

Radboud Universiteit Nijmegen

Bachelorscriptie

***Hoe ziet een systeem eruit dat  
klassiek slagwerkles  
computationeel kan ondersteunen?***

**Rik Janssen**

**Versie 1.2 - 28 Januari 2010**

games



## **Inhoudsopgave:**

- 1. Inleiding**
  - 1.1 Waarom dit onderwerp?
  - 1.2 Waarom dit domein?
- 2. Wat is het doel van het leerproces dat de gebruiker van het systeem zal doorlopen?**
  - 2.1 Het doel van het systeem en waarom juist dit doel.
  - 2.2 Huidige manier om het doel te bereiken.
  - 2.3 Methode waarmee de huidige gebruiker zijn doel bereikt.
    - 2.3.1 Oefening middels vier stappen.
    - 2.3.2 Hoe dragen deze vier stappen bij aan het bereiken van het doel?
- 3. Hoe kan het systeem het leerproces ondersteunen?**
  - 3.1 Wat houdt leren nu precies in?
  - 3.2 Analyse kwaliteit instructieproces.
  - 3.3 Verbeteringen van het instructieproces door het systeem.
    - 3.3.1 Fundament voor instructieproces.
    - 3.3.2 Uitleg 4C/ID model.
    - 3.3.3 Instructioneel ontwerp met behulp van 4C/ID model.
    - 3.3.4 Instructioneel ontwerp van de lesmethode Percussion All-in Junior.
    - 3.3.4 Het 4C/ID model van de oude methode.
  - 3.4 Basis voor nieuwe instructionele ontwerp
    - 3.4.1 Het instructieproces als motiverend spel.
    - 3.4.2 Vier verschillende motiverende redenen.
    - 3.4.3 Twee verschillende doelen.
    - 3.4.4 Regels
  - 3.5 Leercycli binnen het spel.
  - 3.6 Verdere principes voor het spel .
- 4. Hoe kan het nieuwe instructieproces eruit gaan zien?**
  - 4.1 Uitleg ontwerp proces.
  - 4.2 Componenten van de game.
    - 4.2.1 Kern spelelementen.
    - 4.2.2 Game mechanics.
    - 4.2.3 Components.
      - 4.2.3.1 Het doel van het spel.
      - 4.2.3.2 Scoresysteem.
      - 4.2.3.3 Metafoor voor de te leren stof.
    - 4.2.4 Environment.
  - 4.3. Overige benodigde spelcomponenten.
    - 4.3.1 De verhaallijn.
  - 4.4: Gameconcepten gekoppeld aan het instructionele ontwerp.
- 5. Verder onderzoek en verbeteringen.**

## 1. Inleiding

In deze bachelorscriptie onderzoeken we aan welke requirements een computersysteem zal moeten voldoen om klassiek slagwerkles te ondersteunen. De twee belangrijkste onderzoeksgebieden die ik hierbij zal gebruiken zijn die van *instructional design* en *game design*. *Instructional design* is de discipline die te maken heeft met het ontwerpen van educatief materiaal dat op een efficiënte, effectieve en aantrekkelijk manier instructie geeft en leerprocessen ondersteunt. *Game design* gaat over het ontwerpen van de inhoud en regels van spellen.

Het artikel heeft de vorm van een ontwikkelingsproces van software omdat een gamesysteem een stuk software is. De eisen en verwachtingen van de stakeholders ten aanzien van het systeem worden eerst opgesteld in hoofdstuk twee om vervolgens deze *requirements* naar concepten van een programma te vertalen in hoofdstuk vier.

Het instructionele proces willen we verbeteren door er elementen uit het vakgebied van *game design* aan toe te voegen. Dickey (2005) zegt hier het volgende over: '*Game design provides assistance to instructional designers not in the form of a system or a formula to be applied, but rather as a type of architectural model for promoting engaged learning.*' Het verbeteren van het instructionele proces komt aan bod in hoofdstuk twee.

Het onderzoek moet ontwerpprincipes opleveren die kunnen bijdrage aan het vervullen van de requirements waaraan het programma zal moeten voldoen. Dit gaan we als volgt doen, in het eerste hoofdstuk analyseren we de karakteristieken van de persoon die iets moet leren, de te leren stof en hoe die volgens de huidige methode wordt aangeleerd. In hoofdstuk twee worden de leerobjecten ontworpen uit een huidige slagwerklesmethode en wordt er een *instructional design* aanpak gekozen om de huidige slagwerklesmethode in te beschrijven. In hoofdstuk drie zal gekeken worden naar bestaande literatuur over *game design* en welke kenmerken van *game design* het instructionele ontwerp kunnen verbeteren. In hoofdstuk vier zal vervolgens worden geprobeerd het instructionele ontwerp uit hoofdstuk twee te verbeteren door de gevonden ontwerpprincipes uit de *game design* theorie te verwerken in voorbeeldconcepten van het systeem.

Door Zin, Jaafar, & Yue (2009) wordt ook een methodologie gegeven om *game based learning* mogelijk te maken door *instructional design* en *game design* te koppelen. Het model van deze methodologie is in fig.1 te zien. De methode die in deze scriptie gebruikt wordt lijkt sterk op de methodologie van figuur één, alleen zal niet het gehele traject worden doorlopen. Alleen de analyse, het ontwerp en de ontwikkeling van spelconcepten zullen aan bod komen in deze scriptie.

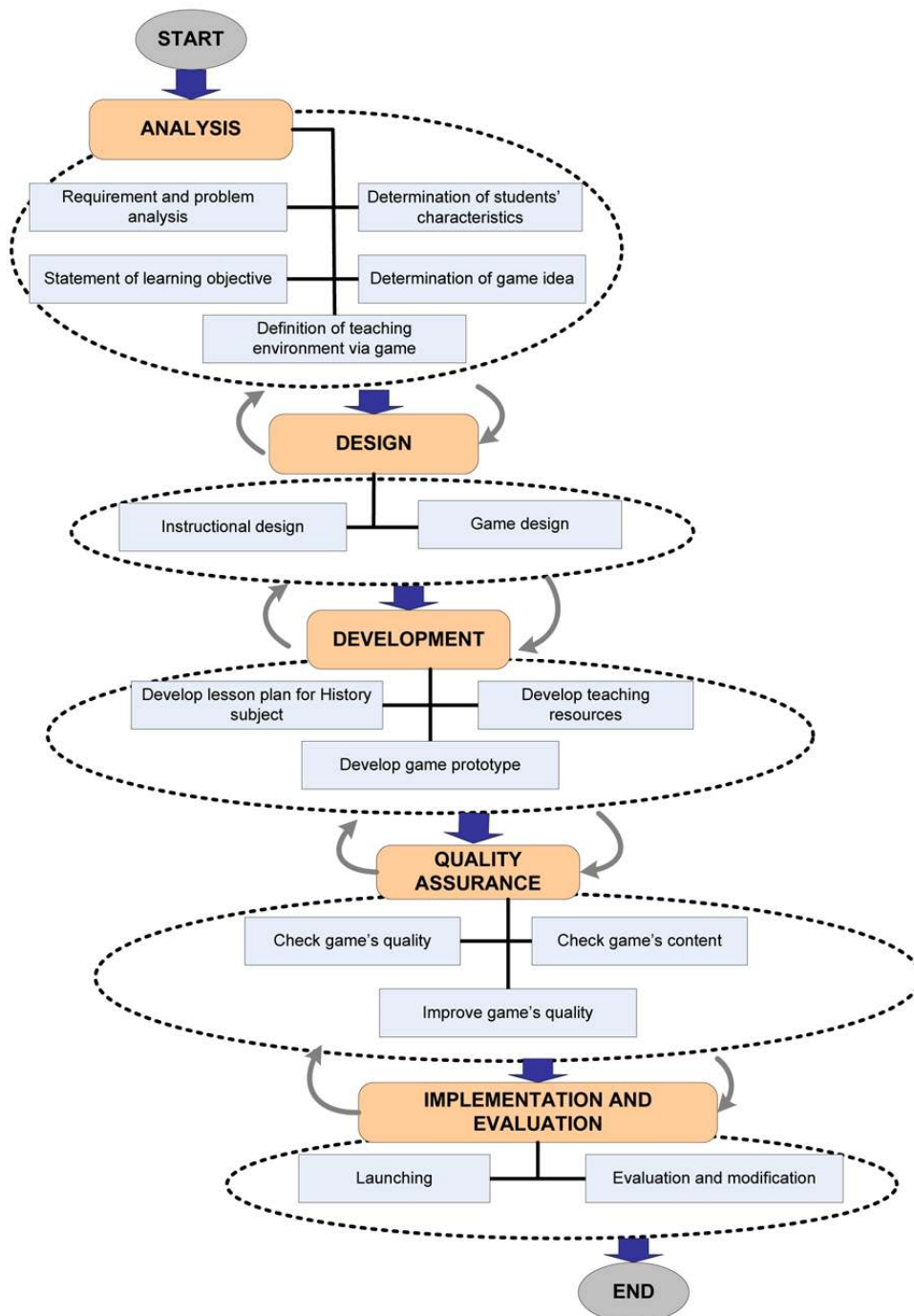
### 1.1 Waarom dit onderwerp?

De reden dat ik voor dit onderwerp heb gekozen is dat ik zeer benieuwd ben of het mogelijk is games en leren te combineren. Hopelijk verkrijg ik met dit onderzoek beter inzicht in hoe games kunnen helpen in het onderwijs en welke bijdrage ICT nog meer kan leveren in het leerproces. Bovendien is het van maatschappelijk belang dat onderwijs steeds beter en efficiënter wordt, aangezien Nederland een kenniseconomie wil worden. Het is dus van belang dat mensen in een steeds kortere tijd meer kunnen leren zodat er vanuit deze kennis nieuwe kennis kan ontstaan.

## 1.2 Waarom dit domein?

Er is voor dit domein gekozen omdat ik een zeer grote interesse heb in de kennis op het gebied van klassiek slagwerk. Daarnaast is muziekles een bezigheid die zeer veel weg heeft van een schoolse activiteit, hierdoor kunnen resultaten van het onderzoek makkelijker gegeneraliseerd worden naar reguliere onderwijsvormen.

Fig.0.1 Ontwerpmethodologie van Zin, Jaafar & Yue



## **2. Wat is het doel van het leerproces dat de gebruiker van het systeem zal doorlopen?**

Wanneer we helder krijgen wat het exacte doel van het systeem moet zijn, kunnen we beter verifiëren of het systeem doet wat het moet doen. Dit is de belangrijkste taak om uit te voeren. Om het onderzoek dus haalbaar te maken moeten we het domein zo klein mogelijk houden. Dit doen we door het doel van het systeem zo scherp mogelijk te krijgen zodat we bij iedere component die gemaakt zal worden de vraag kunnen stellen of hij bijdraagt aan het doel.

Het algemene doel van het systeem is om het leerproces te ondersteunen door de vorm van repetitie zo aantrekkelijk mogelijk te maken en repetities op zichzelf zo effectief mogelijk te maken voor leerlingen. Hierdoor kunnen de leerlingen het doel 'slagwerk leren bespelen' makkelijker behalen.

De doelen van het leerproces moeten daarnaast zeer concreet zijn om te kunnen testen of een systeem het leerproces wel ondersteunt. Het probleem bij muziekonderwijs is dan ook dat er meestal geen duidelijke eenduidige antwoorden zijn op de vragen. Het correct spelen van een muziekstuk heeft te maken met vele facetten zoals ritme, melodie, tempo en dynamiek. In dit onderzoek valt de melodie weg omdat het domein de kleine trom is en deze in de categorie ongestemd slagwerk valt.

Een ander probleem tijdens het leerproces in muziekonderwijs is dat wanneer je de mogelijkheid hebt om te controleren of het 'antwoord' op een bepaald probleem goed is, dit nog niet wil zeggen dat de persoon die dit antwoord geeft ook door heeft waarom het een goed of fout antwoord is. (Percival, 2007) Wanneer iemand een bepaald ritme speelt kunnen bepaalde slagen te vroeg of te laat gespeeld worden. Je kan dan zeggen dat iemand te vroeg of te laat is maar daarmee wil het nog niet zo zijn dat die persoon dan ook begrijpt dat hij te vroeg of te laat is. Het waarom, iemand iets goed of fout doet, heb je dan dus nog niet beantwoord voor de persoon die in het leerproces zit.

Met dit probleem moet rekening worden gehouden en om er voor te zorgen dat het systeem uitleg kan geven aan de gebruiker waarom iets fout gaat moeten we in detail vastleggen wat een persoon moet kunnen. Het leerproces moet zo worden ingericht dat wanneer de leerling een fout maakt, hij iets fout doet wat hij in voorgaande lessen heeft geleerd of wat hij nu nieuw aan het aanleren is. Ik kies er voor om deze competenties concreet te krijgen zodat het duidelijk is wat er van de gebruiker wordt verwacht. Dit alles zodat de individuele oefening van de leerling verbeterd wordt en dit kan volgens Percival (2007) zeer positieve gevolgen hebben op het leerproces van de leerling.

### **2.1 Het doel van het systeem en waarom juist dit doel?**

Het doel zal worden afgebakend tot 'het komen tot een A niveau op de kleine trom'. De diploma's die behaald kunnen worden zijn A tot en met D. De eerste fase, tot en met het A diploma is waarschijnlijk de moeilijkste en de belangrijkste fase. De fundamenten voor een goede musicus worden in deze fase neergelegd. Wanneer deze fundamenten verkeerd worden neergelegd kan het goed zijn dat de leerling nooit op zijn best kan presteren en moet hij misschien in een later stadium dingen afleren die verkeerd zijn aangeleerd, beide kunnen zeer negatieve gevolgen hebben op de motivatie van de leerling.

In (Koops, 2009) wordt het voorgaande probleem beschreven door Gee, hij zegt dat problemen die de leerling voorgeschoteld krijgt om op te lossen, zeer goed geordend moeten zijn zodat leerlingen later niet in de knel komen met wat ze eerder geleerd hebben. Door de creativiteit van de mens wordt er vaak een hypothese bedacht voor het huidige probleem, maar leerlingen

komen met deze hypothese in een later stadium in de knoop met wat ze op dat moment erbij moeten leren. Het is van groot belang om de problemen zo te ordenen dat de leerling een hypothese vormt die niet alleen geldig is voor het huidige probleem maar ook aansluit op de problemen die nog komen gaan.

