A Serious MiniGame Design Procedure

Creating documentation for a Serious Minigame Design.

Dr. M.C. Koops, 2010

Instituut Archimedes  
Hogeschool Utrecht

Inhoudsopgave

[Inleiding 5](#_Toc278377223)

[Waarom een Serious Game Design Procedure? 5](#_Toc278377224)

[De structuur van de Serious Game Design procedure 6](#_Toc278377225)

[Situatie Analyse 6](#_Toc278377226)

[Ontwerp voorstel 6](#_Toc278377227)

[Product ontwerp 6](#_Toc278377228)

[Drie pijlers 7](#_Toc278377229)

[Situatie Analyse 8](#_Toc278377230)

[Didactiek 8](#_Toc278377231)

[Onderwerp, domein of specifiek concept 8](#_Toc278377232)

[Leerdoel 8](#_Toc278377233)

[Didactische benadering 9](#_Toc278377234)

[Toegevoegde waarde 10](#_Toc278377235)

[Regel 10](#_Toc278377236)

[Game aspecten 12](#_Toc278377237)

[Genre 12](#_Toc278377238)

[Representatie & Fantasie 12](#_Toc278377239)

[Koppeling naar realiteit 13](#_Toc278377240)

[Activiteit & Motivator 14](#_Toc278377241)

[Endogeen of exogeen 14](#_Toc278377242)

[Technische aspecten 15](#_Toc278377243)

[Gebruiker 15](#_Toc278377244)

[Omgeving 15](#_Toc278377245)

[Design Proposal 16](#_Toc278377246)

[Didactiek 16](#_Toc278377247)

[Concepten uitwerken in “lesonderdelen” 16](#_Toc278377248)

[Beoogde leeropbrengst van de lesonderdelen 16](#_Toc278377249)

[Les-opbouw 17](#_Toc278377250)

[Motivatie creeren: Acties en operaties 17](#_Toc278377251)

[Vragen creeren 19](#_Toc278377252)

[Instructie 19](#_Toc278377253)

[Game aspecten 20](#_Toc278377254)

[Representatie van de uitdagingen: Acties 20](#_Toc278377255)

[Handelings mogelijkheden: Operaties 20](#_Toc278377256)

[Immediate (Formative) Feedback 20](#_Toc278377257)

[Representatie van de Activiteit, het grote doel 21](#_Toc278377258)

[General (Summative) Feedback 21](#_Toc278377259)

[Boundary Object 21](#_Toc278377260)

[Technische aspecten 22](#_Toc278377261)

[Interface 22](#_Toc278377262)

[Referenties 23](#_Toc278377263)

[Bijlage 1: Situatie Analyse 24](#_Toc278377264)

[Didactiek 24](#_Toc278377265)

[Concept 24](#_Toc278377266)

[Leerdoel 24](#_Toc278377267)

[Didactische benadering 24](#_Toc278377268)

[Toegevoegde waarde 25](#_Toc278377269)

[Regel 25](#_Toc278377270)

[Game aspecten 25](#_Toc278377271)

[Genre 25](#_Toc278377272)

[Representatie & Fantasie 26](#_Toc278377273)

[Koppeling naar realiteit 26](#_Toc278377274)

[Activiteit & Motivator 26](#_Toc278377275)

[Endogeen of exogeen 27](#_Toc278377276)

[Technische aspecten 27](#_Toc278377277)

[Gebruiker 27](#_Toc278377278)

[Omgeving 27](#_Toc278377279)

[Bijlage 2: Design Proposal 29](#_Toc278377280)

[Didactiek 30](#_Toc278377281)

[Concepten uitgewerkt 30](#_Toc278377282)

[Uitkomsten 30](#_Toc278377283)

[Les-opbouw 30](#_Toc278377284)

[Behoefte activeren 31](#_Toc278377285)

[Vragen opwerpen 31](#_Toc278377286)

[Instructie 31](#_Toc278377287)

[Game aspecten 33](#_Toc278377288)

[Representatie van de uitdagingen 33](#_Toc278377289)

[Handelings mogelijkheden 33](#_Toc278377290)

[Immediate (Formative) Feedback 34](#_Toc278377291)

[General (Summative) Feedback 34](#_Toc278377292)

[Boundary Object 34](#_Toc278377293)

[Technische aspecten 36](#_Toc278377294)

[Interface 36](#_Toc278377295)

[……. 36](#_Toc278377296)

# Inleiding

## Waarom een Serious Game Design Procedure?

Serious Gaming is een hard opkomende vorm van e-learning. Er wordt veel van verwacht en op een heel breed terrein zijn vele partijen bezig om Serious Games te realiseren. Traditionele gamedevelopers zijn met name actief op het gebied van drill and practice games. Nieuwe bedrijven, gespecialiseerd in Serious Games ontwikkelen meer sophisticated games, waar de educatieve inhoud verweven is in de gameplay. Er zijn even vele benaderingen om Serious Games te ontwikkelen als er ontwikkelaars zijn. Er is nog geen echte Design Practice ontwikkeld op dit gebied.

De hier beschreven ontwerp procedure brengt een aantal ideeën uit de wetenschappelijke wereld samen in een set ontwerp documenten. We streven niet naar een uitputtende product omschrijving die exact het uiteindelijke game omschrijft. De ontwerp procedure is open en flexibel gehouden en zo opgezet dat een didactisch specialist de contouren en randvoorwaarden voor een educatieve game kan definieren.

Alle aspecten die bij een educatieve game van belang zijn vanuit het didactisch perspectief komen aan bod. De werkelijke gamedesign en uiteindelijke programmeer structuur blijven buiten beschouwing.

In plaats daarvan wordt het didactisch ontwerp geconcretiseerd door een prototype te maken wat aan de gestelde didactische eisen voldoet.

Game designers en programmeurs kunnen vanuit hun professie dit prototype en de daarbij beschreven didactische ontwerp-overwegingen beschouwen en op hun eigen wijze het prototype omzetten in een computergame.

Het grote voordeel van deze benadering is dat iedereen vanuit zijn eigen professie de vrijheid voelt om te ontwikkelen naar beste inzicht. Niet geremd door (vermeende) beperkingen.

In dit document beperken we ons ter wille van de Cursus Educatieve Games to het ontwikkelen van het ontwerp voor een Serious MiniGame. Dat is een Serious Game dat specifiek tot doel heeft om een “misconcept te verhelpen.” Dit doel is gekozen omdat het op traditionele wijze lastig te realiseren is in de les. en hier een vermoede toegevoegde waarde van educatieve games ligt.  
Succesvolle Serious MiniGames kunnen rekenen op een positieve ontvangst in het onderwijsveld, omdat ze in een werkelijke behoefte voorzien, en niet het inbrengen van een Serious game an-sich tot doel hebben.

Bij het ontwerpen van dit model hebben we ons gebaseerd bekende literatuur, op artikelen van Mark McMahon, Gunter et al. , Raybourn, en het boek van Maja Pivec. De praktijkervaring van Micah Hrehovcsik, Gerald Ovink en Arno kamphuis heeft bijgedragen aan het verwerken van de theoretische inzichten tot een praktisch hanteerbare ontwerp procedure

## De structuur van de Serious Game Design procedure

Bij het ontwerpen van een nieuwe Serious MiniGame moeten we ons een aantal vragen stellen. Mark McMahon beschrijft deze en we hebben ze globaal overgenomen (McMahon, ..) . In dit document doorlopen we alle ontwerpstappen. Als voorbeeld ontwikkelen we *KrachtSpel*. Uw wordt stap voor stap meegevoerd in het ontwerp van dit vernieuwende Serious MiniGame en de realisatie van het prototype.

De 3 documenten die we naast het prototype gaan ontwerpen zijn:

### Situatie Analyse

*Een overzicht van de ingrediënten die gaan zorgen dat de doelgroep de gestelde leerdoelen gaat behalen op basis van benoemde leertheorieën.*

Allereerst vragen we ons in een verkenning of analyse af of er een behoefte is voor de te ontwerpen MiniGame, of het de doelgroep zal kunnen aanspreken, of het aansluit bij de gekozen leerdoelen. Dit resulteert in een document dat globaal de intenties en doelen van de game beschrijft, en aangeeft waarom deze MiniGame voor de doelgroep interessant is. Een typisch document om stock-holders te interesseren dus.

