren. Leerlingen waren meer gemotiveerd en besteedden veel aandacht aan de lesstof. De toepassing van dezelfde games buiten de schoolomgeving laat echter zien dat educatieve games niet motiverend genoeg zijn om spelers toegewijd te houden zonder de verplichting van school. Omdat de meeste voorbeelden relatief veel overeenkomsten vertonen met gewone lesprogramma's en geen volledige games zijn, is het aannemelijk dat het correcte gebruik van alle essentiële game-elementen een ander resultaat kan geven.

## Hoofdstuk 4: Conclusies en aanbevelingen

In deze thesis is door het bestuderen van de literatuur en de praktijk inzicht verkregen in de mogelijkheden van de toepassing van games in het basisonderwijs. In dit laatste hoofdstuk wordt tot slot de hoofdvraag beantwoord. Er worden een aantal basiselementen geformuleerd waaraan educatieve games in het basisonderwijs moeten voldoen.

De hoofdvraag luidt als volgt: *Op welke manier kunnen games worden toegepast in het basisonderwijs om het leerproces van kinderen te ondersteunen?*

Allereerst worden een aantal conclusies geformuleerd met betrekking tot de wijze waarop games het leerproces van kinderen kunnen ondersteunen.

1. Het gebruik van games in het onderwijs kan het leerproces van leerlingen ondersteunen door uit te gaan van het natuurlijke leerproces van kinderen. Het is van belang dat leerlingen de mogelijkheid krijgen te observeren, te proberen, te falen en opnieuw te proberen.
2. Het is in games mogelijk een individueel leerproces te doorlopen. De taken in games sluiten aan bij de capaciteiten van spelers, doordat spelers meer tijd kunnen besteden aan moeilijke taken en eenvoudige opdrachten snel voltooien. Hierdoor wordt gebruik gemaakt van de zone van proximale ontwikkeling en blijven spelers met verschillende vaardigheden en capaciteiten binnen dezelfde game voortdurend uitgedaagd.
3. In games is het essentieel dat er geëxperimenteerd kan worden met verschillende strategieën voor een definitief antwoord wordt gegeven. In het onderwijs zijn de prestatiedruk en consequenties van falen hoog, waardoor leerlingen proberen opdrachten meteen goed te voltooien. Games bieden een veilige omgeving waarbinnen geëxperimenteerd kan worden.

4. Omdat het in games noodzakelijk is te experimenteren met verschillende strategieën, krijgen leerlingen inzicht in alternatieve perspectieven en mogelijkheden. Hierdoor ontstaat inzicht in de brede toepasbaarheid van opgedane kennis.
5. Doordat feedback in games snel plaatsvindt, krijgen leerlingen inzicht in de effectiviteit van de acties die zij hebben uitgevoerd. Hierdoor worden leerlingen bewust van hun leerstrategieën en de mogelijkheden deze te verbeteren. Dit biedt extra kansen voor leerlingen die niet goed mee kunnen komen op school.
6. Games motiveren leerlingen doordat er sprake is van uitdaging en beloning.
7. Games gaan uit van de belevingswereld van leerlingen waardoor leerlingen meer gemotiveerd zijn aandacht te besteden aan de game.
8. Games bevorderen de nieuwsgierigheid van leerlingen waardoor zij gemotiveerd zijn te ontdekken en energie te steken in het onderwerp.
9. In een game luisteren leerlingen niet passief naar een verhaal maar nemen ze actief deel aan de les. Dit bevordert de motivatie en aandacht van leerlingen, waardoor zij feiten beter kunnen onthouden.

Nu volgen een aantal conclusies met betrekking tot de manier waarop games toegepast moeten worden in het basisonderwijs. Dit zijn randvoorwaarden waar games aan moeten voldoen.

1. De ontwikkeling van games voor het onderwijs vraagt om een andere benadering dan het ontwikkelen van games voor vermaak. Educatieve games moeten voor een grote doelgroep aantrekkelijk zijn. De grootste verschillen in voorkeuren met betrekking tot games bestaan tussen jongens en meisjes. Om games aantrekkelijk te maken voor beide groepen moet er een goede balans zijn in het gebruik van fantasie en realiteit en de mate waarin geweld gebruikt moet worden om de game te voltooien. Idealiter maakt een game het mogelijk dat spelers zelf bepalen of ze in een fantasierijke of realistische omgeving spelen en of obstakels worden overwonnen door geweld of door tactiek.