### **Cognitieve vermogen als beperking**

Leerlingen die het leerproces volgen zijn meestal van jonge leeftijd waardoor ze nog weinig ervaring hebben met studeren en leren in het algemeen. Op deze jonge leeftijd hebben ze nog niet het cognitieve vermogen om zichzelf te beoordelen of om de concentratie op te brengen om zichzelf te analyseren. Naarmate een leerling meer ervaring krijgt wordt het proces van het bespelen van een instrument steeds meer automatisme waardoor het meer een taak wordt die zich afspeelt in het onderbewust zijn en waardoor men cognitief vermogen overhoudt om zichzelf te beoordelen. Het duurt jaren voordat men deze ervaring heeft bereikt. Wanneer er in deze eerste jaren dingen verkeerd zijn aangeleerd betekent dit, dat wanneer de leerling dan eindelijk het vermogen heeft zichzelf te controleren hij dingen verkeerd heeft aangeleerd in de periode dat hij dat zelf nog niet kon.

Op vele momenten correcte feedback kunnen geven in het begin van het leerproces is dus van groot belang voor de leerling omdat de kans op iets verkeerd aanleren hierdoor zo klein mogelijk wordt gemaakt. Voor een muziekdocent heeft dit het voordeel dat hij of zij veel minder tijd kwijt is om een leerling iets af te moeten leren. Het proces van het afleren is voor de leerling zeer demotiverend, het kortere maken van de feedbackcirkel kan daarom indirect de leerling motiveren.

Het ondersteunen van het leerproces houdt niet alleen in dat we de feedback loop zo klein mogelijk maken waardoor de leerling zo veel mogelijk kan leren. Het is ook van zeer groot belang om de leerlingen gemotiveerd te houden. (Lankamp, 2009) Wanneer een leerling getalenteerd is, is de kans groter dat hij snel verveeld raakt met de basisstof. Hierdoor kan hij de wil niet opbrengen om te studeren waardoor veel van het talent onbenut blijft. Om het doel te bereiken moet niet alleen duidelijk zijn wat de gebruiker moet kunnen en hoe het systeem daar feedback op moet geven maar ook hoe het systeem een stimulerend effect kan geven aan het leerproces. Hierdoor is de leerling bereid om te studeren waardoor hij nog sneller of überhaupt het doel van het leerproces behaalt, namelijk 'het behalen van een A diploma'.

### **2.2 Huidige manier om het doel te bereiken**

Via de huidige methode wordt het doel van het leerproces behaald door het volgen van lessen bij een docent en het individueel oefenen thuis. De effectiviteit van het individueel oefenen thuis in vergelijking met het oefenen met een docent is vele malen lager. Het is nu eenmaal niet economisch en praktisch haalbaar om elke dag les van een docent te krijgen. De meeste progressie moet daarom gemaakt worden tijdens individuele thuisstudie.

Vooraf voor jonge kinderen is het thuis studeren een hele opgave. Dit terwijl ze bezig zijn met de belangrijkste fase van hun muzikale leven namelijk de grondbeginselen leren van het muziek maken. Sommige muziek methodes (b.v. Suzuki methode) vragen dan ook om betrokkenheid van de ouders, echter kunnen zij niet meer doen dan een kind er op wijzen dat hij moet studeren, ze kunnen hem niet helpen bij het studeren (met de aanname dat de ouders geen muzikale achtergrond hebben).

Om het gestelde doel te bereiken zal de leerling aan thuisstudie moeten doen en wat men hier voor nodig heeft is motivatie. Zonder dit zal het gestelde leerdoel nooit worden behaald. Een computersysteem dat klassiek slagwerkles wil ondersteunen zal niet alleen de taak hebben om correcte feedback te geven maar ook om de motivatie te verhogen.

Het leerproces wordt vele malen sneller positief beïnvloed wanneer het lukt om een leerling te motiveren dan wanneer alleen gepoogd wordt het leerproces zo goed mogelijk te laten verlopen. De oorzaak hiervan is dat een leerling zonder motivatie namelijk nooit aan het leerproces zal beginnen. Het tweede doel dat daarom gesteld zal worden, naast het verkleinen van de feedbackloop van het leerproces, is het motiveren van de leerling om bezig te zijn in het leerproces. Hoe een leerling het beste gemotiveerd kan blijven om te studeren zal worden uitgelegd in hoofdstuk twee waarin behandeld wordt hoe het systeem het leerproces daadwerkelijk kan ondersteunen.

### **2.3. Methode waarmee de huidige gebruiker zijn doel bereikt**

De methode om een instrument te beoefenen volgens Percival et al. (2009) is in te delen in vier stappen die tijdens elke oefensessie zouden moeten worden behandeld. In de huidige methodes voor kleine trom zijn deze stappen ook duidelijk terug te zien bijvoorbeeld in de serie *Percussion All-in* (Mennens, 2004).

#### **2.3.1. Oefening middels vier stappen**

Het aanleren van muziekvaardigheden kan worden vergeleken met het leren van een taal bij een kind (Lankamp, 2009). In de volgende uitleg zullen we de vier verschillende stappen dan ook uitleggen aan de hand van deze vergelijking.

##### *1. Rudiments:*

Zoals met taal moet je met de meest elementaire dingen beginnen, namelijk de klank die men maakt waarmee uiteindelijk woorden kunnen worden gevormd. Rudiments hebben alles te maken met het ervoor zorgen dat een slagwerker een goede klank kan ontwikkelen.

Rudiments zorgen er voor dat een slagwerker de basistechnieken in de vingers krijgt. Het geeft de speler uithoudingsvermogen, laat hem sneller spelen en geeft hem meer controle over het instrument, alle facetten die invloed hebben op hoe hetgeen klinkt dat de muzikant speelt. De rudiments zijn gericht op specifieke vaardigheden. Deze oefeningen worden vrijwel nooit als leuk ervaren, mede omdat vorderingen niet snel zijn waar te nemen en men steeds dezelfde handelingen moet verrichten.

##### *2. Technische oefeningen:*

De technische oefeningen kunnen worden vergeleken met het leren van nieuwe woorden waarmee uiteindelijk zinnen kunnen worden gemaakt. Tijdens de technische oefeningen worden nieuwe notenfiguren of slagtechnieken geïntroduceerd. Dan volgen er enkele korte oefeningen waarin de nieuwe figuur op verschillende manieren wordt gebruikt.

##### *3. Het spelen van etudes:*

De etudes kunnen worden vergeleken met het leren lezen van voorbeeldzinnen. Etudes zijn muziekstukken om te oefenen met daarin steeds wederkerende technische vaardigheden die geoefend worden.

##### *4. Het spelen van voordrachtstukken:*

De voordrachtstukken kunnen worden gezien als verhalen die iets vertellen en vormen het einddoel van de drie voorafgaande stappen. Deze muziekwerken zijn geschreven om esthetisch mooi te

klinken met de geoefende technische vaardigheden verwerkt in het voordrachtstuk. De stukken zijn in de meeste gevallen langer dan etudes en doen dus ook beroep op de concentratie van de leerling om voor een langere tijd aandachtig het muziekstuk te lezen.

### **2.3.2 Hoe dragen deze vier stappen bij aan het bereiken van het doel?**

Stap 1 is ervoor om vooral het fysieke aspect van het spelen van een kleine trom te verbeteren.

Stap 2 leert de leerling welke basisritmes er zijn waarmee hij later combinatie kan gaan maken om complexere muziekstukken te spelen.

Stap 3 leert de leerling de geleerde basisritmes uit stap 2 te gebruiken in complexere muziekoefeningen.

Stap 4 leert de leerling echt muziekstukken spelen met de kennis die opgedaan is uit de voorgaande stappen.

Omdat deze stappen zich steeds weer herhalen verloopt het leerproces iteratief. Bij elke iteratie worden de vier stappen moeilijker. Wanneer een iteratie is doorlopen heeft de leerling een nieuwe competentie onder de knie. Het iteratieve karakter kan demotiverend werken voor de leerling wanneer hij steeds bezig is met dezelfde stof en dat geeft het gevoel dat hij niet vooruitkomt. Dit geeft Percival et al. (2009) aan: *In addition to evaluating a performance and deciding which mistakes to discuss, a teacher needs to evaluate the student's mood and interest level. If a young student is feeling discouraged, it may be desirable to compliment the student's performance (regardless of any problems) and suggest a new piece of music to work on.*

Het iteratieve karakter ontstaat doordat een complexe cognitieve vaardigheid moet worden aangeleerd die uit vele verschillende handelingen bestaat. De mens kan maar op één ding gefocust zijn waardoor maar één vaardigheid tegelijk kan worden aangeleerd. Als er dan nog meer vaardigheden in een bepaalde oefening zitten zal het zo zijn dat wanneer je vaardigheid één onder de knie hebt, je nogmaals de oefening moet spelen om andere vaardigheden onder de knie te krijgen. Dit motiveert niet want voor het gevoel van de leerling zit hij of zij nog steeds bij dezelfde oefening en hierdoor lijkt de leerling geen progressie te boeken.

De leerstof tijdens het leerproces moet dus zeer nauwkeurig gedoceerd worden. Het systeem zou hierbij kunnen helpen omdat het de mogelijkheid biedt om muziekstukken die geoefend worden direct aan te passen zodat de stukken moeilijker of makkelijker worden.

### 3. Hoe kan het systeem het leerproces ondersteunen?

Hoofdstuk 1 heeft ons laten zien wat de doelen van de gebruikers van het systeem zijn en hoe die in de huidige situatie worden bereikt. Ook hebben we omschreven waar de zwaktes van deze methode liggen en welke behoeftes er zijn om dingen te veranderen. Nu de behoeftes van de gebruiker van het systeem duidelijk zijn kunnen we opzoek gaan naar manieren om ze te bevredigen. De belangrijkste behoeftes die door het nieuwe systeem bevredigd moeten worden zijn:

1. Het verkleinen van de feedbackcirkel.
2. Het motiveren van de leerling om deel te nemen aan het leerproces.

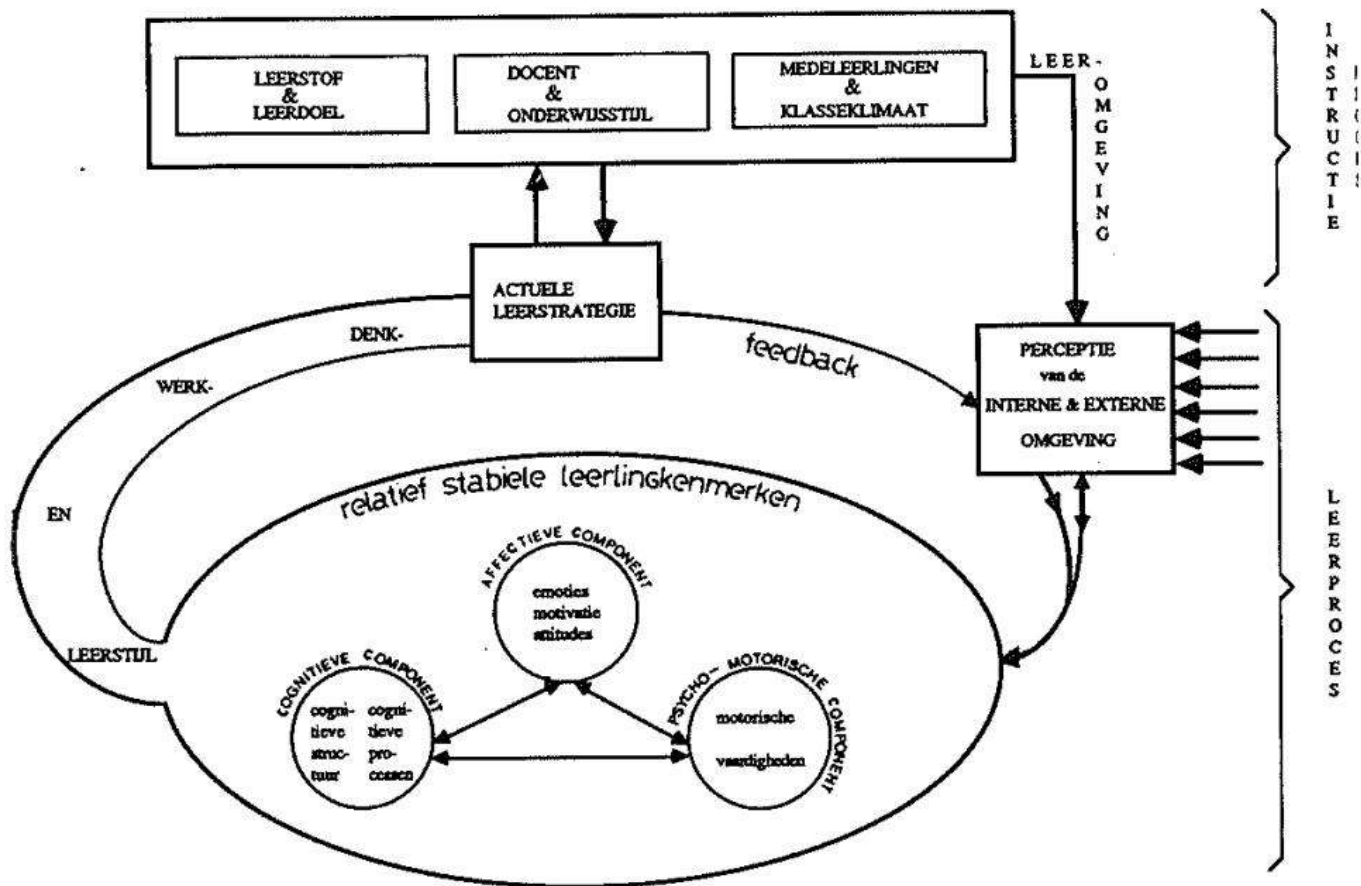
Voordat we aan de slag gaan met deze behoeftes om de huidige methode te verbeteren zal ik eerst een verduidelijking geven van wat leren en het leerproces nu precies inhoudt. Hierdoor kunnen we kijken welke elementen binnen het leerproces nog meer verbeterd kunnen worden om de gebruiker van een systeem een beter resultaat te laten boeken.

#### 3.1 Wat houdt leren nu precies in?

Iemand heeft iets geleerd wanneer er een relatief stabiele verandering is opgetreden in zijn of haar gedrag (Simons, 1995). Iets leren komt voort uit het verwikkeld zijn in een leerproces, de kwaliteit van dit leerproces hangt af van twee factoren:

1. Kwaliteit van het instructieproces
2. Leermogelijkheid van de leerling.

Fig.0.2 Model van het leerproces volgens Boekaerts



De kwaliteit van het instructieproces wordt bepaald door de leerstof die wordt gebruikt, de leerdoelen die er zijn, de docent/onderwijsstijl en het klimaat/de omgeving waar in het leerproces zich afspeelt.

De leermogelijkheid van een leerling is te bepalen via de leerstrategieën die hij toepast. Deze strategieën die een leerling heeft worden dan weer bepaald door cognitieve vaardigheden, psychomotorische vaardigheden en emotionele reacties van de leerling.