### Ontwerp voorstel

*Uitwerking van de situatie analyse. De onderdelen uit de analyse worden in verband gebracht. Een ruwe structuur wordt geschetst.  
Op basis van de Design Proposal kan een beoordelaar een Go / No Go beslissing baseren.*

De uitkomsten van de analyse fase worden gebruikt voor de ontwikkeling van het Ontwerp voorstel, the Design proposal. Hierin wordt gedetailleerd uiteengezet hoe de leerdoelen precies worden behaald. Welke didactische strategieën worden gevolgd en hoe die in de game zijn verwerkt. Dit document is geschikt om de stock-holders in detail te informeren en kan de inpout zijn voor een Go/No-Go beslissing; het kan bijvoorbeeld de basis vormen voor een subsidie aanvraag.

### Product ontwerp

*Het product design is het “papieren equivalent” van de werkelijke game. Alle aspecten van de Serious MiniGame game worden hier in detail beschreven. Een programmeur kan op basis van dit document de game gaan bouwen.*

Het product-ontwerp bestaat uit twee delen:

#### Het didactisch ontwerp

Een product ontwerp geeft voldoende gedetailleerde input aan game-ontwikkelaars en grafisch ontwerpers. Het is nadrukkelijk geen product documentatie, die zo gedetailleerd is dat een programmeur er direct mee aan de slag kan. Het product ontwerp identificeert de essentiële didactische aspecten van het MiniGame ontwerp, maar schrijft niet in detail voor hoe die exact geïmplementeerd moeten worden.

#### Prototype

Het prototype is een verschijning van het Minigame ontwerp, uitgevoerd in papier, karton, hout, en misschien zelfs een eenvoudige game-editor zoals GameMaker , Klokhuis game studio of Gamekit.  
Het prototype geeft de game-bouwer een doorleefd idee van de functionaliteit van de uiteindelijke game. Het kan vergezeld gaan van een keuzematrix of flow-diagram om aan te geven hoe het spel moet reageren op een bepaalde input. Door een prototype te maken dwingt de ontwerper zich om alle functionaliteit te omschrijven, zonder te verzanden in een uitputtende beschrijving van de game in een pseudo-programmeertaal.

Bij het prototype zitten ook de spelregels van de game. Deze geven aan hoe de game gebalanceerd is, hoe des core wordt bijgehouden, welke bewegingen verboden zijn etc.

### Drie pijlers

Naar voorbeeld van McMahon hebben we de ontwerp documenten verdeeld in drie stukken:

1. Didactische aspecten
2. Game aspecten
3. Technische aspecten

Het zal duidelijk zijn dat voor de didactisch specialisten het zwaartepunt op de didactisch aspecten zal liggen. Het is daarbij wel van belang om zich bewust te zijn van de wensen of eisen die vanuit de andere disciplines worden gesteld.  
Het document kan in overleg tussen de drie disciplines, didactisch specialist en/of Subject matter expert, gamedesigner, en programmeur worden aangepast zodat allen ermee kunnen leven. In alle stadia kunnen de verschillende disciplines dus al samenwerken. Aan de andere kant maakt deze opzet, ook wanneer er niet in vroeg stadium al contact bestaat tussen de verschillende partijen, de verschillende perspectieven zichtbaar.

# Situatie Analyse

## Didactiek

**Wat**

Wat nemen spelers mee uit de game? (opleiden, instrueren, begrip aanwakkeren, overtuigen, vaardigheden aanleren, etc.)

Wat willen de betrokkenen bereiken met de game? (opleidingskosten omlaag brengen, efficiënter trainen, reclame, preventie etc)

### Onderwerp, domein of specifiek concept

|  |
| --- |
| Mechanica. F=m.a. De kracht van een voorwerp is evenredig met de versnelling. De kracht beïnvloedt de snelheid van een voorwerp in richting en grootte. Het misconcept dat ik wil aanpakken is: *Acceleration and velocity are always in the same direction.*Veel mensen denken dat bijvoorbeeld een bal die door de lucht vliegt, wordt voortgedreven door een kracht die op de bal werkt, in de richting van de snelheid. De werkelijkheid is dat er een zwaartekracht op de bal werkt, die continue de snelheid van de bal verandert. De bal verandert van richting en gaat steeds sneller naar beneden (of minder snel omhoog)Een kracht veroorzaakt een verandering in de snelheid, dat kan een versnelling, vertraging of richtingsverandering zijn.  In de Serious MinGame ga ik focussen op het aspect dat de richting van een snelheid wordt verandert door een kracht, die een hoek maakt met de snelheid. Of omgekeerd, dat de richting van een bewegend voorwerp niet kan veranderen als er geen kracht op werkt. |

Allereerst is het belangrijk om helder te krijgen waar de serieus game over gaat. Welk onderwerp wil je behandelen. Hierbij geef je het domein en het onderwerp aan.

In de cursus educatieve games mikken we op het behandelen van misconcepten, dus zal het onderwerp en domein moeten slaan op een bekend misconcept. Overzichten hiervan zijn op verschuillende plaatsen te achterhalen. Er si veel onderzoek gedaan naar misconcepten. Je kunt bijvoorbeeld kijken op:

* <http://phys.udallas.edu/C3P/Preconceptions.pdf> voor een overzicht van bekende misconcepten in natuurkunde.
* [http://homepage.mac.com/vtalsma/misconcept.html#biology](http://homepage.mac.com/vtalsma/misconcept.html%23biology) voor biologie.

Je schetst hier de context waarin het onderwerp wordt behandeld.

### Leerdoel

De beoogde leeropbrengst van de game kan verwoord worden in algemeen didactische termen:

|  |
| --- |
| **Leerdoel**  De game beoogt een concept verandering teweeg te brengen bij de speler. Een speler die ervan overtuigd is dat een kracht altijd in de richting van de snelheid gericht is gaat in dit spel ondervinden dat dit denkbeeld niet houdbaar is. Een voorwerp waar geen kracht op werkt gaat rechtdoor. Een voorwerp verandert slechts van richting als er een kracht op werkt. In de game zal wrijving geen rol spelen.  Na het spelen van en reflecteren in de game zal de speler de overtuiging dat een kracht altijd in de richting van de snelheid staat verlaten moeten hebben.  Dat blijkt uit de volgende gedragsverandering: De speler zal een kracht op een bewegend voorwerp niet meer “klakkeloos” in de richting van de snelheid tekenen. |

* een conceptuele verandering teweeg brengen (begripsverwerving)
* kennis maken met een verschijnsel (introductie),
* het oefenen van een vaardigheid (trainen)
* het toepassen van een vaardigheid in een nieuwe context (perfectioneren)

De beoogde verandering, want bij leren moet er altijd iets veranderen bij de leerling-speler laat zich omschrijven. De ontwerpopdracht is om dat hier te doen. Bedenk hoe de leerling-speler zal veranderen. In welke zin zal deze na de Serious Minigame ervaring anders zijn dan daarvoor.