2. Wanneer games worden ontwikkeld voor een relatief jonge doelgroep, is het van belang uit te gaan van de belevingswereld van deze spelers. Dat betekent dat er meer aandacht besteed moet worden aan een aantal factoren. Het verhaal moet duidelijk zijn en concrete problemen aan het licht stellen. De feedback moet snel plaatsvinden en spelers moeten niet te snel afgestraft worden voor een fout. Het gebruik van animatie, kinderlijke dialoog, interactiviteit en de mogelijkheid te identificeren, maakt een game geschikt voor een jonge doelgroep.

3. Een game moet een duidelijke structuur hebben zodat de game een veilige omgeving vormt waarbinnen leerlingen kunnen experimenteren. Ook moet er veelvuldig feedback plaatsvinden binnen een game, waarbij leerlingen worden beloond voor hun inspanningen. Daarbij moeten de consequenties van falen niet te hoog zijn, zodat spelers bereid blijven opdrachten opnieuw te proberen.

Kort samengevat betekent dit dat games het leerproces kunnen ondersteunen doordat leerlingen een individueel leerproces kunnen volgen waarbinnen experimenteren mogelijk is. Games kunnen leerlingen motiveren en interesseren doordat er sprake is van uitdaging, beloning en een verhalende structuur. Wanneer games worden ontwikkeld voor het onderwijs, moet de game aantrekkelijk zijn voor de hele doelgroep en er uit worden gegaan van de belevingswereld van kinderen.

## Literatuurlijst

Abt, C.C. (1968). Games for learning. In: Boocock, S.S. & Schild, E.O. (red.), *Simulation games in learning*. Beverly Hills: Sage Publications, 65-84.

Ackerman, L.K., Kong, K. & Desiato, C. (2011). Perceptions of educational games: A study of a blog post. *TCC Worldwide Online Conference*, 11(1): 1-9.

Alkind Taylor, A., Backlund, P., Engstrom, H., Johannesson, M., Lebram, M. (2009). Gamers against all odds. In: Chang, M. et.al. (red.), *Edutainment*. Berlin: Springer-Verlag, 1-12.

Antin, J., Churchill, E. (2011). *Badges in social media: a social psychological perspective*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Beck, J.C. (2004). *Got game: How the gamer generation is reshaping business forever*. Boston: Harvard Business School Press, 208p.

Beeksmā, J. (2005). *Games. Meer dan spelen. ICT verkenningen voor het onderwijs*. Retrieved from [onderzoek.kennisnet.nl](http://onderzoek.kennisnet.nl), 04-06-2011.

Bellers, C. (2008). *Ben jij ook zo nieuwsgierig? Nieuwsgierigheid als motor van betekenisvol ontdekkend leren*. Amsterdam: Universiteit voor Humanistiek. 57p.

Bente, G. & Breuer, J. (2009). Making the implicit explicit. Embedded measurement in serious games. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.). *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 322-343.

Blumberg, F.C. & Ismail, S.S. (2009). What do children learn from playing digital games? In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.) (2009). *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 131-142.



Boocock, S.S. (1968a). From luxury item to learning tool. An overviewing of the theoretical literature on games. In: Boocock, S.S. & Schild, E.O. (red.), *Simulation games in learning*. Beverly Hills: Sage Publications, 53-64.

Bransford, J.D., Brown, A.L., Cocking, R.R., Donovan, M.S., Pellegrino, J.W. (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington: National Academy Press. 374p.

Brewer, R.S., Lee, G.E., Xu, Y., Desiato, C., Katchuk, M. & Johnson, P.M. (2011). *Lights off. Game on. The Kukui Cup: A dorm energy competition*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Brown, H.J. (2008). *Videogames and education*. New York: M.E. Sharpe. 222p.

Brunner, C., Bennett, D., Honey, M. (1998). Girl Games and Technological Desire. In: Cassell, J. & Jenkins, H. (red.), *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games*. Caecilia: Graphic Composition, Inc., 72-88.

Calvert, S.L., Tan, S.-L. (1994). Impact of virtual reality on young adults' psychological arousal and aggressive thoughts: interaction versus observation. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 125-139.

Cassell, J. & Jenkins, H. (1998). Chess for girls? Feminism and Computer games. In: Cassell, J. & Jenkins, H. (red.), *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games*. Caecilia: Graphic Composition, Inc., 3-45.

Cheung, G. (2011). *Consciousness in gameplay*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Cowley, S. (2010-a). Een klas gemotiveerd aan het werk krijgen (en houden). In: Cowley, S. (red.). *Lesgeven voor Dummies*. Amsterdam: Pearson Educatie Benelux, 31-45.