In het model is daarnaast ook goed te zien hoe belangrijk feedback is. Het leerproces is als een cirkel en door afwezigheid van feedback wordt deze cirkel al direct verbroken. Dit geeft goed aan hoe belangrijk feedback is voor het leerproces.

We gaan vooral de kwaliteit van het instructieproces proberen te verbeteren omdat dit makkelijker aan te passen is en hier meer invloed op uit te oefenen is dan op de leermogelijkheid van de leerling. De leermogelijkheid van leerlingen wordt bepaald door cognitieve en psychomotorische vaardigheden. Sommige leerlingen hebben van nature meer controle over deze vaardigheden dan andere. Deze vaardigheden kunnen soms worden verbeterd maar dan moet er worden gekeken naar de leerstijlen die een leerling toepast en dat valt buiten de scope van dit project.

### **3.2 Analyse kwaliteit instructieproces**

We gaan nu kijken naar de kwaliteit van het instructieproces door alle drie de componenten te analyseren die beschreven zijn in het model van Boekaerts. Deze drie componenten, leerstof/leerdoel, de docent/onderwijsstijl en het klimaat/de omgeving waarin het leerproces plaats vindt, zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van het instructieproces. Wanneer een leerling thuis oefent heeft hij maar beschikking over twee componenten van het instructieproces namelijk de leerstof (het boek) en het klimaat/leeromgeving van de leerling. Het boek levert de leerling het leerdoel op, namelijk het stuk dat hij moet spelen.

Een docent is tijdens thuisstudie vrijwel nooit aanwezig, daarom ontbreekt de component 'docent/leerstijl' in het instructieproces van de leerling wanneer hij of zij thuis oefent. Dit heeft vele gevolgen voor het leerproces omdat de docent veel belangrijke taken vervult. Dit geeft Boekaerts ook aan in (Simons, 1995) waar zij de volgende taak omschrijft die een leerkracht moet verrichten om een actief leerproces te verwezenlijken:

1. *De docent stelt de kaders vast (eisen met betrekking tot tijd en te leveren prestaties).*
2. *De docent geeft structuur aan het proces, geeft de taak betekenis, bereidt de leerlingen voor op wat er van hen verwacht wordt, voorziet de leerlingen van belangrijke informatie en vaardigheden, stimuleert leerlingen (met name in het begin) om op zoek te gaan.*
3. *De docent laat binnen de kaders verschillen toe.*
4. *De docent beoordeelt de resultaten op vooraf vastgestelde criteria en reflecteert met de leerlingen op het proces.*
5. *De docent is geïnteresseerd in het gehele denken (cognitief en metacognitief) van de leerling, alsmede in de affectieve processen en de samenwerkingsprocessen.*
6. *De docent is bereid om met de leerlingen als medespelers in het spel te overleggen.*

De instructiemethode die gebruikt wordt tijdens het studeren van een muzikaleerling bevat maar twee van de drie elementen die het zou moeten bevatten om een effectief instructieproces te zijn. Omdat we het instructieproces willen gaan verbeteren door gebruik te gaan maken van een ICT component moeten we een nieuwe manier vinden om de nieuwe methode te toetsen aangezien het model van Boekaerts te specifiek gericht is op het oude leerconcept van klassikaal leren. Voor het nieuwe instructieproces zullen we gebruik gaan maken van de vijf principes waaraan een instructioneel ontwerp zou moeten voldoen, deze principes zijn opgesteld door (Merrill, 2001)

Deze theorie geeft de mogelijkheid om de nieuwe instructiemethode te toetsen. Volgens Merrill (2001) zorgt de ideale leeromgeving voor de volgende vijf onderdelen:

1. Een probleem.
2. Het activeren van al reeds geleerde kennis.
3. Het tonen van de vaardigheid.
4. Het toepassen van de vaardigheid.
5. Het gebruiken van de geleerde vaardigheid in een echte situatie.

Met deze onderdelen in het achterhoofd kunnen we het nieuwe instructieproces gaan ontwerpen.

### **3.3 Verbeteringen van het instructieproces door het systeem**

Het oude instructieproces bood alleen een probleem aan (de muzikaleoefening) (Punt 1 uit de vijf onderdelen van ideale leeromgeving van Merrill) wat dan door het toepassen van vaardigheden (Punt 4) kon worden opgelost. Het activeren van alreeds geleerde kennis hangt af van hoe de leerling oefent en is dus niet als zekerheid te zien tijdens de thuisstudie van een leerling. Het systeem kan er voor zorgen dat twee van drie gemiste instructieprincipes worden toegevoegd aan het instructieproces.

Het eerste wat het systeem als verbetering op de huidige situatie zou kunnen aanbrengen is er voor zorgen dat geleerde kennis weer wordt geactiveerd. Via de oude instructiemethode hoeft de theorie niet per direct gelezen en begrepen te worden. Het systeem kan door middel van oefeningen de geleerde kennis activeren en combineren met de nieuwe geleerde kennis zodat de kennis duidelijk aan elkaar wordt gekoppeld. Worden de oefeningen goed gedaan dan weet het systeem dat de geleerde kennis geactiveerd is en eerder bij het leren van de nieuwe vaardigheid zal worden gebruikt.

De tweede mogelijkheid die het systeem biedt is het tonen van de vaardigheid. Dit kan het computersysteem doen via videobeelden of geanimeerde afbeeldingen ondersteund door een gesproken uitleg. Volgens (Levin, 2002) zorgt het gebruik van animatie voor een positief effect op leren en dan met name op het gebied van het dieper begrijpen van de stof.

Het laatste principe kan het computersysteem niet écht toevoegen. Een realistische simulatie van een echte situatie (zoals bijvoorbeeld een optreden) waarin muzikale vaardigheden kunnen worden toegepast zou het systeem wel kunnen bieden maar dit is zeer complex en valt buiten de scope van dit onderzoek.

### 3.3.1 Fundament voor instructieproces

Nu we beschreven hebben op welke punten het instructieproces kan worden verbeterd kunnen we een nieuw ontwerp maken voor het instructieproces dat tijdens thuisstudie gebruikt kan worden. Als fundament hiervoor zal het 4C/ID model worden gebruikt dat wordt omschreven in (van Merriënboer, 2002). Dit model kan gebruikt worden voor cognitief complexe taken. We kiezen dit model dan ook omdat slagwerk als een cognitief complexe taak kan worden gezien waarbij vele vaardigheden moeten worden aangeleerd en gecombineerd om een goed eindresultaat te geven.

Het 4C/ID model is een instructioneel ontwerp dat ontwikkeld is voor cognitief complexe taken. Vele modellen over het leren van complexe taken gaan er van uit dat het leren van een complexe taak niet meer is dan het onder de knie krijgen van simpele cognitieve taken. Er is echter veel bewijs dat dit niet het geval is, aldus Merriënboer (2003). Ten opzichte van voorgaande instructionele modellen heeft dit model dan ook het voordeel dat het een goede mix is tussen deeltaakoefening en gehele taakoefening.

### 3.3.2 Uitleg 4C/ID model

De belangrijkste gedachte achter het 4C/ID model is dat het bij oefenen van complexe taken gaat om het coördineren van verschillende deeltaken om zo de complexe taak te voltooien (Merriënboer, 2002). Voor het uitvoeren van een deeltaak moet je over een constituyente vaardigheid beschikken. Dit is een vaardigheid die weer kan bestaan uit andere vaardigheden en die samen de complexe cognitieve vaardigheid vormen. Deze vaardigheden zijn dan weer op te delen in niet-herhalende en herhalende vaardigheden.

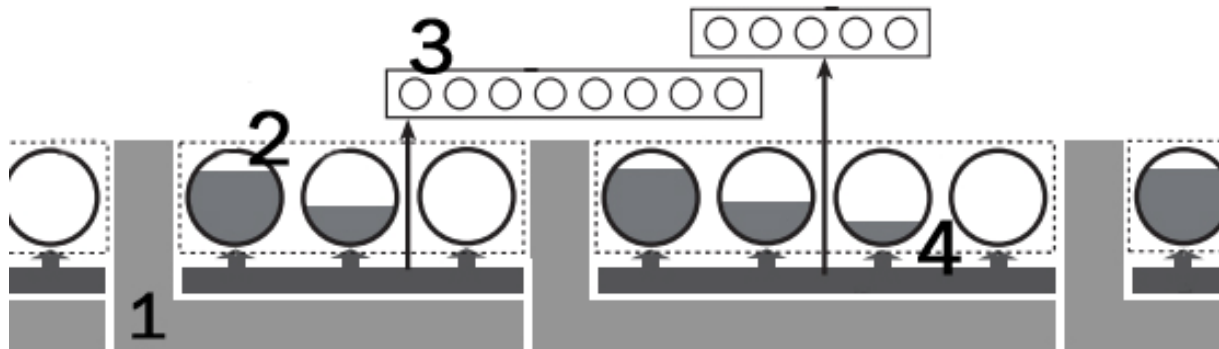
Bij niet-herhalende vaardigheden is het van belang dat hetgeen dat geleerd wordt zo snel mogelijk wordt gegeneraliseerd zodat de kennis ook in andere situaties gebruikt kan worden. Niet-herhalende vaardigheden krijgen immers steeds een andere vorm omdat de situatie steeds anders is waarin de kennis en de vaardigheid moet worden toegepast. Tijdens het oefenen van de niet-herhalende vaardigheid heeft de persoon die deze taak oefent ondersteunende informatie nodig om daarmee nieuwe denkbeelden over de te leren stof te maken waarmee hij de steeds wisselende situatie op kan lossen. De ondersteunende informatie is meestal gericht op het koppelen van alreeds geleerde kennis aan de nieuwe informatie die gegeven wordt. Het vormt de brug tussen eerdere kennis die de leerling al had en de leertaken die geoefend gaan worden.

Het leren van herhalende vaardigheden draait om het automatiseren van de toepassing van bepaalde regels. Bepaalde kennis levert de procedure op om de herhalende taak mee te vervullen. De regels kunnen ook samengevoegd worden om zo nog complexere herhalende taken uit te kunnen voeren. Wanneer een regel is aangeleerd, is het van belang dat deze regel verstevigd wordt, elke keer wanneer hij succesvol wordt gebruikt zal de regel sterker zijn ingebakken bij de persoon die de herhalende vaardigheid aan het leren is. Om de regels goed te leren is de zogenaamde *'Just-in-Time'* informatie nodig. *'Just-in-Time'* informatie kan bestaan uit informatie zoals demonstraties over hoe de taak moet worden uitgevoerd of feedback op de taak die wordt geoefend. De informatie is alleen nuttig wanneer het op het goede moment wordt aangeboden aan de leerling in het leerproces.

De niet-herhalende en herhalende vaardigheden kunnen volgens het 4C/ID model worden geoefend door twee verschillende oefentaken; leertaken en gedeeltelijke taak oefeningen. Een leertaak is een taak waarbij de gehele vaardigheid geoefend wordt. De leertaken beginnen makkelijk en worden steeds moeilijker om zo cognitieve overbelasting te voorkomen.

De ondersteuning van de leerling die met de leertaak bezig is zal afnemen. De gedeeltelijke oefentaken lichten bepaalde vaardigheden uit, dit zijn meestal herhalende vaardigheden die versterkt moeten worden. Deze oefentaken worden meestal vermengd met de leertaken.

In het volgende model van het 4C/ID model is goed te zien hoe de twee verschillende oefentaken worden ondersteund door de twee soorten informatie.



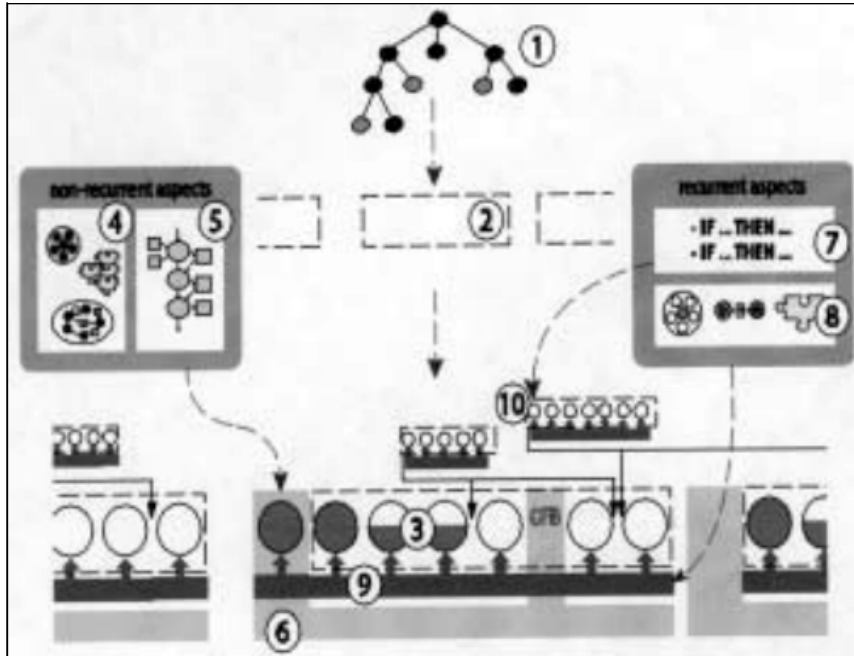
De gestippelde rechthoeken met daarin de rondjes vormen een losse deeltaak die een bepaalde vaardigheid aanleert. Elke deeltaak bevat leertaken (2) hier vorm gegeven als rondjes. Alle rondjes zijn voor een bepaalde hoeveelheid gevuld. Dit geeft de hoeveelheid leerondersteuning aan per leertaak. Naarmate men verder gevorderd is neemt de hoeveelheid leerondersteuning af. Totdat de leertaak zonder hulp kan worden volbracht. Alle leertaken worden ondersteund en voorafgegaan door ondersteunende informatie(1). Deze informatie is altijd aanwezig voor de persoon die in het leerproces zit.

Tijdens de leertaken zal er *Just-in-Time* informatie (4) gegeven worden, die essentieel is voor het leren van herhalende vaardigheden. Het bestaat voornamelijk uit feedback maar ook uit voorbeelden en demonstraties van hoe de vaardigheid zou moeten verlopen. Naast de leertaken zijn er ook nog de gedeeltelijke taakoefeningen (3). De oefentaken worden tussen deze gedeeltelijke taakoefeningen gevoegd om specifieke herhalende vaardigheden te oefenen.

### 3.3.3 Instructureel ontwerp met behulp van 4C/ID model

Het 4C/ID model biedt dus een raamwerk aan om te beschrijven welke informatie op welk moment nodig is en de hoeveelheid ervan om een bepaalde taak te leren. De 4C/ID methodologie uit (Croock, 2002) bestaat uit tien activiteiten waarmee een ontwerp van een instructioneel proces kan worden gemaakt.