### Didactische benadering

De onderwijs aanpak die bij het leerdoel en onderwerp past wordt hier benoemd.

|  |  |
| --- | --- |
| **Soort werkvorm** | **Voorbeelden** |
| Aanbiedende of frontale werkvormen | doceren, demonstratie, vertellen |
| Gespreksvormen | onderwijsleergesprek, klasgesprek, groepsdiscussie, leergesprek |
| Groepswerk | klassiek groepswerk, rollenspel, simulatiespel, gevalsmethode |
| Individualiserende werkvormen | vrije zelfontdekkingsmethode, geleide zelfontdekkingsmethode, practicum |
| Onderwijsstrategieën | beheersingsleren of *mastery learning*, projectonderwijs, probleemgestuurd onderwijs  (<http://www.dbnl.org/tekst/_han001200701_01/_han001200701_01_0028.php>) |

|  |
| --- |
| **Didactische benadering**  De leerling-speler zal een opdracht moeten uitvoeren waarbij een voorwerp van richting veranderd zal moeten worden. Ik zie daarbij de volgende didactiek voor me:  Opdracht-introductie  Ik kies voor een interactief Predict-Observe-Explain model. De leerling-speler zal een bewegend voorwerp te zien krijgen en het doelgebied waar dit voorwerp naartoe gedirigeerd moet worden.  Planningsfase  De leerling-speler mag plannen / programmeren waar (in welk gebied) er een bepaalde kracht op het voorwerp moet gaan werken. De grootte is niet zozeer van belang, alswel de richting van de kracht. Hij kan dus een gebied aanwijzen en aangeven welke kracht erop zal werken, zolang het voorwerp in dat gebied is.  Observatiefase  De leerling-speler kan nu het voorwerp opnieuw langs laten komen en bekijken hoe de kracht die hij heeft aangebracht (de “kracht-interventie” zogezegd) de beweging beïnvloedt.  Explain fase  De leerling-speler kan opnieuw de Planningsfase betreden om een volgende poging te doen, wanneer het doel niet is bereikt. Anders zal een nieuwe level gepresenteerd worden om de krachtinterventies in te plaatsen.  Verdere uitwerking van de levels moet ervoor zorgen dat de speler op het moment dat hij zich bedient van onjuiste denkbeelden niet in staat zal zijn het level af te sluiten. Zie voor meer informatie de Serious Gaming Lemniscate Model van Koops. Details hierover volgen in de Design proposal. |

Naar [Peter van Petegem](http://www.dbnl.org/tekst/_han001200701_01/_han001200701_01_0028.php)

Hierbij kun je nagaan hoe je het onderwerp zou behandelen in een “gewone” les. Bovenstaand tabelletje is een voorbeeldje om aan te geven aan wat voor zaken je kunt denken. Er is heel erg veel literatuur beschikbaar over didactische werkvormen, randvoorwaarden, toepassingsgebieden etc.

Voor het ontwerp van de Serious Minigame si het van belang dat je kunt verwoorden welke benadering je kiest en vooral welke aspecten daarvoor belangrijk zijn. Dat zijn immers onderdelen in je ontwerp waaraan onder geen beding getornd mag worden. Als je een benadering van een onderwijsleergesprek kiest, kan het spel nooit een vorm krijgen waarbij er geen verbale communciatie tussen leerling-speler en medeleerling-spelers of spelleider-docent mogelijk is.  
Je kiest hier dus indirect voor het soort interactie dat de leerling-speler straks zal hebben. Deze keuze schurkt dus dicht tegen de Interface design aan.

Omdat andere partijen deze keuze moeten kunnen onderschrijven is het van belang om helder aan te geven hoe de didactische benadering er precies uit gaat zien. Vermijd vakjargon en leg gewoon uit wat je gaat doen, wat de leerling-speler gaat doen en hoe daarvan geleerd wordt.

### Toegevoegde waarde

|  |
| --- |
| **Toegevoegde waarde**  Het misconcept wat ik wil behandelen is wijd verbreid. Daarbij zijn misconcepten notoir lastig aan te pakken en hardnekkig resistent tegen onderwijs (Eryilmaz, 2002). In een Serious Game is het wellicht mogelijk om een leerling-speler een ervaring te bieden waarin snelheidsverandering en de veroorzakende kracht expliciet gemaakt worden, zonder als excentrieke kennis uit een “andere wetenschappelijke wereld” gezien te worden. Populair gezegd: “als het er door het hoofd niet in wil, dan misschien door de buik”, “laat het ze maar voelen”. In de game moet de leerling-speler keuze maken gebaseerd op bestaande denkbeelden (misconcepten, die als ze onjuist zijn ook wel misconcepten worden genoemd). In de game komen de tekortkomingen van de denkbeelden aan het licht en moet de leerling-speler de denkbeelden gaan bijstellen om te kunnen scoren. Omdat een game intrinsiek motiveert, zal het cognitieve conflict, de cognitieve dissonantie, aanzetten tot gedragsverandering. Op dit moment ontstaat een authentieke vraag naar “hoe het dan wel zit”. Deze actieve vraag kun je als spelleider-docent gaan beantwoorden. Dus in plaats van leerlingen eerst uit te leggen dat hun denkbeelden in bepaalde situaties tekort schieten, laat je ze nu ervaren dat ze geen adequaat model hebben om een gegeven probleemstelling op te lossen. Door deze ervaring in een spelvorm te gieten, wordt het een diepere ervaring dan wanneer deze slechts op een video of demonstratieproef is gebaseerd. Dit is wat wel eens aangeduid wordt als het diepe leren dat optreedt bij leerling-spelers die in een flow zitten. |

Leg uit waarom je het belangrijk vindt om dit onderwerp met een Serious Game te behandelen. Er zijn vele manieren om educatieve inhoud over te dragen. Film, boeken, frontale lessen, excusies, etc. Waarom vind jij als ontwerper dat deze game gerechtvaardigd is?  
In principe zijn er twee stromen te onderscheiden in de motivatie om Serious Games toe te passen in het onderwijs.

De onvermijdelijkheidvisie stelt dat de leerling van vandaag behoort tot de generatie X, Generatie Einstein, Digital Natives, etc. Deze generatie moet je bedienen op de manier die bij ze past en aanspreken in hun eigen taal.

Daar tegenover is de opportunityvisie die in Serious Games een mogelijkheid ziet om iets te bereiken dat voorheen niet binnen ons bereik lag. Mensen en kinderen kunnen zich wekenlang avond aan avond helemaal wijden aan het leren beheersen van een game. In de klas is een concentratieperiode van 10 minuten vaak al te veel gevraagd. Onderzoekers als Malone en Gee zijn ermee begonnen om vanuit dit perspectief games te gaan analyseren om erachter te komen hoe die mechanismen werken. Voor welk soort leerinhoud zijn games geschikt en hoe kun je concepten uit de games lenen om in het onderwijs in te brengen. Vanuit deze visie bieden games dus iets wat andere media niet hebben en moet daar op een of andere manier een meerwaarde uit te halen zijn.

### Regel

Regels spelen een belangrijke rol in een game. Spelers van games hebben eigenlijk tot doel om de regelset van de game te doorgronden. Wanneer je weet hoe je een pong-blokje op je batje moet vangen, of hoe je een bal in een voetbalspel moet spelen of wanneer je een pijltjestoets moet indrukken om mooi door de bocht te sturen, beheers je een game. Die beheersing staat nagenoeg los van de omgeving waarin de game plaatsvindt. Hoewel een speler op den duur de namen van tropische vissen wel zal leren als hij maar lang genoeg in een onderwaterwereld figureert zal dat veel sneller gaan wanneer de regelset van de game zich rond de namen van de vissen concentreert dan als de game tot doel heeft zoveel mogelijk kwallen te ontwijken.

|  |
| --- |
| **Regel** De snelheid van een voorwerp verandert volgens de regel:  =+ .t Dat betekent dat het voorwerp zijn snelheid houdt maar dat daarbij een extra snelheid wordt opgeteld in de richting van de versnelling (die gelijk is aan de kracht gedeeld door de massa). Hoe langer de kracht op het voorwerp aanhoudt, hoe meer snelheid in die richting er bij de oude snelheid wordt opgeteld.  Om het concept zuiver te presenteren wordt de invloed van de (op aarde immer aanwezige) wrijvingskracht niet meegenomen.  Hiernaast zal voor de gameplay een extra stel regels moeten worden bedacht als: hoe groot mag de kracht maximaal zijn, hoe vaak mag je een kracht aanwenden. Die regels zijn echter niet de essentiële regel van de game. |

Als je een game ontwerpt om een bepaalde regel aan te leren heb je dus eigenlijk een voordeel. Je kunt voor de game-regel de aan te leren gebruiken. Het spel wordt dan vanzelf intrinsieke dragen van de aan te leren concepten. Je spreekt dan van endogeen leren.