Cowley, S. (2010-b). Tien manieren om een groep te motiveren. In: Cowley, S. (red.). *Lesgeven voor Dummies*. Amsterdam: Pearson Educatie Benelux, 185-203.

Curry, P. (2009). Everything I know about game design I learned from Super Mario Bros. In: Davidson, D. (red.), *Well played 1.0. Video games, value and meaning*. Lexington: ETC Press, 12-35.

Dam, G. ten, & Vermunt, J. (2003). De leerling. In N. Verloop & J. Lowyck (red.), *Onderwijskunde. Een kennisbasis voor professionals*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff, 151-183.

Deterding, S. (2011). *Situated motivational affordances of game elements: a conceptual model*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., Dixon, D. (2011-a). *Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 24-04-2011.

Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. & Dixon, D. (2011-b). *Gamification: Toward a definition*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Farran, D.C. (1968). Competition and learning for underachievers. In: Boocock, S.S. & Schild, E.O. (red.), *Simulation games in learning*. Beverly Hills: Sage Publications, 191-204.

Frandsen, A.N. (1957). *How children learn, an educational psychology*. New York: McGraw-Hill Book Company. 546p.

Gee, J.P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. NY: Palgrave Macmillan. 225p.

Gee, J.P. (2009). Deep learning properties of good digital games. How far can they go? In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 67-82.

Graesser, A., Chipman, P., Leeming, F. & Biedenbach, S. (2009). Deep learning and emotion in serious games. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 83-102.

Greenfield, P.M. (1994). Video games as cultural artifacts. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 3-12.

Greenfield, P.M., Cocking, R.R. (1994). Effects of interactive entertainment technologies on development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 1-2.

Greenfield, P.M., DeWinstanly, P., Kilpatrick, H., Kaye, D. (1994-a). Action video games and informal education: Effects on strategies for dividing visual attention. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 105-123.

Holt, J. (1967). *How children learn*. New York: Dell Publishing. 156p.

Hoonhout, J. & Meerbeek, B. (2011). *Brainstorm triggers: game characteristics as input in ideation*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Hsieh, P-H. (2011). Mastery Orientation. In: Goldstein, S. & Naglieri, J.A. (red.), *Encyclopedia of child behavior and development*. New York: Springer, 915-916.

Huisman, J.W. & Wormmeester, L. (2011). 13 in de oorlog. *Festival of Games*. 28-04-2011.

Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens. Proeve eener bepaling van het spel-element der cultuur*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 246p.

Inbar, O., Tractinsky, N., Tsimhoni, O. & Seder, T. (2011). *Driving the scoreboard: motivating eco-driving through in-car gaming*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Ireson, J. (2008). *Learners, learning and educational activity*. New York: Routledge. 164p.

Jansz, J. & Vosmeer, M. (2009). Girls as serious gamers. Pitfalls and possibilities. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 236-247.

Jansz, J. (2011). Hoe games en gaming ons gedrag bepalen. *Studium Generale Universiteit Rotterdam*. 18-04-2011.

Jenkins, H. (1998). "Complete Freedom of Movement": Video games as gendered play spaces. In: Cassell, J. & Jenkins, H. (red.), *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games*. Caecilia: Graphic Composition, Inc, 263-297.

Johnson, J.E. (1994). The challenge of incorporating research on play into the practice of preschool education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 603-618.

Juul, J. (2003). The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. In: Copier, M. & Raessens, J. (red.), *Level up: Digital games research conference proceedings*, Utrecht: Utrecht University, 30-45.

Kafai, Y.B. (2009). Serious games for girls? Considering gender in learning with digital games. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 221-235.

Kaldeway, J., Haenen, J., Wils, S., & Westhoff, G. (1996). *Leren leren in didactisch perspectief*. Groningen: Wolters-Noordhoff. 354p.

Koster, R. (2005). *A theory of fun for game design*. Scottsdale: Paraglyph Press. 244p.

Laschke, M., & Hassenzahl, M. (2011). *Being a "mayor" or a "patron"? The difference between owning badges and telling stories*. Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Lee, J. J. & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2): 2-13.

Lieberman, D.A. (2009). Designing serious games for learning and health in informal and formal settings. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 117-130.

McGonigal, J. (2010). Why I love bees: A case study in collective intelligence gaming. In: Salen, K. (red.), *The ecology of games: Connecting youth games, and learning*, 199-228.

De Mul, J. (2011). Homo Ludens 2. Studium Generale Universiteit Rotterdam. 06-04-2011.

Narashimhan, N., Chiricescu, S. & Vasudevan, V. (2011). *The gamification of television: is there life beyond badges?* Retrieved from <http://gamification-research.org>, 12-05-2011.