#### 0.3 Model van methodologie van Croock et al. (2002)



De eerste stap is een decompositie maken van de complexe vaardigheid. Het resultaat hiervan is een hiërarchische structuur **(1)** van vaardigheden die beheerst moeten worden om de complexe vaardigheid uiteindelijk te leren. Wanneer dit gedaan is moeten er sequenties van taakklassen worden opgesteld om als ruwe schets voor het instructionele ontwerp te dienen **(2)**. Daarna moet voor elke beschreven taakklasse een invulling worden gegeven van verschillende leertaken**(3)**. Om een leertaak goed aangeleerd te krijgen heb je de ondersteunende en 'Just-in-Time' informatie nodig.

De ondersteunende informatie ontstaat door te kijken welke mentale modellen nodig zijn om te beginnen aan de leertaak, dit gebeurt bij **(4)**. Verder moet er ook worden gekeken naar welke cognitieve strategieën moeten worden toegepast tijdens de leertaak **(5)**.

Zoals bij **(6)** te zien is wordt de taakklasse ingeleid met ondersteunende informatie die ontwikkeld is door de activiteiten in **(4)** en **(5)**. De eerste leertaak (de cirkel) is een inleiding in dit geval en wordt volledig ondersteund met hulpinformatie (aangegeven doordat de cirkel volledig gevuld is) en ondersteunende informatie (grijze achtergrond). Naarmate de leerling vordert in de taakklasse neemt de hulpinformatie af (cirkels worden leger), de ondersteunende informatie kan altijd geraadpleegd worden maar is niet direct aanwezig.

De laatste activiteiten van het bouwen van een blauwdruk voor het instructieproces is het analyseren van regels en procedures **(7)** en het analyseren van de benodigde kennis die nodig is om te helpen bij het oefenen van de gedeeltelijke taakoefeningen. Wanneer vastgelegd is welke regels en procedures worden gebruikt kan dit worden gebruikt voor het maken van de gedeeltelijke taakoefeningen die de geleerde handelingen moet zien te automatiseren bij de leerling. Daarna moet worden vastgelegd welke 'Just-in-time' informatie moet worden gebruikt bij welke leertaak **(8)**.

Wanneer bepaald is hoe de gedeeltelijke taakoefeningen er uitzien kan worden gekeken waar deze gedeeltelijke taakoefeningen geplaatst moeten worden (10).

### **3.3.4 Instructureel ontwerp van lesmethode Percussion All-in Junior**

In de vorige paragraaf is omschreven hoe via het 4C/ID model een instructureel ontwerp kan worden gemaakt. We gaan het 4C/ID model gebruiken om de methode Percussion All-In Junior (Mennens, 2004) mee te beschrijven. Het 4C/ID model kan dan worden gebruikt als basis voor het nieuwe instructieproces.

Doordat we een bestaande leermethode willen weergeven in de vorm van het 4C/ID model zijn de eerste twee activiteiten die verricht moeten worden makkelijker. De decompositie en juiste volgorde zijn namelijk al vastgelegd in de lesmethode. De bladzijde volgorde is de chronologische volgorde waarop de leerlingen de stof tot zich moeten nemen. De ondersteunende informatie en 'Just-in-Time' informatie hoeft ook niet te worden ontworpen maar moet worden geïdentificeerd in de huidige lesmethode.

#### **Stap 1 & 2; Decompositie maken van complexe vaardigheden en in juiste volgorde plaatsen**

De decompositie van de te leren vaardigheden kunnen uit de structuur van het boek worden afgeleid. Voor de ruwe schets van het instructieproces gebruiken we dan ook grotendeels de volgorde van het boek. De volgorde van taakklassen zal dus sterk overeenkomen.

#### **Stap 3; Het identificeren van de leertaken**

Elke taakklasse bestaat in de methode van Mennens uit drie leertaken. Eerst moet de leerling de lees oefeningen studeren, vervolgens de etudes en daarna het spelen van een duet. Om aan deze taken te voldoen moet er geleerd worden van de verschillende soorten informatie die aangeboden wordt. Welke informatie wanneer wordt aangeboden wordt onderzocht in activiteit vier en vijf.

#### **Stap 4, 5 & 6; Identificeren en plaatsen van de benodigde ondersteunende informatie**

De ondersteunende informatie geeft de mogelijkheid om de leerling een mentaal model te laten bouwen zodat hij niet-herhalende taken goed uit kan voeren. Het lezen en begrijpen van een muziekstuk is een voorbeeld van een niet-herhalende taak. De muziekstukken die gelezen zullen worden verschillen steeds weer, de vaardigheid kan alleen goed worden aangeleerd wanneer de leerling een goed mentaal model heeft van het notenschrift en hoe dit geïnterpreteerd moet worden.

De informatieblokken met de titel 'Theorie' die in de methode van Mennens naar voren komen zijn een goed voorbeeld van ondersteunende informatie aangezien deze vaak informatie bieden om het mentale model van een leerling uit te breiden waardoor de niet-herhalende vaardigheid, noten lezen verbeterd kan worden.

In de huidige lesmethode van Mennens wordt elke leertaak ingeleid met een blok ondersteunende informatie 'De theorie'.

### Stap 7 & 10; Het identificeren en plaatsen van de gedeeltelijke deeltaakoefeningen

De gedeeltelijke deeltaakoefeningen zijn bedoeld om verschillende vaardigheden tegelijkertijd te oefenen zodat de gehele taak beter kan worden uitgevoerd. In de lesmethode van Mennens kunnen de oefeningen met de kop 'Techniek' het beste gezien worden als deeltaakoefeningen. Tijdens de techniek oefeningen moeten verschillende notencombinaties gelezen worden en daarna veelvuldig worden herhaald om de herhalende taak van het lezen en spelen van noten te oefenen. Het noten lezen wordt dus geoefend samen met het spelen van de noten. Door de vele herhaling kan de leerling zich ook focussen op hoe hij of zij de notenfiguren moeten spelen. De deeltaakoefeningen worden in de huidige methode meestal na de introductie van een nieuw stuk theorie geïntroduceerd.

Fig.0.4 Voorbeeld 'Just-in-Time' informatie



### Stap 8 & 9; Identificeren en plaatsen van 'Just-in-Time'(JIT) informatie

JIT informatie wordt gebruikt om herhalende vaardigheden aan te leren.

De herhalende vaardigheden die bij het bespelen van een kleine trom het meest terugkomt is het slaan op de trom. In elke leertaak komt deze herhalende vaardigheid terug.

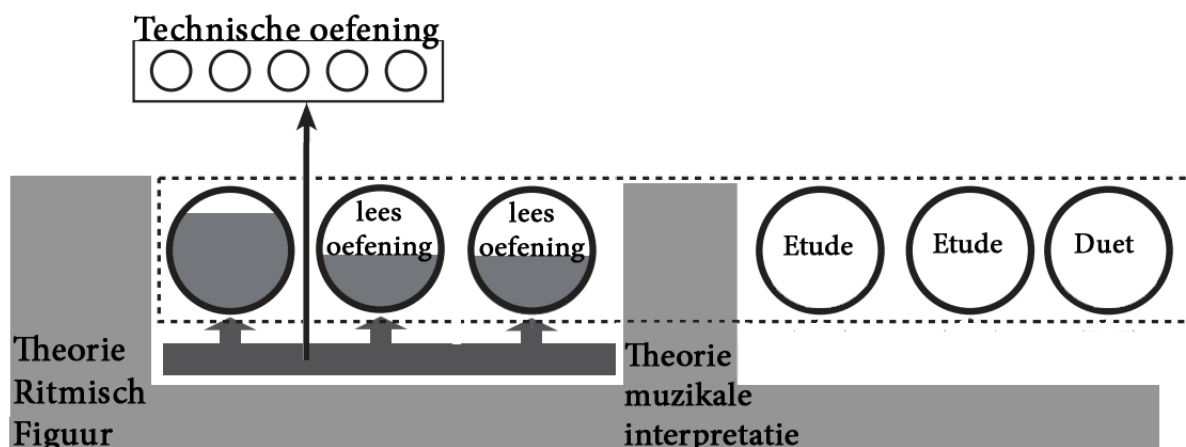
Om de vaardigheid juist aan te leren maakt Mennens ook gebruik van JIT informatie. Dit doet hij voor het aanleren van de handenzetting (de volgorde van gebruik van handen waarmee noten gespeeld moeten worden) en voor het timen van de noten wordt telwijze onder de noten geschreven zodat de leerling ziet hoe de noten geteld moeten worden.

De JIT informatie wordt getoond tijdens het oefenen van de leesoefeningen en techniek oefeningen. Bij etudes en duetten staat geen JIT informatie meer en wordt de leerling geacht de juist stokvoering en timing van de noten te beheersen.

### 3.3.5 Het 4C/ID model van de oude methode:

Nadat we alle componenten van het 4C/ID model uit de methode van Percussion All-in hebben geïdentificeerd en een plek hebben gegeven kunnen we het volledige model voor de methode

Fig.0.5. 4C/ID model van Percussion All-in methode



opstellen. De eerste theorie die wordt gepresenteerd is altijd een nieuw ritmisch figuur (een nieuwe noot of een combinatie van verschillende noten). Die wordt vervolgens geoefend door eerst de betekenis van de noot te oefenen via een invuloefening en daarna wordt in de leesoefeningen het

ritmische figuur geoefend met de *JIT*-informatie over stokvoering en de telwijze van de noten.

Vervolgens komt er nog een stuk theorie over hoe noten gespeeld kunnen worden. Dit gaat over tempo en sterkte van de te spelen noten. De muzikale interpretatie wordt dan meteen mee geoefend in de twee volgende etudes en daarna in het duet wat samen met de leerkracht wordt gespeeld. De gehele lesmethode is een iteratie van het zojuist beschreven taakklasse.

### **3.4 Basis voor een nieuw instructioneel ontwerp**

Nu dat we de oude lesmethode hebben beschreven in de vorm van een instructioneel model en we de problemen in het huidige instructieproces hebben beschreven kunnen we het huidige model verwerken in een nieuwe leeromgeving.

De leeromgeving zal de vorm van een game krijgen omdat uit onderzoek is gebleken dat deze interactieve technologie in combinatie met het gebruik van multimedia positieve invloed heeft op het leerproces van jonge leerlingen. (Koops, 2009) (Garris, 2002) (Keller, 1979)

In het huidige onderzoek naar nieuwe instructiemethodes worden games al enige tijd als zeer toepasselijke digitale leeromgevingen gezien die zeer motiverend kunnen zijn voor leerlingen. Dit komt doordat games karakteristieken hebben zoals competitie, het stellen van doelen en het nemen van risico (Garris, 2002). Hierdoor lijken games veel meer op de echte wereld dan wanneer men leerlingen een typische opeenvolging van instructie geeft.

Het onderzoek van Keller (1979) naar motivatie binnen instructioneel ontwerp laat zien dat het motivatieprobleem in twee factoren kan zitten. Het probleem kan zitten in de leerling zelf, hij of zij is gedemotiveerd. De leerling heeft dan geen motieven om een bepaald doel te halen of de leerling denkt niet genoeg capaciteiten te hebben om überhaupt iets tot een succes te volbrengen.

De andere factor die zorgt voor een hoge of lage motivatie zijn de karakteristieken van de instructie. De belangrijkste factor hierbij is interesse, deze kan het beste gevoed worden door nieuwsgierigheid op te wekken aldus Keller. Dit gebeurt door dingen te vernieuwen, verrassingen toe te voegen, onzekerheden te laten ontstaan of ambiguïteit te verwerken in de leeromgeving. Dit kan veel makkelijker worden gedaan wanneer een instructioneel ontwerp de vorm van een game.

#### **3.4.1 Het instructieproces als motiverende game**

De game waarin het instructieproces wordt gegoten moet motiveren om het spel te spelen. De motivatie om het spel te spelen wordt volgens Guhmland (2007) bepaald in de eerste minuten dat de speler het spel speelt. De speler heeft laten zien dat hij interesse heeft in het spel, hij heeft het geïnstalleerd, opgestart etc. dus vanuit de speler is er motivatie om het spel te spelen. Deze motivatie ontstaat uit een bepaalde behoefte en het is van groot belang om het spel zo te ontwerpen dat deze behoeftes van de speler bevredigd zal worden. De bevrediging van de behoeftes zal de motivatie om het te spelen alleen maar versterken.

De behoeftes die de speler graag bevredigd ziet worden ontstaan door een stilzwijgende afspraak die de speler van het spel met de maker van het spel maakt, aldus Ghuzman. Deze afspraak zit impliciet in de vorm van het spel verweven. Voorbeelden zijn schietspellen of rollenspellen, de eerste belooft namelijk de behoefte van steeds grotere wapens en het verslaan van steeds sterker wordende tegenstanders te bevredigen en het tweede voorbeeld belooft de speler een steeds sterker wordend spelkarakter wanneer men het spel speelt.

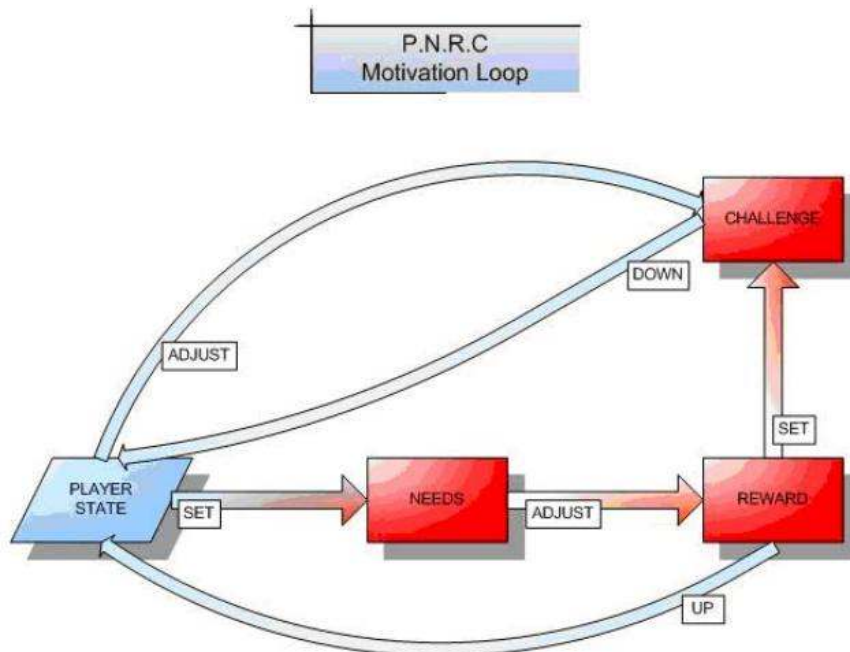
Het belangrijkste wat het spel de gehele tijd moet doen is het begrijpen van de behoeftes van de speler en er voor zorgen dat deze behoeftes worden bevredigd. De behoeftes zullen steeds

veranderen van de speler en het spel moet dus gedurende het hele spel mee veranderen met die behoeftes.