Dat is anders dan een spel dat regels heeft die geen relatie hebben tot de aan te leren inhoud. Bijvoorbeeld Galgje om spelling te leren, memory om termen te leren koppelen. Dat zijn voorbeelden waarin de inhoud vervangbaar is. Het exogene spel kan drager zijn van allerlei kennis. Exogene spellen zijn natuurlijk wel veel eenvoudiger te ontwerpen (na 1x ben je klaar voor een hele reeks onderwerpen) en veel goedkoper te produceren. Er zijn er dan ook heel erg veel van. Voornamelijk voor het basisonderwijs waar “drill & practice learning” schering en inslag is. Dit soort educatieve games wordt ook wel aangeduid met de term Edutainment.

In dit onderdeel van ons ontwerp beschrijven we de de essentiële regel die het spel bepaalt.

## Game aspecten

**Core Gameplay**

Welke spelactiviteit is het belangrijkst in het spel? welke basisacties moet de speler steeds uitvoeren om verder te komen? (bv over daken springen, puzzels oplossen, patiënten helpen, etc)

**Progressieve Gameplay**

Op welke manier wordt de speler uitgedaagd om het spel te blijven spelen en verder te komen in de game? Kortom: waarom is het spel leuk en interessant om te spelen?

### Genre

Het game-genre dat zich leent voor de beschreven didactiek. Afhankelijk van het leerdoel dat je hebt gedefineerd zal het ene speltype beter passen dan een ander. Om een tomatenplukker te leren hoe je een zieke plant herkent zul je een spel met speelkaarten zoals kwartet of memory kunnen gebruiken. Je kunt op reactiesnelheid gaan trainen en gaan oefenen om de zieke blaadjes snel te herkennen in een schietspelletje.

|  |
| --- |
| **Genre** In het spel dat ik voor ogen heb beweegt een voorwerp volgens de natuurwetten in een spelomgeving. Dat betekent dat het spoel de werkelijkheid simuleert. Ik ga een kracht uitoefenen op het voorwerp en daarmee zo realistisch mogelijk de beweging beïnvloeden.  De wrijving is echter niet meegenomen in de simulatie. Dat zorgt dus weer voor een onrealistische factor.  Het genre is dus een simulatiegame, waarin een 2 dimensionale beweging in een wrijvingsloze situatie wordt gesimuleerd. |

Als het gaat om het doorgronden van natuurkundige principes maak je vermoedelijk meer kans met een simulatiegame. Dit soort gajmes wordt in het bedrijfsleven heel veel gebruikt om processen en system te leren kennen. Met name voor situaties die zich in het dagelijks leven nauwelijks voordoen. Een flauw vallende klant in de supermarkt, een oorlog, een hartstilstand. Deze situaties kunnen zich vanuit een ander didactisch perspectief ook weer lenen voor een timed-game, waar snelle reactie een noodzaak is om snel de weg te leren kennen in een procedure. Er zijn een aantal taxonomieën ontwikkeld voor gametypen en hun bijbehorende leerdoelen. Prensky was een van de eersten om zo’n lijstje op te stellen. Je treft het aan op blz 61 van het boek van Maja Pivec maar natuurlijk ook in het standaardwerk cvan Mark Prensky (Prensky 2001).)

### Representatie & Fantasie

De game toont een model van de werkelijkheid waarin het te behandelen concept een centrale rol speelt. Deze representatie is derhalve niet gelijk aan de werkelijkheid, maar een (fantastische) afspiegeling ervan.

|  |
| --- |
| **Representatie** In het spel dat ik voor ogen heb beweegt een voorwerp volgens de natuurwetten in een wrijvingsloze spelomgeving. Dat betekent dat het spel de werkelijkheid simuleert. Ik ga een kracht uitoefenen op het voorwerp en daarmee zo realistisch mogelijk de beweging beïnvloeden.  De beweging zal echter wel afwijken van wat de leerling-speler gewend is,. Omdat de gesimuleerde werkelijk een theoretische, vereenvoudigde, werkelijkheid is die op aarde niet voorkomt. Om de leerling-speler te helpen zich te realiseren dat het gesimuleerde fenomeen een uitzonderlijke situatie betreft wil ik de game wel in de ruimte, een futuristisch laboratorium of iets dergelijks laten plaatsvinden. De precieze representatie is verder niet van belang, als maar duidelijk wordt dat de dagelijkse werkelijkheid los staat van de simulatie. Dus zeker geen game waarin een fotorealistische fietser zich in het verkeer begeeft. |

Voor bepaalde leerdoelen is de representatie van groot belang. In het eerder genoemde voorbeeld waarbij een tomatenplukker gedachtenloos zieke planten moet leren herkennen (hij is de hele dag in de kas en als hij deze kennis onbewust meetorst kan dat een hoop controles schelen in het kweekproces) is een realistische representatie essentieel. Deze leerling-speler moet vermoedelijk werkelijke afbeeldingen van zieke tomatenblaadjes leren onderscheiden en geen gestileerde versie ervan. Voor een soldaat die alvast gaat oefenen in een virtueel Afghanistan geldt hetzelfde. Maar voor simulatiegames waar het aankomt op bewegingen, maakt de vormgeving van de bewegende objecten niet zo heel veel uit. De aantrekkelijkheid van de game kan dan wellicht wat opgeleukt worden door de werkelijkheid wat geweld aan te doen en een cartooneske representatie te kiezen.  
Ook is een in een simulatiespel vaak de vereenvoudiging van de werkelijkheid essentieel. In veel gevallen wil je juist expres de werkelijkheid vereenvoudigd voorstellen om de storende ruis van de werkelijkheid in de oefensituatie uit e bannen. Eventueel kun je per level het realisme opvoeren zodat de leerling-speler met steeds mee aspecten rekening moet gaan houden.

|  |
| --- |
| **Boundary Object** In het spel gaat de speler een kracht uitoefenen op een bewegend voorwerp. Deze kracht wordt gerepresenteerd door een pijl (krachtvector) die in grootte toeneemt als de kracht toeneemt.  Eventueel kan worden overwogen om ook de snelheid van het voorwerp weer te geven met een pijl, die de snelheidsvector representeert. Of dat duidelijkheid toevoegt of niet kan ik op dit moment niet overzien. |

### Koppeling naar realiteit

Het doel van het te ontwerpen Serious MiniGame is om toegepast te worden in een schoolcontext. Op enig moment zal dus vanuit de lessituatie gereflecteerd gaan worden op ervaringen of gebeurtenissen die in het spel hebben plaatsgevonden. De representatie wordt daarom zodanig gekozen dat er een link naar de realiteit, (schoolboek) gemaakt kan worden. Er moet op een of andere manier een boundary-object worden ingebed in de game. Een object dat zowel in de game omgeving als in de schoolcontext betekenis heeft. Je moet je hierbij afvragen: “Hoe is de leerinhoud verweven met het verhaal of de representatie?”. Vervolgens komt het erop aan om voor de speler deze link duidelijk te maken.

### Activiteit & Motivator

|  |
| --- |
| **Activiteit** De speler wordt geconfronteerd met een level. Het doel wordt uitgelegd: voorwerp moet naar een doelplek. Vergelijkbaar met bv Crayon Physics, The Incredible machine, Lemmings, etc. Allemaal spelletjes waar een bal naar een doel moet worden gebracht door interventies die de speler vooraf plant. De activiteit is dus plat gezegd: het doel bereiken. Afhankelijk van de uiteindelijk gekozen representatie kan dat van alles zijn. |

Deze termen uit het Activity Based Scenario Design (Tim March, gaming and Cognition, p 213-222)), duiden de grote lijn in een scenario. De speler van een spel heeft een hoofddoel dat behaald moet worden. 1e worden in een ranglijst, “de wereld redden”, “zoveel mogelijk egeltjes verzamelen” etc.