Patanella, D. (2011). Learning. In: Goldstein, S. & Naglieri, J.A. (red.), *Encyclopedia of child behavior and development*. New York: Springer, 872 – 874.

Pieters, J.M, & Verschaffel, L. (2003). Beïnvloeden van leerprocessen. In Verloop, N. & Lowyck, J. (red.), *Onderwijskunde. Een kennisbasis voor professionals*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff, 251-276.

Ratan, R. & Ritterfeld, U. (2009). Classifying serious games. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 10-24.

Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (2009). Introduction. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 3-9.

Roelofs, E., Andriessen, J., & Lagerweij, N. (1997). Vormgeving en optimalisering van onderwijs. In: Versloot, B. (red.), *Visies en disciplines in onderwijs en opvoeding*. Utrecht: Lemma, 153-189.

Saunders, P., Cox, B. (1997). *Research into stimulations in education*. London: Kogan Page. 259p.

Schemers, I. (2009). *Interactieve media in het basisonderwijs*. Retrieved from [onderzoek.kennisnet.nl](http://onderzoek.kennisnet.nl), 04-06-2011.

Van Schie, J. (2008). *Leren in Second Life. Onderzoek naar de meerwaarde van Second Life in het onderwijs*. Retrieved from [onderzoek.kennisnet.nl](http://onderzoek.kennisnet.nl), 04-06-2011.

Schild, E.O. (1968-a). Interaction in games. In: Boocock, S.S. & Schild, E.O. (red.), *Simulation games in learning*. Beverly Hills: Sage Publications, 93-104.

Schild, E.O. (1968-b). The shaping of strategy. In: Boocock, S.S. & Schild, E.O. (red.), *Simulation games in learning*. Beverly Hills: Sage Publications, 143-154.

Sheldon, L. (2010). *T366 Multiplayer Game Design Post Mortem*. Retrieved from <http://gamingtheclassroom.wordpress.com>, 5-5-2011.

Shen, C., Wang, H. & Ritterfeld, U. (2009). Serious games and seriously fun games. Can they be one and the same? In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 48-61.

Sherry, J.L. & Dibble, J.L. (2009). The impact of serious games on childhood development. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 145-166.

Shute, V.J., Ventura, M., Bauer, M. & Zapata-Rivera, D. (2009). Melding the power of serious games and embedded assessment to monitor and foster learning. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 295-321.

Simons, P. R. J., & Zuylen, J. G. G. (1995). De didactiek van leren leren. *Studiehuisreeks 4*. Tilburg: MesoConsult: 7-20.

Sivak, M. (2009). Half-life 2: Being Gordon Freeman. In: Davidson, D. (red.), *Well played 1.0. Video games, value and meaning*. Lexington: ETC Press, 80-109.

Standaert, R., Troch, F., Peeters, I., & Piedfort, S. (2006). *Leren en onderwijzen. Inleiding tot de algemene didactiek*. Leuven: Acco. 360p.

Subrahmanyam, K., Greenfield, P.M. (1994). Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 13-32.

Subrahmanyam, K. & Greenfield, P.M. (1998). Computer games for girls: What makes them play? In: Cassell, J. & Jenkins, H. (red.), *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games*. Caecilia: Graphic Composition, Inc., 46-71.

Subrahmanyam, K. & Greenfield, P. (2009). Designing serious games for children and adolescents. What developmental psychology can teach us. In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 167-178.

Tito, G. (2010). *Professor abandons grades for experience points*. Retrieved from [www.escapistmagazine.com](http://www.escapistmagazine.com), DATUM.

Walkerdine, V. (2007). *Children, gender, videogames. Towards a relational approach to multimedia*. London: Palgrave MacMillan. 232p.

Wang, H., Shen, C. & Ritterfeld, U. (2009). Enjoyment of digital games. What makes them 'seriously' fun? In: Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (red.), *Serious Games. Mechanisms and effects*. New York: Routledge, 25-47.

Willett, R., Sefton-Green, J. (2003). *Living and learning in chatrooms (or does informal learning have anything to teach us?)*. Retrieved from <http://www.wac.co.uk>, 24-04-2011.

Willett, R. (2007). Technology, pedagogy and digital production: A case study of children learning new media skills. *Learning, Media and Technology*, 32(2): 168-181.

Willett, R. (2010). *New models for new media: Young people learning digital cultures*. Retrieved from <http://www.wac.co.uk>, 24-04-2011.

### **Overige bronnen**

<http://hamsterwereld.nl/>

<http://www.ijsfontein.nl/>