Het spel moet dus weten in welke staat de speler verkeert. Als dit bekend is kan de juiste 'beloning' worden bepaald die de speler moet krijgen om zijn behoeftes te bevredigen en vervolgens moet de juiste uitdaging worden gekozen die behaald moet worden om de beloning te krijgen, zo ontstaat een motivatieloop die figuur zeven is beschreven.

De motivatie van de speler wordt volgens Guhmland bepaald door vier variabelen. De eerste variabele is de status waarin de speler verkeerd, de tweede de behoeftes die de speler tijdens een

**Fig. 0.6. Motivatieloop van Guhmland**



bepaald speelelement heeft, de derde is de verwachting van de beloning die de speler zal krijgen en de vierde de uitdaging die de speler moet behalen om zijn beloning te krijgen. De behoefte, uitdaging en beloning kunnen gezien worden als drie functies die afhankelijk zijn van de speler zijn status. De combinatie van de drie factoren bepalen de motivatie van de speler.

De kern van het spel moet volgens Guhmland constant de behoeftes vergroten om ze vervolgens te bevredigen nadat de speler met succes een uitdaging heeft voltooid. De beste methode om de behoeftes te vergroten is door de beloning een werktuig te laten zijn waarmee een nieuwe vaardigheid kan worden aangeleerd en waardoor nieuwe uitdagingen kunnen worden voltooid.

### **3.4.2 Vier verschillende motivatieredenen**

In het artikel van Wilmont (2009) wordt gekeken uit welke beweegredenen motivatie kan ontstaan. Er wordt onderscheid gemaakt uit vier verschillende beweegredenen waarmee een motivatieloop zoals die in 3.4.1. beschreven is kan worden gemaakt.

#### **1. Motivatie door beloning**

In vele spellen krijgt de speler een beloning voor elke uitdaging die hij goed weet te volbrengen. De beloning kan allerlei verschillende vormen aannemen maar wordt meestal uitgedrukt in punten die bij een bepaald puntensysteem horen. Met de punten kunnen soms ook nieuwe mogelijkheden gecreëerd worden binnen het spel doordat er nieuwe objecten kunnen worden gekocht, nieuwe levels worden verkend of sterkere tegenstanders kunnen worden verslagen.

*Role Playing Games* werken veel met dit motivatie mechanisme en kunnen als volgt worden uitgedrukt in de termen van de eerder beschreven motivatieloop; de behoeftes van de speler zijn groot en de beloning die speler zal krijgen is groot. De uitdagingen zijn verhoudingsgewijs naar de status waarin de speler verkeert. In het gehele spel zullen de status, de behoeftes, de beloningen en de uitdagingen langzaam groeien.

#### **2. Motivatie door behoeftes**

Motivatie door behoefte komt terug in de real-time-strategy computerspellen. De speler heeft bepaalde bronnen nodig om zijn hoofddoel, een overwinning, te behalen. Er is steeds een motivatie om die bronnen te verzamelen zodat hij zijn doel kan behalen. De behoefte blijft constant om de beloning te verzamelen. De status van de speler zal veranderen door interacties met vijanden. De status van de speler bepaalt dan ook weer hoe groot de uitdaging is in het spel. Het is van belang dat de behoeftes bevredigd kunnen blijven worden anders is er geen motivatie meer om te spelen, want de uitdaging zal dan direct te moeilijk worden voor de speler.

#### **3. Motivatie door uitdagingen**

Wanneer motivatie door uitdagingen gestimuleerd wordt is de beloning direct het behalen van de uitdaging. De belangrijkste beweegreden van een speler om te spelen is om de behoefte naar kennis en kunde te bevredigen door de 'overwinningen' te behalen die de speler krijgt voorgeschoteld.

Deze motivatie wordt gebruikt bij het geven van slagwerkles. Het probleem is alleen dat de uitdagingen in het begin moeilijk zijn en de beloning vrij mager omdat de simpele muziekstukken weinig bevrediging geven. Dit komt vaak doordat de motivatie van een leerling om op les te gaan meestal is ontstaan doordat hij een drummer/slagwerkgroep iets heeft zien doen wat mooi en moeilijk was en wat hij of zij ook graag zou kunnen. De stilzwijgende afspraak is in dit geval dan dat de leerling dit ook gaat leren maar in het begin zijn er weinig overeenkomsten met wat hij leert en wat hij gezien heeft. Bij een spel wordt echter meteen deze behoefte bevredigd en bij muziekles gaan hier eerst wat jaren overheen. In een later stadium ontstaat er dan meestal een motivatie uit uitdaging.

#### **4. Motivatie door behoud van de status van de speler**

De motivatie door de status van de speler wordt meestal gebruikt in First Person Shooters. De status wordt bepaald door benodigdheden die de speler heeft maar die hij kan verliezen door 'dood te gaan'. De benodigdheden zal de speler uiteindelijk nodig hebben om het hoofddoel ('de eindbaas') te behalen ('verslaan'). De uitdaging is direct verbonden aan de status van de speler. Hoe groter de status hoe moeilijker de uitdagingen.

Het spel waarin het instructieproces gegoten zal worden moet minstens één van de vier motivatiebeweegreden bevatten zodat voldaan kan worden aan de tweede systeembehoefte uit hoofdstuk twee, het motiveren van de leerling om te spelen. Een spel zal altijd één basis beweegreden hebben om te spelen en de andere beweegredenen kunnen worden gebruikt voor wisselende spelelementen.

### **Beste beweegreden voor motivatie**

Motivatie door beloning lijkt de meeste geschikte beweegreden om de speler van het spel te motiveren te spelen. De jonge leeftijd van de speler zal er voor zorgen dat motivatie door uitdaging niet zal werken omdat ze aan het begin van een leerproces staan en zeer jong zijn waardoor ze weinig waarde zullen hechten aan het behalen van de vaardigheid op zich.

Motivatie door behoefte is lastig te verwerken in het spel. Het zou bijvoorbeeld bij een technische oefening gebruikt kunnen worden waarbij een simpele vaardigheid wordt geoefend en waardoor de leerling direct wordt voorzien van een behoefte. Dit zou bijvoorbeeld kunnen zijn bij het oefenen van een bepaalde rudiments of technische oefening waarbij veelvuldig een bepaald ritme moet worden herhaald. Wanneer dit gebeurt kan de speler beloond worden door een behoefte in de vorm van een muziekje. Stopt de speler met spelen zal de muziek ook direct stoppen.

De situatie die ontstaat bij een spel waarbij motivatie wordt onttrokken uit de status van de speler is waarschijnlijk niet geschikt omdat dit zeer vluchtig spelgedrag met zich meebrengt. De speler is constant bezig om zijn benodigdheden te behouden die zijn spelers status vormt. Dit is geschikt om spanning op te wekken maar dit is niet iets wat je continu nodig hebt binnen een leerproces. Het zou wel gebruikt kunnen worden om aandacht te trekken op bepaalde onderwerpen of als ontspanning tussen leermomenten.

### **Motivatie door scoresysteem**

De eenvoudigste manier om één van de motivatiebeweegreden te implementeren in het systeem is via een score systeem. De score kan een uitdrukking geven aan de status van de speler via punten, maar ook de beloning en moeilijkheidsgraad van een uitdaging kunnen worden weergegeven doormiddel van punten. De behoefte om punten te scoren kan dan ontstaan door een doel dat gesteld wordt aan het begin van het spel. Dit geeft ook direct het grote nadeel, wanneer het doel bereikt is (een X aantal punten) zal de motivatie meteen weg zijn.

Daarnaast is ook het nieuwsgierig houden van de speler goed voor de motivatie, dit werd al aangegeven in (Keller, 1979). Het spel moet ten alle tijden iets van vernieuwing, verrassing, onzekerheid of ambiguïteit laten ontstaan. Dit moet er voor zorgen dat de speler wil blijven ontdekken.

#### **2.4.2.1 Meer redenen voor motivatie**

De motivatieloop die in het spel moet zitten is niet het enige wat zorgt voor motivatie bij de speler om het spel te spelen. Door Malone in (Koops, 2009) worden vier aspecten beschreven die motiverend zullen zijn om het spel te gaan spelen. De vier aspecten zijn fantasie, nieuwsgierigheid, controle en uitdaging.

De fantasiewereld hoeft niet realistisch te zijn maar wel kloppend, anders is de wereld ook niet te gebruiken als metafoor voor wat erg geleerd moet worden. Het gebruiken van een metafoor kan goed werken om lesstof via het spel uit te leggen.

Zoals al eerder werd beschreven in (Keller, 1979) zorgt nieuwsgierigheid voor interesse en het spel moet dus deze nieuwsgierigheid opwekken. Nieuwsgierigheid kan in twee verschillende vormen komen, sensorisch en cognitief. Sensorische nieuwsgierigheid kan worden opgewekt wanneer je de speler de mogelijkheid biedt om dingen te ontdekken in de spelwereld. Bijvoorbeeld door zeer verschillende werelden te creëren en alle werelden van verschillende gimmicks te voorzien.

Controle is ook van belang voor de nieuwsgierigheid die opgewekt kan worden. Is er weinig controle over de wereld waarin men speelt dan is er automatisch ook weinig te ontdekken en dit heeft een negatieve invloed op de motivatie van de speler. Niet alleen op het niveau van gameplay maar ook op het niveau van karakters die aangepast kunnen worden of bepaalde eigenschappen die in de wereld kunnen worden veranderd is controle van belang. Hierdoor wordt de speler nog meer betrokken in de wereld en één met het karakter in die spelwereld.

Het uitdagingaspect komt ook terug in de theorie over de motivatieloop en is enigszins overlappend met de theorie van Malone. De uitdaging moet altijd passend zijn voor de speler maar de speler moet ook genoeg worden uitgedaagd.

### **2.4.3. Twee verschillende doelen**

De motivatie om een spel te spelen hangt voornamelijk af van het doel dat het spel heeft. Zonder doel is er geen uitdaging mogelijk en dit zorgt er voor dat het dan niet mogelijk is om een motivatieloop te creëren zoals omschreven in 2.4.1. . De doelen voor het spel waarin het nieuwe instructieproces zal worden verwerkt zullen duidelijk moeten zijn om een goede motivatie te genereren bij de spelers om het spel te willen spelen.

Wanneer we de doelen willen gaan beschrijven moeten we eerst duidelijk hebben welke doelen er allemaal zijn. Doordat het leerproces wordt verweven in de game zullen we twee verschillende doelen krijgen, het doel van het leerproces, dat al beschreven is in 1.1 van dit artikel en de doelen van het spel die voor motivatie bij de spelers moet zorgen.

Door de twee verschillende doelen die ontstaan zullen er ook twee wegen ontstaan naar die doelen toe en dit levert het grootste probleem op bij het ontwerpen van een spel. Als speler heb je één doel voor ogen, het behalen van het hoofddoel van het spel. Nu dat we ook het leren van iets als doel van het spel stellen kan het doel van het spel in de verdrinking komen. Dit kan grote gevolgen voor de motivatie kan hebben.

Wilmont (2009) en Rengers (2009) spreken beiden over dit probleem. Veel traditionele educatieve spellen, ook wel edutainment genoemd, kampen met dit probleem aldus Wilmont. Het grootste verschil tussen educatieve game en commerciële games is de duidelijkheid waarmee doelen gedefinieerd worden. Bij edutainment wordt meestal in een keer duidelijk wat het doel is, het leren van bijvoorbeeld rekenen waarbij het doel is 'het goed oplossen van de rekensommen'. Meestal wordt er dan een decoratieve laag overheen gegoten en kunnen er bijvoorbeeld punten worden verdiend wanneer een opgave goed wordt gemaakt. Vervolgens zal er niets spannends gebeuren en is er niets om te ontdekken want het doel is al duidelijk.

De vier aspecten beschreven door Malone zijn niet of nauwelijks in de edutainment software verwerkt en de motivatieloop die gebruikt wordt is meestal die in de vorm van 'motivatie door uitdaging'. De uitdaging is niet spectaculair (het leren van taal en rekenen wordt door kinderen

meestal niet als must gezien) en hierdoor verdwijnt de motivatie dan ook zeer snel.

Rengers zegt over de oude edutainment spellen dat deze spellen veel te veel 'What you see is what you get' zijn. Dit is juist in strijd met de motivatie aspecten van Malone uit Koops (2009). De eerste twee elementen die motivatie kunnen verhogen zijn het gebruik van fantasie en het stimuleren van de nieuwsgierigheid. Door de W.Y.S.I.W.Y.G. vorm van edutainment worden deze elementen niet of nauwelijks gebruikt en hierdoor ontstaan vrijwel geen motivatie om het spel te spelen.

Motivatie van een speler wordt juist gestimuleerd wanneer er discrepantie is in de informatie die hij aangeboden krijgt en wanneer het niet helder is wat de doelen zijn. Rengers vergelijkt het met het voelen in een grabbelton. Men blijft zoeken naar objecten die men wil ontdekken in de ton, de motivatie is hoog om de objecten te vinden. Haal je de deksel van de doos waardoor alle objecten te zien zijn is de spanning direct weg en de interesse voor de objecten ook.

Dit geeft aan dat het zeer belangrijk is om na te denken over hoe en welke doelen in de game worden gestopt. De leerdoelen hoeven helemaal niet terug te komen in het spel, zolang de doelen maar behaald worden wanneer het spel wordt gespeeld.

Een goed voorbeeld hiervan beschreef Rengers in zijn keynote op het Ugame Ulearn symposium in Delft(2009). Hij schetste de situatie waarin een game werd gebruikt om een doel te bereiken wat niets met het spel te maken had. Het spel wat als voorbeeld diende was *Guitar Hero* waarbij de speler het juist ritme van een bepaald nummer proberen mee te spelen op een dummy gitaar. De situatie waarin het gebruikt werd was een kinderafdeling in een ziekenhuis waar jongeren moesten revalideren van een knieoperatie.

Tijdens het revalidatieproces moeten de jongeren weer leren staan op hun geopereerde knie maar dit doet vaak veel pijn. Na de eerste revalidatietraining zien veel jongeren dan ook op tegen de vervolgbehandeling omdat deze geassocieerd wordt met de eerder pijn. Door *Guitar Hero* te spelen in plaats van de standaard behandelmethode worden veel sneller twee doelen bereikt.