De activiteit biedt de motivatie om de game te gaan spelen. Vervolgens moeten er allerlei acties worden uitgevoerd (het eigenlijke spel spelen, levels halen etc) om de activiteit te voltooien. Welke drijvende kracht gaat er uit van de game? Waarom zal de speler de game willen gaan spelen? Dat is waar het hier om gaat.

### Endogeen of exogeen

De leerinhoud van de serious game is verweven in de game als de game endogeen is. De regels zijn gebaseerd op de aan te leren concepten. Bij een exogene game is er sprake van “chocolate covered broccoli”. De inhoud is in essentie niet anders dan “een overhoring”, de game vorm is enkel om de content op te leuken en daardoor motiverend. Kamelenrace is een voorbeeld, wat wonderwel nog 1e jaars studenten aanspreekt ook. Je beantwoordt multiple choice vragen en voor lek goede antwoord beweegt je kameel een stukje naar voren. Hoe sneller je juiste antwoorden reproduceert, hoe sneller je kameel beweegt. De top-scores worden opgeslagen en zo kunnen spelers het, a-synchroon tegen elkaar opnemen. Een schoolvoorbeeld van een exogeen spel.

|  |
| --- |
| **Endogeen** De leerling-speler moet de regels doorgronden om het voorwerp naar het doel te krijgen. Deze regels zijn niets anders dan de natuurkundewetten van de Newton. Ik kan daarom niet anders dan concluderen dat dit ontwerp een endogene Serious MiniGame voorstelt. |

Of deze verantwoording werkelijk noodzakelijk is in dit document weet ik eigenlijk niet. Ik geloof dat een goede Serious Minigame een ednogene moet zijn, wil er een werkelijke toegevoegde waarde geboden kunnen woorden boven bestaande quiz-spellen. Ik vind het in lek geval wel zeer nuttig om als laatste toets even stil te staan bij dit aspect omdat het een indicatie van de kwaliteit van het ontwerp. In dit vroege stdium van Situatie Analyse kunnen we nu al wel aangeven of dit een bijzonder spel gaat worden of niet.

# 

## Technische aspecten

### Gebruiker

|  |
| --- |
| **Gebruiker** De speler van KrachtSpel is een leerling in 3 of 4 Havo / VWO. Dit type leerlingen acht ik in staat om de eenvoudige Serious MiniGame te bedienen. Uit het onderzoek van Martijn Hoevenaar in deze doelgroep bleek dat leerlingen een hele les lang geconcentreerd bezig beleven met een soortgelijk computerspel, ze waren vermoedelijk in een flow. Eis daarbij bleek wel dat de uitdagingen en vaardigheden in balans waren en de leerlingen daadwerkelijk in een flow-state konden blijven. Werd het niveau te snel opgeschroefd naar grote uitdagingen dan raakten de leerlingen gefrustreerd en uit de flow. |

Kenmerken van de beoogde speler-leerling die met de serious minigame gaat werken. Deze beschrijving kun je baseren op eigen ervaring, interviews met de gebruikers, of literatuur. Bijvoorbeeld “[Jongeren en Interactieve Media](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+2060477/Johttp:/www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+2060477/JongerenEnInteractieveMedia_def_opweb.pdfngerenEnInteractieveMedia_def_opweb.pdf)” van Kennisnet

Hoe kun je de speler typeren? Welke leeftijd, belangstelling, ICT-ervaring, etc.

### Omgeving

|  |
| --- |
| **Omgeving** De game zal op school gespeeld gaan worden, tijdens de les. De speelduur moet beperkt blijven tot 30 minuten, om gemakkelijk in een 50 minuten lesuur te kunnen worden toegepast. Omdat dit onderwerp gekoppeld is aan een duidelijk plek in het curriculum moet de game door alle (30) leerling-spelers tegelijk doorlopen kunnen worden. Wellicht gaan we ervoor kiezen om leerlingen in tweetallen achter de computer te zetten. |

De omgeving waarin de de serious mingame gespeeld gaat worden. Hierbij kun je denken aan de fysieke omgeving, computerlokaal, thuiscomputer, laptop? Ook de lesopzet is bepalende factor: 50 minuten lessen, werken leerlingen in tweetallen, etc.

**Wie**

Wie zijn de spelers?

Wie zijn er nodig om het spel gerealiseerd te krijgen?

**Wanneer**

Wanneer zal een speler het spel spelen?

Hoeveel tijd duurt een speelsessie?

Wanneer kan het spel worden ingezet in een situatie of organisatie?

**Waar**

Waar wordt het spel gespeeld?

Is er en speciale context of setting vereist?

# Design Proposal

## Didactiek

### Concepten uitwerken in “lesonderdelen”

Wanneer je het gekozen misconcept wilt aanpakken zul je kennis en/of inzichten moeten aanbieden. Als docent ben je gewend om dat op een bepaalde manier aan te pakken. En anders kun je in de literatuur ongetwijfeld informatie en artikelen vinden over het aanpakken van misconcepten.   
Het is goed om bij het opzetten van de aanpak van de game eerst eens stil te staan bij de “gebruikelijke aanpak”. Welke uitleg, demonstraties, practica, video’s, opgaven etc . zou je gebruiken om het gekozen lesdoel te bereiken als je niet voor een Serious MiniGame kon kiezen.

Voor natuurkunde biedt de methode Physics by Inquiry (McDermott, 1996) wellicht aanknopingspunten. Deze methode is ontwikkeld naar aanleiding van uitgebreid onderzoek naar misconcepten in de natuurkunde.

Als je deze stapsgewijs nagaat heb je al een begin van de structuur die je game straks ook op een of andere manier moet gaan afdekken. Je definieert, in termen van docenten gedrag en leerling activiteit de lesonderdelen.

### Beoogde leeropbrengst van de lesonderdelen

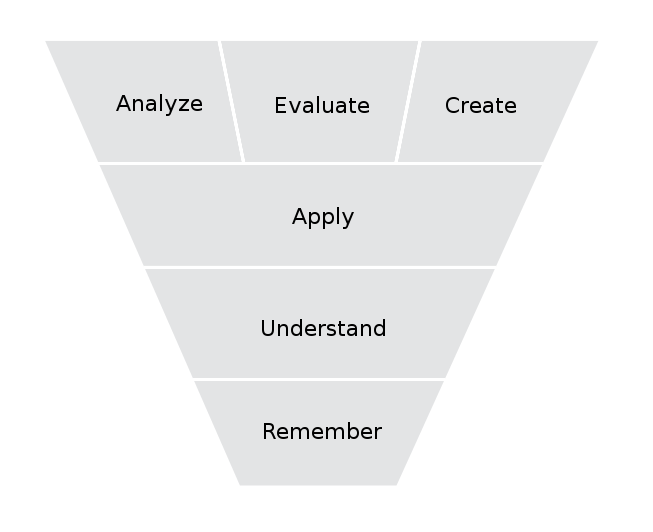
Door kennis / inzichten / ervaringen aan te bieden aan de speler-leerling wil je een verandering teweegbrengen in de speler-leerling. Blooms taxonomie beidt aanknopingspunten om deze uitkomsten te indexeren. Het beschrijven van de gewenste verandering die in de speler-leerling moet plaatsvinden biedt een extra controle op de lesonderdelen die je zojuist hebt ontworpen. Het dwingt je om na te gaan of deze wel logischerwijs tot de gewenste leereffecten leiden.