Wanneer de patiënt *Guitar Hero* speelt met zijn begeleider die de patiënt in de gaten houdt, moet hij automatisch een staande houding aannemen en dit is direct de oefening die tijdens de behandeling zou moeten worden gedaan. Doordat de patiënt tijdens de behandeling afgeleid wordt zijn de behandelingen veel effectiever omdat er veel minder op de pijn wordt geconcentreerd. Het doel van de fysiotherapeut die de patiënt begeleid staat dan compleet los van het doel van het spel. Via deze wijze zou dit ook kunnen gedaan worden met de game- en leerdoelen van de te ontwikkelen game.

#### **3.4.4. Regels**

Naast het stellen van de juiste doelen zijn goede regels onmisbaar voor een goed spel. Zoals Wilmont (2009) zegt zijn de regels de formele identiteit van de het spel. Wanneer de omgeving en de vorm van het spel worden veranderd maar de regels niet, zal het nog altijd hetzelfde spel zijn.

Guzland (2007) deelt regels op in drie verschillende soorten:

1. Operationele regels; bij bordspellen zouden dit de regels zijn die in de handleiding beschreven worden. De speler moet de regels kennen om het spel te spelen. Bij een game gaan deze regels over interne maar ook externe gebeurtenissen zoals hoe het spel bestuurd moet worden.

2. Constitutieve regels; dit zijn de onderliggende regels die in wezen de wereld van het spel bepalen. In games liggen deze regels vast in de programmatuur en bepalen bijvoorbeeld welke

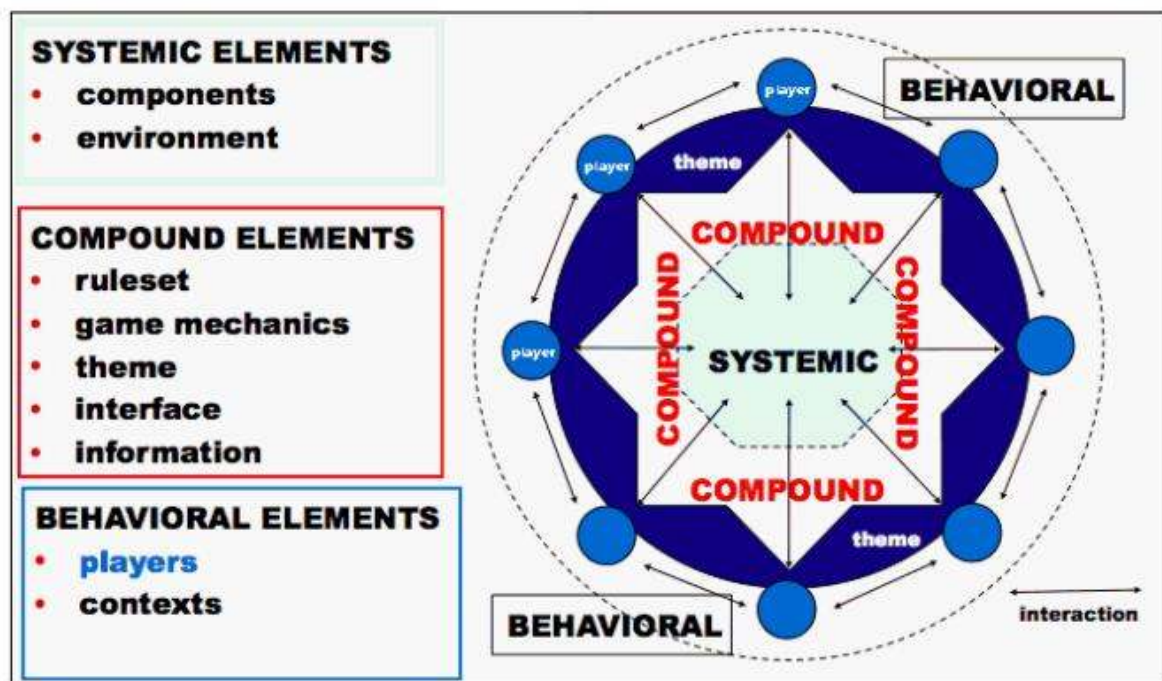
vervolg actie een speler kan maken en hoe hij zich door een wereld kan verplaatsen.

3. Impliciete regels; de regels zijn van groot belang tijdens het spel je kan ze zien als etiquette waar aan voldaan moet worden zoals bijvoorbeeld 'eerlijk spel'.

Hoe het spel aanvoelt wordt bepaald door de interactie van de speler met de drie verschillende regels. De regels moeten goed worden ontworpen zodat de speler zich uiteindelijk bezighoudt met de spelervaring in plaats van alleen de spelregels.

Zoals zojuist beschreven is, zijn doelen en regels het belangrijkste voor het ontwikkelen van een spel. Maar met alleen doelen en regels is nog geen game ontworpen. Een game bestaat nu eenmaal uit meer dan alleen doelen en regels. Hiervoor gaan we het model gebruiken uit Järvinen (2007) waarin alle factoren van een game zitten verwerkt. Het raamwerk moet dan worden verwerkt met het beschreven model over *instructional design* en de modellen die ontwikkeld zijn op het gebied van *serious gaming* waar nu een verder toelichting op zal komen. Het raamwerk zal in hoofdstuk vier

Fig.0.7. Game elementen door Järvinen (2007)



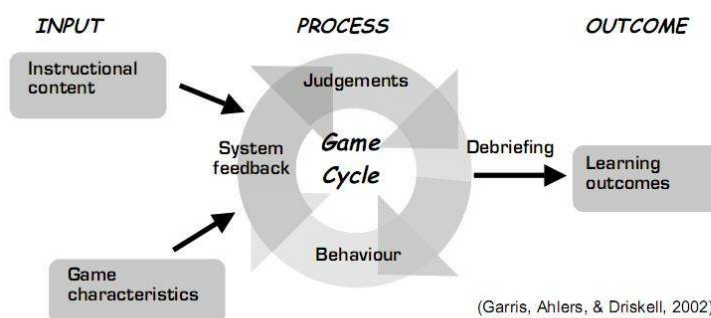
verder worden uitgewerkt en hieronder is een weergave van het model.

### 3.5 Leercycli binnen het spel

In 2.4 werd duidelijk gemaakt hoe een game het leerproces kan ondersteunen. Het spel kan wanneer het de goede regels en doelen heeft zorgen voor een motivatieloop waardoor mensen het spel blijven spelen. Wanneer het leerproces goed in de game verwerkt is betekent dit dat de speler ook steeds blijft leren. Zoals eerder beschreven heeft een goede game de juiste doelen en regels waardoor een speler in een motivatieloop terecht komt die ervoor zorgt dat hij het spel wil blijven spelen. Het steeds willen spelen van het spel wordt ook wel *persistant re-engagement* genoemd. Dit effect ontstaat wanneer de game zorgt voor een bepaalde *flow* waar de speler in kan komen. Volgens Csikszentmihalyi (1991) is een *flow* een mentale toestand waarbij iemand totaal opgaat in een bepaalde activiteit. Dit wordt vaak ervaren door sporters en muzikanten die volledig opgaan in de sport of muziek die ze beoefenen. Wanneer de game en de gameplay van het spel zorgt voor een alles omvattend gevoel en duidelijk doelen dan kan ook de speler van het spel zijn totale focus op deze doelen leggen en dus in een *flow* geraken.

Het spel heeft doelen en deze wil de speler bereiken, hij zal het spel spelen en er voor zorgen dat zijn vaardigheden verbeteren. Kortom de speler leert tijdens het spelen van het spel iets. In onderzoek naar *game-based learning* werd in eerste instantie aangenomen dat het leren van een spel gebeurt door het proces zoals deze in de leercyclus van figuur 9 beschreven is (Garris, Ahlers en Driskell, 2005). De speler zou pas iets leren nadat het spel is afgelopen en er een debriefing is geweest waarbij reflectie kon worden toegepast op hetgeen dat de speler gedaan had.

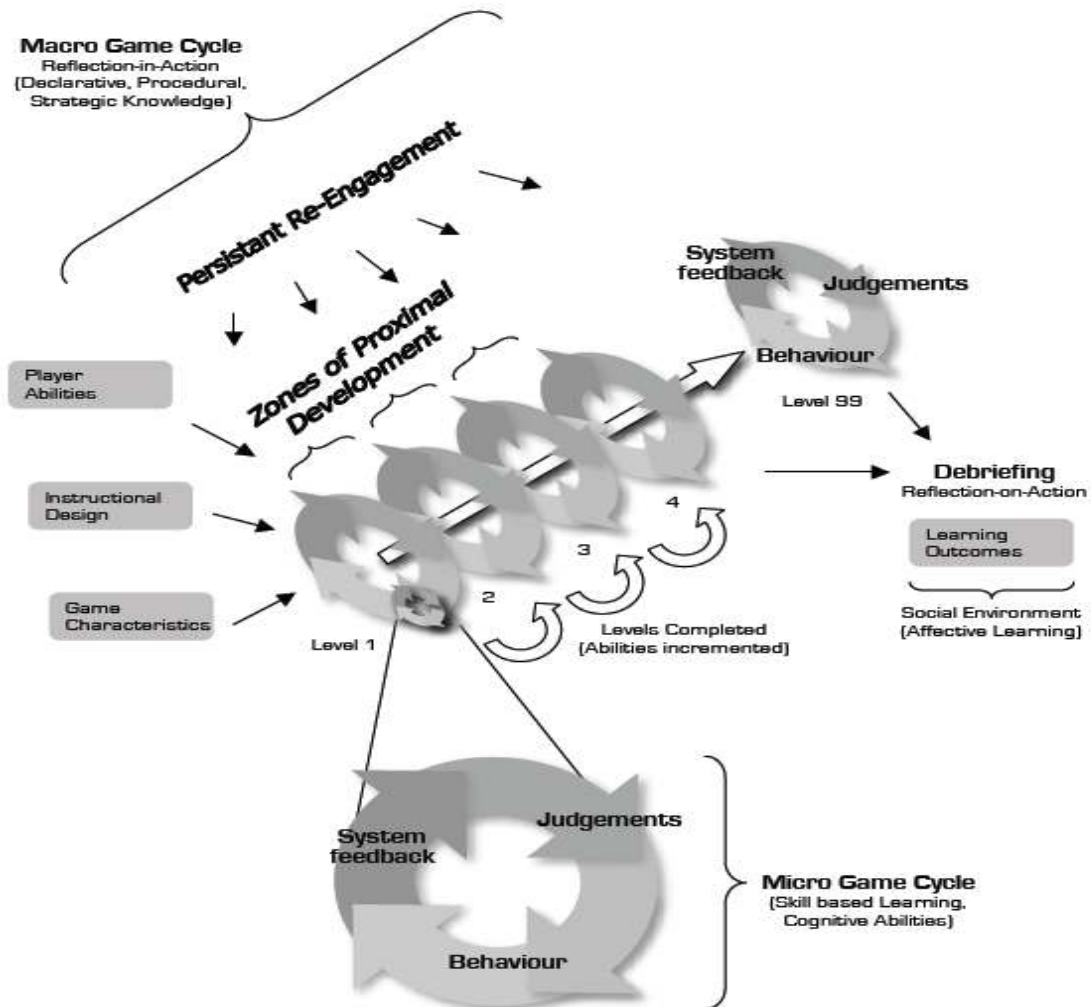
Fig.0.8 Model van een gamecyclus door Garris, Ahlers en Driskell (2005)



Kearney en Pivec (2007) zijn het hier niet mee eens en willen dit model dan ook uitbreiden. Zij stellen dat er ook binnen de gamecyclus geleerd kan worden en niet alleen na afloop van het spel. Niet alle kennis kan geleerd worden binnen de gamecyclus, vooral declaratieve kennis (kennis van begrippen en concepten) wordt geleerd wanneer men reflecteert op hetgeen dat men net gedaan heeft en hier voor zijn debriefings en reflectie momenten nodig in het spel.

De kennis die vooral geleerd wordt binnen de gamecyclus heeft te maken met procedurele en strategische kennis (de kennis over hoe je problemen oplost). Dit heeft alles te maken twee verschillende soorten van reflectie die spelers automatisch toepassen tijdens het spelen van het spel. Volgens Shaffer in Kearney en Pivec wordt procedurele en strategische kennis vooral geleerd tijdens het spelen van het spel via reflectie-in-actie. De speler leert dan tijdens het spel al meteen van de handelingen die hij of zij uitvoert en wat de gevolgen hiervan zijn en hierdoor leert de speler hoe hij problemen kan oplossen.

Een game kan volgens Kearney en Pivec dan ook worden opgesplitst in twee verschillende niveaus, het macro en microgame niveau. Op macrogame niveau kunnen alle drie de vormen van kennis worden aangeleerd. Tijdens het spelen van het spel op microgame niveau worden vooral cognitieve vaardigheden geleerd. De reflectie op de actie van het spel wordt buiten het spel gedaan en biedt de mogelijkheid om de kennis en vaardigheden die geleerd zijn binnen het spel een plek te geven.



Een micro gamecycli wordt door Kearney en Pivec beschreven als een *recursive learning loop*. De leertaak zal net zolang worden herhaald tot het doel is bereikt en wanneer dit het geval is zal de speler zijn vaardigheid hebben vergroot en zal de game zijn niveau verhogen. Deze mogelijkheid wordt ook in het model verwerkt en wordt gedaan door het toevoegen van levels en niveaus aan het model.

Doordat vooral cognitieve vaardigheden worden aangeleerd op het microniveau van de game (ooghand coördinatie voor het besturen van het spelkarakter etc.) en de benodigde declaratieve en procedurele kennis kan worden verwerkt op het macroniveau van de game kunnen we dit model gebruiken als basis voor het spel.

Koops (2009) behandelt in zijn artikel over *serious gaming* de theorie van Van Mastrigt, Van Mastrigt deelt een game op in drie delen; de sociale en declaratieve laag en de regelset. Leren gebeurt in de sociale laag van het spel tijdens het communiceren en samenwerken om doelen binnen het spel te behalen en door de regelset te doorgronden. De regelset dwingt de speler om complexe systemen die ontstaan door deze regelset te gaan te begrijpen en er naar te handelen. Wanneer de speler bezig is de regelset te begrijpen leert hij automatisch iets van het complexe systeem dat hier achter zit. Als dit een goede metafoer is naar hetgeen dat geleerd wordt kan de speler nieuwe concepten begrijpen door het spelen van het spel.

In de declaratieve laag kan veel informatie gestopt worden maar hier zal de speler niet veel van leren. Als voorbeeld geeft Koops een racegame die door Europa gaat en leerlingen de landen van Europa moet doen leren. Het spel mechanisme is racen en hier zal de leerling dan ook steeds mee bezig zijn, als informatie over waar hij rijdt niet van belang is voor spel mechanisme waar het spel omdraait zal de leerling niet veel leren tijdens het spelen van het spel.

Habgood geeft duidelijk aan dat leerstof aan moet worden geboden op het moment dat het spel het leukst is. Hierdoor wordt meegelift op de eerder genoemde *flow*. Het tweede principe dat Habgood geeft is dat leer materiaal moet worden verpakt in de interactie van de speler met de wereld. Wanneer het leer materiaal wordt verwickeld in de spelwereld die ook gebruikt moet worden tijdens het kernmechanisme van de gameplay zal de speler daadwerkelijk iets van de stof leren. Hiermee voorkom je de situatie zoals in het voorbeeld over de racegame in Europa.

### 3.6 Verdere principes voor het spel

In de voorgaande hoofdstukken hebben we het instructiemodel beschreven waarin wordt weergegeven welke informatie wanneer moet worden aangeboden. Daarna is uitgelegd waarom doelen en regels van groot belang zijn voor het spel. Als laatste werd een uitbreiding op het *game based learning* model gegeven en verklaard waar in het model welke informatie moet worden gestopt.

De uiteindelijke game zal deze eerder beschreven modellen als fundament krijgen maar dit geeft nog geen concrete handvatten waarmee het spel ontworpen kan worden. In Koops (2009) wordt een serie ontwerpregels gegeven die hulp kunnen bieden om het spel te ontwerpen. Deze regels zijn ontstaan uit leerprincipes opgesteld door (Gee, 2005)

#### Misconcepties

De eerste ontwerpregel heeft te maken met het doel van het spel, het doel moet ervoor zorgen dat de speler de stof op een dusdanige manier wordt aangeleerd dat er geen misconcepties over ontstaan. Misconcepties zijn denkbeelden over het domein die vaak ontstaan doordat leerlingen een bepaald concept bedenken en hier een denkbeeld over vormen maar dit te snel generaliseren waardoor uitzonderingen verkeerd begrepen worden. Het spel moet zorgen dat er een goede feedback is wanneer bepaalde misconcepties worden behandeld in het spel zodat deze snel verholpen worden.

Daarnaast moeten de doelen wel bijdrage aan toenemende complexiteit in het spel zodat generalisatie van de geleerde concepten wordt gestimuleerd. Dit heeft ook positieve effecten op het probleem van het ontstaan van misconcepties.

#### Haalbaarheid

Wat nooit uit het oog mag worden verloren is dat de ontwerper van het spel alle doelen hij stelt controleert op haalbaarheid. Anders ontstaat de mogelijkheid dat de motivatieloop in het spel wordt verbroken en dit heeft nadelige gevolgen voor de motivatie van de speler om het spel te spelen.

Om te zorgen dat de haalbaarheid wordt gegarandeerd moeten we kijken naar wat de leerling al weet en deze kennis activeren en gebruiken bij het uitleggen van nieuwe concepten. Tijdens het ontwerpen van het spel zullen we zoveel mogelijk metaforen moeten gebruiken van concepten die de speler al kent. De metaforen kunnen ook helpen bij het verbeteren van de mentale representatie van de wat de leerling aan het leren is.

Het spel dat we willen ontwerpen moet zoveel mogelijk informatie overbrengen naar de leerling en zoveel mogelijk leermomenten bevatten. Het overbrengen van de informatie en het inbouwen van de leermomenten moeten wel allemaal zo onbewust mogelijk zodat de *flow* van het spel niet wordt onderbroken.

Om de *flow* zo min mogelijk te verhinderen en toch veel informatie over te brengen en leermomenten in te bouwen moeten we zorgen dat we rekening houden met twee leerprincipes van Gee. Het eerste principe heet het *fishtankprincipe*, hierbij gaat het er om dat je altijd blijft werken met een vereenvoudigd model van de stof die geleerd moet worden. Je laat de belangrijkste elementen die geleerd moeten worden terugkomen zodat de speler niet overdonderd wordt met alle elementen die geleerd moeten worden uit een bepaald domein. Hierdoor zorg je ervoor dat de

speler/leerling zich focust op de juiste informatie en die zal dan ook goed worden overgedragen.

Ten tweede moet de speler de hypothesen die hij heeft geleerd kunnen testen en verder kunnen experimenteren met de hypothesen waar hij nog niet zeker van is. Hier is het *sandboxprincipe* geschikt voor. Wanneer in het spel momenten worden verwerkt waarin de speler alle vrijheid krijgt om veilig te experimenteren met wat hij heeft geleerd, zoals in een zandbak, zonder dat daar meteen consequenties aan zitten, zal hij zijn hypothesis over de geleerde stof kunnen versterken.

Wat het gebruik van een 'zandbak' ook stimuleert is de mogelijkheid tot het gebruik maken van probleemoplossende heuristieken door de speler. De meest voorkomende probleemoplossende heuristiek is die van *trail and error*. Wanneer het spel makkelijk begint in een soort van beschermde omgeving, geeft het de speler de mogelijkheid om dingen uit te proberen en hier direct van te leren.

Tijdens het behalen van de speldoelen zal de speler tegen dingen aanlopen die hij niet begrijpt of waar hij meer informatie over wil krijgen. Volgens de leerprincipes van Gee moet de relevante informatie daarom altijd beschikbaar zijn en 'on demand' kunnen worden opgevraagd.

In de analyse van het instructieproces in 2.3.4 werd de *Just-in-Time (JIT)* informatie al geïdentificeerd en deze zouden volgens de principes van Gee een zeer positief effect hebben op de leerprestaties van de leerling. Het is vele malen effectiever om de informatie op het juiste moment tijdens het spel te tonen in plaats van een hele uitleg voorafgaande aan een bepaalde handeling waarvoor de informatie uit die uitleg nodig is.

De *JIT* informatie kan goed tijdens het spel worden gepresenteerd aan de speler, dit moet dan wel zo gebeuren dat de informatie het spel niet onderbreekt. Rieber (2005) geeft ook aan dat deze *JIT* informatie kan helpen met nieuwsgierig laten blijven van de speler door op het juiste moment hints geven die te maken hebben met bepaalde geheimen in het spel. Zonder deze *JIT* informatie zouden vele spelers de geheimen niet ontdekken en blijft veel van het spel verborgen voor de speler. Rieber zegt verder dat het gebruik van *JIT* informatie de speler helpt bij het structureren van de ervaringen die ze op doen tijdens het spelen van het spel en hierdoor zal een verbetering in de leeropbrengsten ontstaan.

### **Level ontwerp**

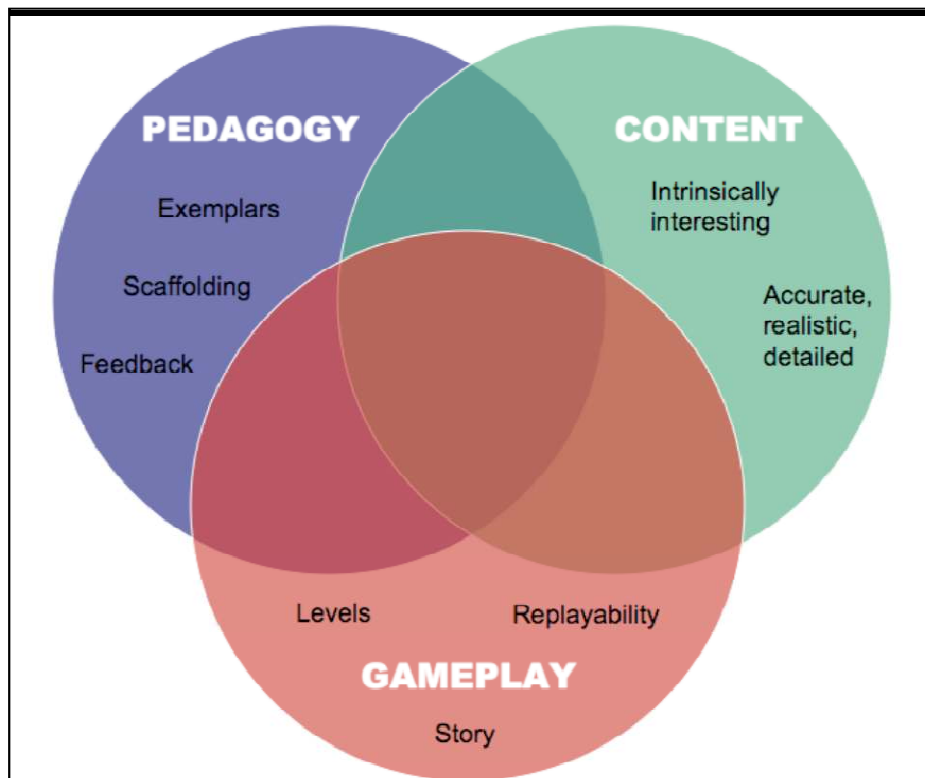
Eén van de belangrijkste onderdelen van het ontwikkelen van een spel is het ontwerpen van de speelwerelden waarin het spel zich afspeelt. Ten eerste moeten de levels motiveren om te blijven spelen maar ze moeten ook zorgen dat op een passende wijze nieuwe leerstof kan worden aangeboden. De levels moeten dus zo ontworpen worden dat je vloeiend van het ene onderwerp naar het andere onderwerp kan gaan zonder de *flow* in het spel te onderbreken.

(Koops, 2009) geeft een methode om levels te bedenken doormiddel van mindmaps. Door de mindmaps kun je makkelijk een duidelijk overzicht krijgen van onderwerpen die te maken hebben met het hoofdconcept. Wanneer de mindmap gemaakt is kun je bepaalde concepten gebruiken voor het thema van het level en andere concepten zijn bruikbaar voor metaforen waar in het behandelde hoofdconcept verwerkt kan worden. Het overzicht van concept laat ook direct zien welke concepten gerelateerd kunnen worden aan het hoofdconcept en hierdoor is het makkelijker om te bepalen wat de volgorde van levels zal zijn.

Deze techniek voor het level ontwerp zullen we ook toepassen tijdens het ontwerpen van de spelconcepten. In deze spelconcepten zullen we proberen alle genoemde requirements, regels en richtlijnen te verwerken zodat het spel het oude instructieproces over kan nemen.

Het spel ontwerpen zal een moeilijke taak worden omdat we een endogene spel willen maken waarbij de didactiek, inhoud en gameplay zo nauw mogelijk verweven zullen worden. In het artikel van Koops (2009) wordt ook gesproken over dat 'didactiek, inhoud en gameplay alle drie een vetorecht hebben op het ontwerpvoorstel en dat deze gebruikt zal worden wanneer het voorstel tegen een van de specifieke belangen indruist'. De belangen van de drie worden weergegeven in fig.9.

**Fig.0.9 Spanningsveld dat ontstaat bij ontwerpen van serious games**



## 4.0 Hoe kan het nieuwe instructieproces eruit gaan zien?

### 4.1 Uitleg ontwerp proces

In het vorige hoofdstuk is omschreven hoe het spel kan bijdrage aan het verbeteren van het leerproces en aan welke principes en richtlijnen het spel dan moet voldoen. In dit hoofdstuk zullen we een begin maken voor een ontwerp van het spel.

Ten eerste moet duidelijk zijn welke onderdelen een game bevat. Hiervoor gebruiken we de theorie beschreven in (Järvinen, 2007). Alle onderdelen zullen een invulling moeten krijgen maar met de theorie uit Hunicke, LeBlanc & Zubek (2004) wordt duidelijk dat de volgorde waarop je invulling geeft aan de onderdelen van het spel een grote invloed heeft op het uiteindelijk gemaakte spel.

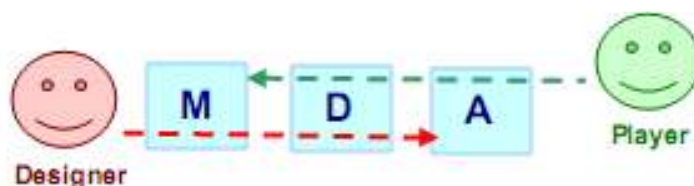
Volgens theorie Hunicke, LeBlanc & Zubek kunnen de onderdelen beschreven door Järvinen worden verdeeld in drie groepen, de *mechanics*, *dynamics* en *aesthetics*. *Mechanics* omschrijven de game in de vorm van datarepresentaties en algoritmes. De *dynamics* beschrijven hetzelfde spel in de vorm van volgordes van hoe de *mechanics* moeten verlopen tijdens het spel. Het gaat dan om hoe het spel moet reageren op input en output van de speler van het spel. *Dynamics* kunnen worden gezien als de regels van het spel, deze moeten voor de ervaring zorgen die ontstaat tijdens het spel. *Aesthetics* omschrijven de gewenste emotionele reacties van de speler door de beleving die ontstaat tijdens het spelen van het spel.

Fig.0.10. Relatie tussen mechanics, dynamics en aesthetics



De maker en de speler van het spel zien deze drie componenten van twee verschillende kanten. De ontwerper maakt de mechanics, die de dynamics opleveren en deze bieden uit eindelijk een ervaring in de vorm van de aesthetics. De speler ervaart juist de aesthetics, maakt daaruit de dynamics (regels) op en bedient de gegeven mechanics om het spel te spelen. Dit is schematisch aangegeven in het figuur twaalf .

Fig.0.11. Ervaring van Mechanics, Dynamics en Aesthetics door maker en speler van de game

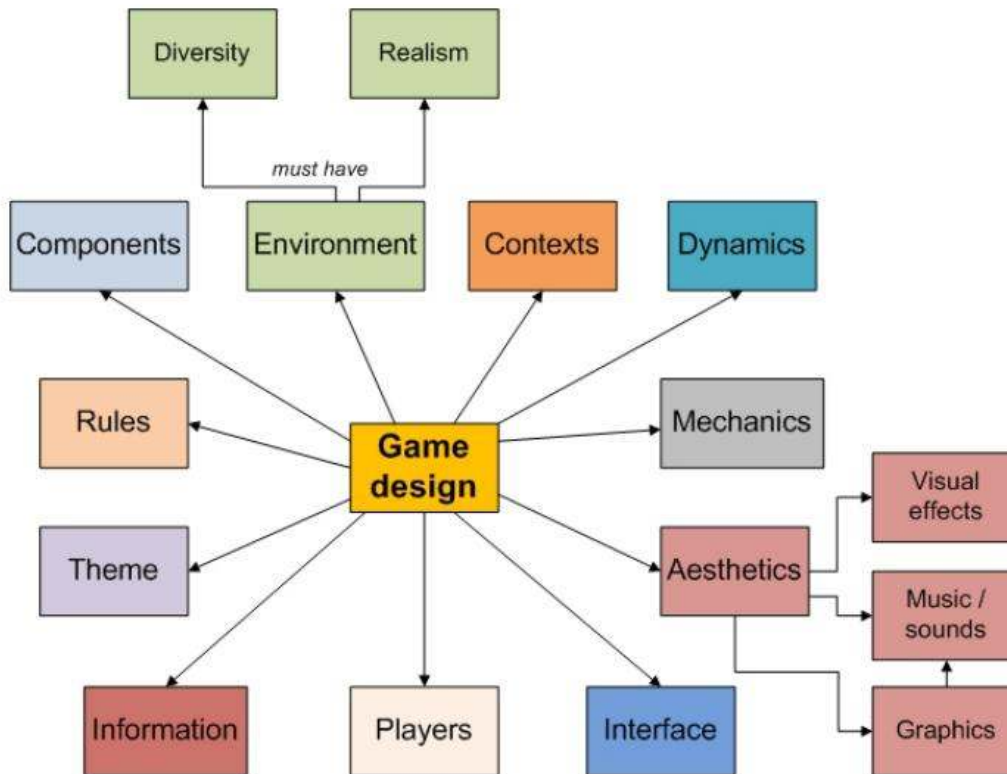


In Hunicke, LeBlanc & Zubek (2004) wordt gezegd dat 'door vanuit een spelers perspectief naar het spel te kijken het ervaring gebaseerd ontwerpen wordt aangemoedigd'. Omdat we een endogeen spel willen maken waar in de speler wordt ondergedompeld in een fantasierijke en uitdagende omgeving, zullen we dan zoveel mogelijk proberen vanuit het perspectief van de speler te ontwerpen. De aesthetics zullen dus zoveel mogelijk als eerste aanbod komen en daarna pas de dynamics. Aangezien het om een conceptontwerp van een spel gaat hoeft de mechanics fase niet te worden doorlopen.