Figure : Categories in the cognitive domain of Bloom's



### Les-opbouw

Om de benoemde doelen te bereiken moet de Serious MiniGame de speler bepaalde acties ontlokken in een bepaalde volgorde. Deze stap ligt voor de hand maar is voor later erg belangrijk. Als je straks de eigenlijke game levels (lessen) gaat ontwerpen wordt de volgorde cruciaal. Dit is het moment om ze helder aan te geven. Bovendien leent de tabel die we hier gaan maken zich er prima voor.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lesopbouw**  Om te tonen dat een kracht de beweging beïnvloedt wil ik de volgende stappen (laten) zetten:   |  |  | | --- | --- | | **Lesonderdelen** | **Beoogde leeropbrengst** | | 1. een beweging tonen als er geen kracht werkt.   *Docent toont; leerling kijkt en luistert* | *Laten* ***begrijpen*** *dat de snelheid dan constant is in een rechte lijn* | | 1. Een beweging tonen als er wel een kracht werkt, in de lijn van de beweging   *Docent toont; leerling kijkt en luistert* | *Laten* ***begrijpen*** *dat de snelheid dan groter of kleiner wordt* | | 1. Een gewenste snelheid aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden   *Docent geeft opdracht en faciliteert; leerling voert uit* | *Laten* ***toepassen*** *dat de snelheid dan groter of kleiner wordt* | | 1. Een beweging tonen als er een kracht werkt loodrecht op de beweging   *Docent toont; leerling kijkt en luistert* | *Laten* ***begrijpen*** *dat de snelheid van richting verandert* | | 1. Een gewenste richting aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden   *Docent geeft opdracht en faciliteert; leerling voert uit* | *Laten* ***toepassen*** *dat de snelheid enkel van richting verandert als de kracht loodrecht staat* | | 1. Een gewenste richting en snelheid aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden   *Docent geeft opdracht en faciliteert; leerling voert uit* | *Laten* ***toepassen*** *dat de snelheid van richting en grootte verandert als de kracht “schuin” staat* | |

### Motivatie creeren: Acties en operaties

De vragen die je wilt dat de speler-leerling gaat stellen moeten worden uitgelokt door de Serious MiniGame. Je wilt de speler-leerling zover brengen dat hij het geplande gedrag gaat vertonen. Dat kan zijn: opletten en kijken of luisteren of actie ondernemen op de een of andere manier. De speler zal dat pas doen als er een vraag leeft. Er moet een doel neergezet worden dat gerealiseerd kan worden als de speler het gewenste gedrag vertoont. En de speler moet benieuwd zijn naar dat doel.

We moeten ons dus gaan afvragen met betrekking tot de leerlingactiviteiten in de bovenstaande tabel: “waarom zou de speler-leerling dat doen? Welk nut brengt het gedrag“. In termen van Activity based scenario design (Tim Marsh, 2010). Welke Activiteit triggert de speler-leerling om de gewenste Acties uit te gaan voeren?

* Activiteit slaat op het grote game-doel (de mensheid redden bij wijze van spreken).
* De Actie refereert aan de bewust te ondernemen actie die tot dat grote doel gaat leiden.
* Deze actie kan worden uitgevoerd door Operaties uit te voeren. Operaties zijn veelal gedachteloos uitgevoerde handelingen die vermoedelijk de Actie bewerkstelligen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Acties en operaties**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Lesonderdelen** | **Actie** | **Operatie** | | 1. een beweging tonen als er geen kracht werkt. | Voorspel waar het voorwerp terecht komt nadat het is “gelanceerd” | Plaats een doel dat door het voorwerp getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | | 1. Een beweging tonen als er wel een kracht werkt, in de lijn van de beweging | Voorspel waar het voorwerp terecht komt nadat het is “gelanceerd”. Er is een “zichtbare” kracht aanwezig | Plaats een doel dat door het voorwerp met een andere snelheid getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | | 1. Een gewenste snelheid aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden | Zorg dat het voorwerp met een vastgestelde vereiste snelheid gaat bewegen | Configureer een kracht die de snelheid van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | | 1. Een beweging tonen als er een kracht werkt loodrecht op de beweging | Voorspel waar het voorwerp terecht komt nadat het is “gelanceerd”. Er is een “zichtbare” kracht aanwezig | Plaats een doel dat door het voorwerp getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | | 1. Een gewenste richting aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden | Zorg dat het voorwerp in een vastgestelde richting gaat bewegen | Configureer een kracht die de snelheid van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | | 1. Een gewenste richting en snelheid aangeven en de speler vragen om deze te realiseren door krachten aan te bieden | Zorg dat het voorwerp in met een vastgesteklde snelheid in een vastgestelde richting gaat bewegen | Configureer een kracht die de snelheid en richting van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | |

Aan ons nu de uitdaging, om zonder een groot game doel te bedenken, zonder ons al in de schoenen aan de gamedesigner te begeven, op een abstract niveau de acties en operaties te beschrijven.

Zonder in de gamedesign te komen, kunnen we wel beschrijven wat het gedrag oplevert.

### Vragen creeren

De speler-leerling wordt door de vereiste Acties geconfronteerd met uitdagingen die geslecht kunnen worden als het centrale misconcept wordt doorgrond. Wanneer het centrale misconcept niet wordt begrepen zal de speler niet in staat zijn de uitdaging het hoofd te bieden. De speler zal dan, wanneer de flow voldoende aanwezig blijft, naar hulp gaan zoeken door de vragen te gaan stellen aan de docent, medeleerlingen, help-files, studieboeken etc.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opgewekte vragen**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Operatie** | **Vraag wanneer het niet lukt** | **Instructie** | | Plaats een doel dat door het voorwerp getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | Hoe weet ik waar het voorwerp terecht gaat komen? | -eerste wet van newton benoemen, geen kracht -> rechte lijn | | Plaats een doel dat door het voorwerp met een andere snelheid getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | Hoe weet ik wat de snelheid wordt? | Tweede wet van newton benoemen. kracht werkt -> snelheid gaat veranderen. Versnellen of vertragen | | Configureer een kracht die de snelheid van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | Hoe kan ik de snelheid groter / kleiner maken? | Tweede wet van newton benoemen. Snelheid moet veranderen -> kracht nodig | | Plaats een doel dat door het voorwerp met een boog getroffen moet worden. (voorwerp wordt door de game gelanceerd) | Hoe weet ik de bocht die het voorwerp gaat maken? | Tweede wet van newton benoemen. kracht werkt haaks-> richting verandert | | Configureer een kracht die de snelheid van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | Hoe kan ik de bocht bepalen? | Tweede wet van newton benoemen. kracht werkt haaks-> richting verandert | | Configureer een kracht die de snelheid en richting van het gelanceerde voorwerp aanpast tot de gewenste snelheid | Hoe kan ik nou weten wat ik moet doen? Alles verandert | Probeer rustig te kijken. Je kent de twee principes. Nu oefenen. Dit is de fase van perfectioneren en combineren. Dat kost tijd en oefening | |

Welke vragen verwachten we op basis van de geplande Operaties? (als het goed is zijn die direct te herleiden op de misconcepten natuurlijk).

### Instructie

Wanneer de speler-leerling de gewenste vragen heeft gesteld zal het antwoord op de vragen moeten worden geboden. Dat kan op verschillende manieren: door coachende vragen te stellen, informatie aan te dragen, uitleg te geven, speler-leerlingen samen te laten werken etc.

In eerste instantie gaan we ervan uit dat de uitleg door een begeleider, fysiek aanwezig, gegeven wordt. In een later stadium kunnen we de instructiefase altijd alsnog automatiseren en in de Serious MiniGame incorporeren.

## Game aspecten

### Representatie van de uitdagingen: Acties

|  |
| --- |
| **Activiteit en Representatie** Het spel zal gespeeld worden door een bal van een hellinkje af naar een doel te laten rollen. In de eerste fases van het spel kan het doel verplaatst worden, voordat de bal wordt gelanceerd.  Later staat het doel vast en moet de beweging van de bal worden beïnvloed door een kracht uit te oefenen op de bal.  Er zijn drempels van verschillende hoogte. Hoe hoger de drempel, hoe hoger de snelheid moet zijn om de drempel over te kunnen.  De activiteit is simpel:” breng de bal naar het doel”  Per level is er een voorschrift hoe de componenten geplaatst moeten worden. |

De benodigde uitdagingen die de speler-leerling de gewenste leervragen gaan ontlokken moeten worden vormgegeven in de game wereld. De uitdagingen moeten zodanig worden ingebed in de wereld dat ze een logisch onderdeel uitmaken van de gekozen wereld / representatie. Er moet nu een Activiteit ontworpen worden.

Hier gaan we de game dus eindelijk vormgeven. We hebben tamelijk strikte kaders geschetst in het didactische deel die ons voorschrijven wat voor gedrag we willen uitlokken. In de vorm die we daarvoor kiezen zijn we nog helemaal vrij. Er is zelfs nog niet bepaald of we een computergame, een bordspel, een kaartspel, een sportactiviteit… gaan ontwikkelen.

Probeer in deze fase zoveel mogelijk ideeën op een rij te zetten. Divergeer, denk buiten de box. Wanneer je geen ideeën meer kunt bedenken kun je uit het scala aan opties de beste kiezen, in het licht van de eerder gestelde eisen.

### Handelings mogelijkheden: Operaties

|  |
| --- |
| **Handelingsmogelijkehden** De krachten kunnen worden aangeboden door schuine blokjes in het traject van de bal te plaatsten. Hoe steiler de blokjes, hoe groter de kracht. Het doel is een knikkerpotje dat kan worden verplaatst. Door lanceerhelling en hellingblokjes in verschillende configuraties te plaatsten kunnen verschillende levels worden gerealiseerd. |

Om de uitdaging aan te gaan zal de speler handelingen moeten verrichten in de game-wereld. Bijvoorbeeld: kracht uitoefenen van in te stellen grootte, een lichtstraal richten in een 2 dimensionaal vlak, een celkern observeren, etc.

De handelingen zijn de realisaties van de eerder gedefinieerde Operaties. WE weten al precies wat de operaties zijn en kunnen nu dus binnen de gekozen context gaan kiezen hoe we deze willen vormegeven

### Immediate (Formative) Feedback

|  |
| --- |
| **Formatieve feedback** Het is meteen duidelijk of de bal in doel, is gekomen of niet. Ook is intuïtief onmiddellijk helder hoe goed de poging geslaagd is, doordat je meteen ziet hoe dicht de bal het doel heeft benaderd.. |

Wanneer de speler-leerling in de gamewereld de uitdaging aangaat zal hij / zij op basis van de feedback op het handelen beoordelen of de gekozen aanpak correct is geweest. Formative feedback is feedback op de Actie. Het geeft informatie direct na het handelen en toont het succes van de operatie.

### Representatie van de Activiteit, het grote doel

|  |
| --- |
| **Het speldoel** Ik kies ervoor om een fort te verdedigen. De tegenstander schiet balletjes tegen mijn blokkentoren aan. Ik kan me verdedigen door blokkades op te werpen of de bal te laten vertragen zodat die niet over een drempel komt. Ik kan ook de bal laten afbuigen.  Het spel kan in tweetallen tegen elkaar gespeeld worden. |

Nu we zo’n beetje alle onderdelen van het spel hebben beschreven en de activitetien en handelingen van de leerling-speler hebben gedefinieerd kunnen we gaan nadenken hoe we dit allemaal in een geheel plaatsten. Welk verhaal gaan we erbij bedenken? We kunnen nu alle kanten op. Elke succesvolle Actie kan een onderdeel van een kapot ruimteschip repareren. Bij een geslaagde Actie kun je een vijand uitschakelen, een diamant van de keizer terugwinnen, een stapje dichter bij de finish komen. En ga zo maar door. Je ziet nu dat de representatie van het grote doel, eigenlijk de sluitsteen is van het Serious MiniGame design. Het hele leren is al ontworpen, nu komt het kersje de taart: het verhaal. Omdat het leren gebaseerd is om de regels van de Serious MiniGame maakt het eigenlijk niet zoveel uit welke representatie we kiezen.

### General (Summative) Feedback

|  |
| --- |
| **Het speldoel** Aan de staat van het kasteel kun je zien hoeveel aanvallen je nog kunt doorstaan. Het einddoel is om bijvoorbeeld tien aanvallen af te slaan. |

De speler-leerling moet weten hoever hij/ zij in het spel is gevorderd. Hoe gaat het in het algemeen? Hoe staat het met het realiseren van de Activiteit? Of, in didactisch perspectief, hoe ver zijn we al in de lesopbouw? In de klas wordt hiervoor wel een het spoorboekje gehanteerd. Bij games zijn legio mogelijkheden om de vorderingen weer te geven.

### Boundary Object

|  |
| --- |
| **Boundary object** Op de hellingen zijn pijlen en getallen afgebeeld. Hoe steiler de helling, hoe groter de pijl en hoe hoger het getal. Deze zijn representaties van de krachten en de eenheid newton.  In de game hebben de getallen hun betekenis in de spelregels die bepalen hoe en wanneer de hellinkjes geplaats mogen worden. In de schoolcontext kunnen we eraan refereren als Krachten van verschillende grootte. |

De feedback die een speler-leering in de gamewereld ontvangt heeft een tweeledig doel. Vanuit het gameperspectief is de feedback gericht op het beoordelen van het succes van de handeling. Vanuit didactisch perspectief is de feedback een aanknopingspunt voor een theroretische verdieping. Het is daarom prettig als de feedback op een kwantitatief te interpreteren manier wordt gegeven, zodat erop gerefelecteerd kan worden vanuit een “wetenschappelijk perspectief” of “school-context”. Bijvoorbeeld door een kracht ook in een spel als vector weer te geven. Door grootte van massa aan te geven door het aantal “plakjes, schijfjes, stenen, etc..”

Een object waarop vanuit verschillende perspectieven gereflecteerd kan worden noemen we ook wel een Boundary Object.

## Technische aspecten

### Interface

Om de handelingen uit het Game-aspecten hoofdstuk te kunnen uitvoeren moet de speler-leerling over een intuïtieve interface beschikken. De speler-leerling moet de bedachte oplossingen voor de uitdagingen kunnen porberen zonder afgeleid te worden door complexe besturing van de game.

# Referenties

Eryilmaz, Ali. (2002) Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. Journal of Research in Science Teaching. v39 n10 p1001-15.

L.C. McDermott and the PER Group at the University

of Washington, *Physics by Inquiry* (Wiley, New York,

1996), Vols. I and II., Chapter 10, pp. 214-227

Tim Marsh. 2010. Activity-Based Scenario Design, Development and Assessment in Serious Games. In Van Eck Richard. (ed.), Gaming and Cognition: Theories and Practice from the Learning Sciences, Hershey, PA: IGI Global, Chapter 10, pp. 214-227, PA: IGI Global, Chapter 10, pp. 214-227

# Links

Een verzamling Game design tools en methods van Micah Hrehovcsic: <http://gamedesigntools.blogspot.com/p/game-design-methods.html>

# Bijlage 1: Situatie Analyse

Een overzicht van de ingrediënten die gaan zorgen dat de doelgroep de gestelde leerdoelen gaat behalen op basis van benoemde leertheorieën.

## Didactiek

### Concept

Welk misconcept behandelt de serious minigame?

|  |
| --- |
|  |

### Leerdoel

Omschrijf hier de gewenste uitkomst of leeropbrengst van de minigame.   
In welke zin moet de speler-leerling na het spelen van de game zijn veranderd?

|  |
| --- |
|  |

### Didactische benadering

De onderwijs aanpak die bij het onderwerp past.   
Welke werkvorm past bij het gekozen onderwerp?

|  |
| --- |
|  |

### Toegevoegde waarde

Het leerdoel van deze Serious Minigame leent zich voor een serious game, boven andere didactiek.  
Waarom leent dit onderwerp zich uitermate goed voor een serious game? Wat kan een serious game dit onderwerp bieden dat andere onderwijsvormen niet kunnen bieden?

|  |
| --- |
|  |

### Regel

Het te behandelen concept laat zich vertalen in een regel. Op deze regel kan het spelmechanisme gebaseerd worden.  
Hoe kun je de regel die ten grondslag ligt aan het te behandelen misconcept omschrijven?

|  |
| --- |
|  |

## Game aspecten

### Genre

Het game-genre dat zich leent voor de beschreven didactiek. (zie bv Pivec, blz 61) voor een overzicht.  
Welk game-genre past het beste bij het gekozen onderwerp en didactiek?

|  |
| --- |
|  |

### Representatie & Fantasie

De game toont een model van de werkelijkheid waarin het te behandelen concept een centrale rol speelt. Deze representatie is derhalve niet gelijk aan de werkelijkheid, maar een (fantastische) afspiegeling ervan.

Welke representatie of fantasie vormt de basis voor het te ontwikkelen Serious MiniGame? Waarom is deze representatie interessant voor de doelgroep?

|  |
| --- |
|  |

### Koppeling naar realiteit

De representatie is zodanig gekozen dat er een link naar de realiteit, (schoolboek) gemaakt kan worden.   
Hoe is de leerinhoud verweven met het verhaal?

|  |
| --- |
|  |

### Activiteit & Motivator

Deze termen uit het Activity Based Scenario Design, duiden de grote lijn in een scenario. De speler van een spel heeft een hoofddoel dat behaald moet worden. 1e worden in een ranglijst, “de wereld redden”, “zoveel mogelijk egeltjes verzamelen” etc.  
Welke drijvende kracht gaat er uit van de game? Waarom zal de speler de game willen gaan spelen?

|  |
| --- |
|  |

### Endogeen of exogeen

De leerinhoud van de serious game is verweven in de game in een endogene game. De regels zijn gebaseerd op de aan te leren concepten. Er is sprake van “chocolate covered broccoli” als de gameplay in essentie losstaat van de leerinhoud.  
Op welke manier is de leerinhoud in de game verweven?

|  |
| --- |
|  |

## Technische aspecten

### Gebruiker

Kenmerken van de beoogde speler-leerling die met de serious minigame gaat werken. Deze beschrijving kun je baseren op eigen ervaring, interviews met de gebruikers, of literatuur. Bijvoorbeedl “[Jongeren en Interactieve Media](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+2060477/Johttp:/www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+2060477/JongerenEnInteractieveMedia_def_opweb.pdfngerenEnInteractieveMedia_def_opweb.pdf)” van Kennisnet.  
Hoe kun je de speler typeren? Welke leeftijd, belangstelling, ICT-ervaring, etc.

|  |
| --- |
|  |

### Omgeving

De omgeving waarin de de serious mingame gespeeld gaat worden. Hierbij kun je denken aan de fysieke omgeving, computerlokaal, thuiscomputer, laptop? Ook de lesopzet is bepalende factor: 50 minuten lessen, werken leerlingen in tweetallen, etc.

|  |
| --- |
|  |

# Bijlage 2: Design Proposal

Uitwerking van de situatie analyse. De onderdelen uit de analyse worden in verband gebracht. Een ruwe structuur wordt geschetst.

Op basis van de Design Proposal kan een beoordelaar een Go / No Go beslissing baseren.

## Didactiek

### Concepten uitgewerkt

Onderdelen die aan de orde komen bij de behandeling van het misconcept. Wanneer je het gekozen misconcept wilt aanpakken zul je kennis en/of inzichten moeten aanbieden. Hier benoem je de “uitleg die je wilt gaan geven”

### Uitkomsten

Door kennis / inzichten / ervaringen aan te bieden aan de speler-leerling wil je een verandering teweegbrengen in de speler-leerling. Blooms taxonomie beidt aanknopingspunten om deze uitkomsten te indexeren.

### Les-opbouw

Wat ga je de speler-leerling aanbieden, wat moet de leeropbrengst ervan zijn en in welke volgorde ga je dat plaatsen?

|  |  |
| --- | --- |
| **Lesonderdelen** | **Beoogde leeropbrengst** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Behoefte activeren

Welke vragen wil je dat de speler gaat stellen naar aanleiding van de Serious MiniGame?

|  |
| --- |
|  |

### Vragen opwerpen

De vragen die je wilt dat de speler-leerling gaat stellen moeten worden uitgelokt door de Serious MiniGame. De speler-leerling wordt geconfronteerd met uitdagingen die geslecht kunnen worden als het centrale misconcept wordt doorgrond. Wanneer het centrale misconcept niet wordt begrepen zal de speler niet in staat zijn de uitdaging het hoofd te bieden. De speler zal dan naar hulp gaan zoeken door de beoogde vragen te gaan stellen.

Welke uitdagingen ga je aanbieden om de speler de beoogde vragen te ontlokken?

|  |
| --- |
|  |

### Instructie

Wanneer de speler-leerling de gewenste vragen heeft gesteld zal het antwoord op de vragen moeten worden geboden. Dat kan op verschillende manieren: door coachende vragen te stellen, informatie aan te dragen, uitleg te geven, speler-leerlingen samen te laten werken etc.

In eerste instantie gaan we ervan uit dat de uitleg door een begeleider, fysiek aanwezig, gegeven wordt. In een later stadium kunnen we de intructiefase altijd alsnog automatiseren en in de Serious MiniGame incorporeren.

Op welke manier wordt de speler geholpen om een antwoord op de ontstane vragen te krijgen?

|  |
| --- |
|  |

## Game aspecten

### Representatie van de uitdagingen

De benodigde uitdagingen die de speler-leerling de gewenste leervragen gaan ontlokken moeten worden vormgegeven in de game wereld. De uitdagingen moeten zodanig worden ingebed in de wereld dat ze een logisch onderdeel uitmaken van de gekozen wereld / representatie.

Hoe zien de uitdagingen die zijn gedefinieerd in de didactische hoofdstuk er in de gamewereld uit?

|  |
| --- |
|  |

### Handelings mogelijkheden

Om de uitdaging aan te gaan zal de speler handelingen moeten verrichten in de game-wereld. Bijvoorbeeld: kracht uitoefenen van in te stellen grootte, een lichtstraal richten in een 2 dimensionaal vlak, een celkern observeren, etc.

Welke handelingen kan de speler-leerling uitveoren bij de verschillende uitdagingen??

|  |
| --- |
|  |

### Immediate (Formative) Feedback

Wanneer de speler-leerling in de gamewereld de uitdaging aangaat zal hij / zij op basis van de feedback op het handelen beoordelen of de gekozen aanpak correct is geweest. Formative feedback geeft informatie direct na het handelen.

Hoe wordt de immediate feedback gegeven in de gamewereld? Hoe wordt duidelijk wat het effect van een handeling is??

|  |
| --- |
|  |

### General (Summative) Feedback

De speler-leerling moet weten hoever hij/ zij in het spel is gevorderd. Hoe gaat het in het algemeen.

Hoe wordt de summative feedback gegeven in de gamewereld? Hoe weet de speler “hoe ver” hij al is?

|  |
| --- |
|  |

### Boundary Object

De feedback die een speler-leering in de gamewereld ontvangt heeft een tweeledig doel. Vanuit het gameperspectief is de feedback gericht op het beoordelen van het succes van de handeling. Vanuit didactisch perspectief is de feedback een aanknopingspunt voor een theroretische verdieping. Het is daarom prettig als de feedback op een kwantitatief te interpreteren manier wordt gegeven, zodat erop gereflecteerd kan worden vanuit een “wetenschappelijk perspectief” of “school-context”. Bijvoorbeeld door een kracht ook in een spel als vector weer te geven. Door grootte van massa aan te geven door het aantal “plakjes, schijfjes, stenen, etc..”

Een object waarop vanuit verschillende perspectieven gerefelcteerd kan worden noemen we ook wel een Boundary Object.

Welke boundary-objects tonen de feedback in de game-wereld en hoe zijn deze te beschouwen vanuit de school-context?

|  |
| --- |
|  |

## Technische aspecten

### Interface

Om de handelingen uit het Game-aspecten hoofdstuk te kunnen uitvoeren moet de speler-leerling over een intuïtieve interface beschikken. De speler-leerling moet de bedachte oplossingen voor de uitdagingen kunnen porberen zonder afgeleid te worden door complexe besturing van de game.

Hoe ziet de interface eruit? Op welke manier kan de speler de variabelen beïnvloeden?

|  |
| --- |
|  |

# …….

………………………………

|  |
| --- |
|  |