## 4.2 Componenten van de game

In de inleiding spraken we over de verschillende onderdelen die een game moeten bevatten. Deze onderdelen komen uit de theorie van Järvinen (2007). De onderdelen zijn schematisch weergegeven in de figuur hieronder dat uit Wilmont (2009) komt.

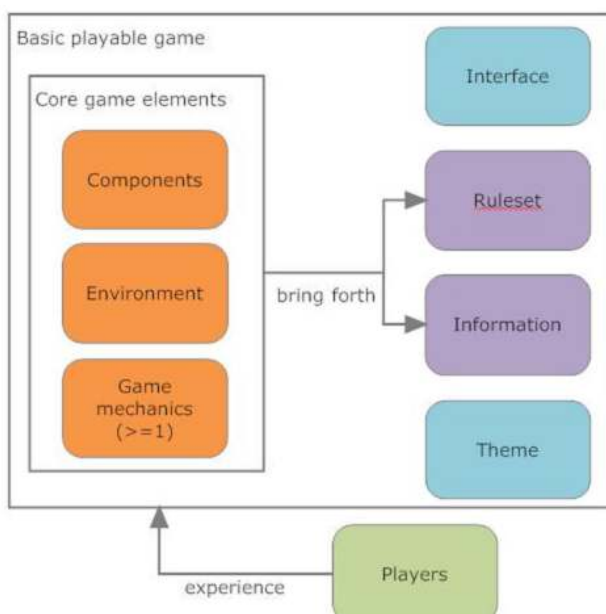
Fig.0.12. Onderdelen van game design



Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk werd uitgelegd willen we eerst zoveel mogelijk factoren die te maken hebben met *aesthetics* ontwerpen om vervolgens de factoren die met *dynamics* te maken hebben te ontwerpen.

In Wilmont (2009) worden al relaties gelegd tussen de verschillende elementen die een game

Fig.0.13. Relaties tussen onderdelen van game design



moet bevatten. Deze zijn in fig.13 vastgelegd. De meest belangrijke factoren van een spel worden beschreven in de *core game elements*. Dit zijn de *components*, de *environment* en *game mechanics*. Componenten omschrijven de voorwerpen die nodig zijn om het spel te spelen. Deze voorwerpen worden tijdens het spelen van het spel aangepast door de speler van het spel, denk hierbij aan muntjes, ballen, wapens of voertuigen maar ook het character dat door de speler bestuurt kan worden.

De *environment* heeft alles te maken met waar het spel zich afspeelt, het kan dus worden gezien als het bord waar het spel op gespeeld wordt of

de werelden waarin het spel plaats vindt. De *game mechanics* zijn de acties die de speler kan uitvoeren om de staat waarin het spel zich verkeert te veranderen. Meestal hebben deze acties direct of indirect gevolgen voor de *components* die in het spel zitten verwerkt.

#### **4.2.1 Kern spelelementen**

De *components*, *environments* en *game mechanics* vormen de kern van het spel en zullen de meeste invloed hebben op de *mechanics*, *dynamics* en *aesthetics* van de game. Met de *components* en *game mechanics* beschreven moet het al duidelijk zijn hoe de microgame cycle eruit komt te zien.

#### **4.2.2 Game mechanics**

Zoals uitgelegd in 3.5 kunnen vooral cognitieve vaardigheden worden aangeleerd in de microgame cycle en het is van belang dat we hier de belangrijkste vaardigheid van het bespelen van de kleine trom in verwerken. In 3.3.4 identificeerden we het slaan op de trommel als meest voorkomende herhalende vaardigheid die geleerd moet worden en deze zal dan ook worden gebruikt als belangrijkste *game mechanic*.

De eerste *game mechanic* is dat de speler kan interacteren met het spel door ergens op te slaan of een slaande beweging te maken. In de microgame cycle zal dit gebruikt worden om direct te interacteren met de *components*.

#### **4.2.3 Components**

De *components* zullen 'noten' zijn en deze *components* zullen een zeer grote invloed hebben op het gehele spel. De noten zorgen in dit spel namelijk direct voor een doel, het doel is dat de noten verzameld moeten worden (waarom dit is, wordt in 4.2.1 uitgelegd). De noten geven de mogelijkheid tot het creëren van een puntensysteem en het belangrijkste voor het spel is dat ze dienen als goede metafoor om de te leren stof uit te leggen.

##### **4.2.3.1 Het doel van het spel**

De keuze om noten te laten verzamelen als doel van het spel is niet willekeurig. In het interview met Yasuhara (2008) over game ontwerp wordt gesproken dat in vele spellen het verzamelen of verwijderen van objecten het belangrijkste doel is. Voorbeelden hier van zijn *Pacman* (verzamel de stippen), *Super Mario* (verzamel muntjes, verwijder vijanden) *Donkey Kong Country* (verzamel bananen, verwijder vijanden). Maar ook hedendaagse *first person shooters* zijn op dit principe gebaseerd, hierbij is het belangrijkste doel om de vijanden te 'verwijderen'.

Volgens Yasuhara heeft dit te maken met de actieve behoefte van de mens om altijd in een veilige en overzichtelijk omgeving te zijn. Hierdoor wil de mens van nature overzicht hebben en daardoor is er de behoefte om overzichtelijkheid te creëren door dingen te verzamelen of te verwijderen. Daarom stellen we het verzamelen van de 'noten' als doel.

##### **4.2.3.2 Scoresysteem**

Om de behoefte om de noten te verzamelen extra te versterken moet de noot een waarde voor de speler hebben, in de wereld waar het spel zich afspeelt moeten de noten er toe doen. Er moet een reden zijn waarom ze verzameld moeten worden. De noten die verzameld worden fungeren ook direct als creditsysteem. Met de noten kunnen bepaalde objecten worden gekocht of acties worden verricht, hierdoor krijgen de noten nog meer waarde voor de speler.

##### **4.2.3.3 Metafoor voor de te leren stof.**

In een normale game zouden de *components* al voldoen wanneer ze ervoor zorgen dat de speler een doel krijgt en motivatie om dit doel te bereiken. Bij dit spel is de achterliggende gedachte ook dat de

speler bepaalde kennis en vaardigheden leert. Om deze kennis goed over te brengen door middel van het spelen van het spel, moet de metafoor goed genoeg zijn om gekoppeld te kunnen worden aan het domein waarbinnen de stof moet worden geleerd.

De noten die verzameld moeten worden zullen vele gelijkenissen hebben met muzieknoten. De noten in het spel hebben een bepaald gewicht wat overeenkomt met de waarde van een noot. De representatie van de noten in het spel zal ook gelijkenissen hebben met die van muzieknoten. De noten in het spel zullen op een andere manier worden gerepresenteerd dan wanneer dat op echte bladmuziek wordt gedaan. De leerling leert dan niet alles over noten en hoe deze opgeschreven worden maar hij leert wel de belangrijkste kenmerken. Hierdoor wordt het *fishtankprincipe* toegepast waarbij de leerling vereenvoudigde leerstof tot zich krijgt. Dit moet er voor zorgen dat de leercurve niet te steil wordt en de leerling zich goed kan focussen op het belangrijkste element dat hem wordt aangeleerd.

Nu de *components* en de eerste *game mechanic* ontworpen is, is het duidelijk wat de kern van het spel gaat worden, het via een slaande beweging, verzamelen van noten.

#### **4.2.4 Environment**

De *environment* is van belang in het spel omdat het veel betekenis geeft aan hetgeen wat er gebeurt in het spel. De acties die verricht moeten worden in het spel moeten aansluiten op de wereld waarin het gebeurt. De omgeving waarin het spel zich afspeelt is dan ook van groot belang om de vraag te beantwoorden waarom dingen gebeuren in het spel zoals ze gebeuren. Mede daardoor heeft de omgeving waar het spel zich afspeelt een grote invloed op het verhaal dat in het spel zit verwerkt.

In het spel dat hier ontworpen wordt zullen twee verschillende omgevingen zijn. Er is een omgeving voor de micro gamecyclus en er zijn twee omgevingen voor de macro gamecyclus. Logischerwijs is de omgeving van de micro gamecyclus een onderdeel van de macro gamecyclus en deze moeten alle twee qua thema op elkaar aansluiten.

Ten tweede moet de omgeving van het spel ondersteuning bieden aan het verhaal wat zich binnen het spel afspeelt. Doordat we noten hebben gekozen als *components* voor in het spel, geeft dit meteen een beperking aangezien we de omgeving en het verhaal hierop aan moeten laten sluiten.

We kiezen ervoor dat het spel zich afspeelt op een eiland, deze keuze wordt gemaakt omdat een eiland een eindig stuk land is waardoor je makkelijk een bepaald doel kan stellen en duidelijk kan weergeven. Een voorbeeld hiervan zou zijn 'verzamel de noten die gestolen zijn door een slechterik die woont op het hoogste puntje van het eiland'. Steeds wanneer de speler dan in de macrogame wereld is, ziet hij de top van het eiland en wordt hij of zij herinnerd aan het uiteindelijke doel van het spel, het terughalen van de noten bij de slechterik.

Het eiland zal uit verschillende gebieden bestaan en elk gebied zal dan een aantal micro gamecycli bevatten. Zoals in 2.4.2.1 uitgelegd wordt is het belangrijk om de nieuwsgierigheid van de speler vast te houden. Door een wereld vol verrassingen te creëren wil de speler door blijven spelen om nog meer verrassingen te ontdekken. De spelwereld moet dus ook aan deze vereiste voldoen, door het eiland uit verschillende gebieden te laten bestaan en deze ook zichtbaar te laten zijn in de macro gamewereld kan deze sensorische nieuwsgierigheid worden opgewekt.

### Voorbeelden macro, meso en micro gamewerelden

Er zullen nu enkele voorbeelden gegeven worden van hoe de speelwereld eruit kan komen te zien.

Inspiratie voor de speelwerelden komen uit de zeer succesvolle game *Donkey Kong Country*. Deze game kwam in 1994 uit en werd destijds bekroond door het tijdschrift EGM als beste game van het jaar.

De macro gamewereld is een overzicht van het eiland waar de speler zich op bevindt.

De speler ziet direct waar hij is en waar hij naar toe moet. De verschillende gebieden die zichtbaar zijn moeten sensorische nieuwsgierigheid opwekken.

Een ander argument om deze spelwereld te gebruiken is de mogelijkheid om de verschillende gebieden op het eiland als redenen te gebruiken om de

noten steeds meer op de echte noten te laten lijken die in de echte muzikwereld worden gebruikt.

De speler begint bijvoorbeeld op het strand bij de jungle waar de noten het uiterlijk hebben van een kokosnoot, andere noten komen ze tegen wanneer de reis door de jungle trekt. Hierdoor heb je een aanleiding om nieuwe soorten noten te introduceren nadat ze in de jungle 'ontdekt' zijn. Naarmate de speler verder gevorderd is in het spel zal dat betekenen dat hij hoger op de berg is waar minder groeit en bloeit en waardoor de noten er steeds abstracter uitgaan zien. In de laatste levels zal de speler zich op de top van het eiland begeven waar niets meer groeit en waar de noten er uit zullen zien als echte muziknoten.

Naast de macro gamewereld en de micro gamewereld zal er ook nog een meso gamewereld ontstaan. Elke meso gamewereld kan gekoppeld worden aan het 4C/ID model van de oude methode uit hoofdstuk 2.3.5.

In alle meso gamewerelden zullen dan de micro gamewerelden zitten in de volgorde die ook gebruikt wordt in het 4C/ID model dat omschreven is. Verder voorbeelden over hoe de wereld aan het 4C/ID model gekoppeld zal worden, wordt gegeven in 3.3.

Fig.0.15 Voorbeeld macro gamewereld



Fig .0.14 Voorbeeld meso gamewereld



Fig.0.16 Voorbeeld van micro gamewereld

De micro gamewereld heeft enige gelijkenis met bladmuziek. De noten worden gegroepeerd in blokken net zoals dat in een muziekstuk gebeurt door maten. Dit gebeurt in dit voorbeeldlevel door 'zandbanken' waar de noten ophliggen.



#### 4.3. Overige benodigde spelcomponenten

Nu de belangrijkste *game mechanic*, *component* en *environments* voor het spel zijn beschreven kunnen we de andere vier benodigheden voor een speelbaar spel gaan beschrijven. Uit de drie eerder genoemde componenten ontstaan de regels van het spel en de informatie waaruit de speler de status van het spel kan aflezen. Daarnaast moet ook nog de interface en het thema van het spel worden omschreven.

We beschrijven eerst het thema van het spel omdat deze context geeft aan de eerder beschreven kerncomponenten van het spel. Het thema dient als metafoor voor het spelsysteem wat er onder ligt.

Het verhaal omschrijft het thema waarin het spel zich afspeelt en dient als belangrijke motiverende factor binnen het spel.

In 3.4.2 is uitgelegd welke vorm van motivatie het beste kan werken voor dit spel en de bijbehorende doelgroep. De conclusie was dat motivatie door beloning het beste zou werken. De beloning kan het beste een werktuig zijn waarmee nieuwe uitdagingen konden worden overwonnen. Het belonen van de nieuwsgierigheid is ook een oplossing. Het verhaal moet dus continu iets van informatie achterhouden zodat het de nieuwsgierigheid van de speler blijft opwekken. Daarnaast kunnen de beloningen bestaan uit bijvoorbeeld het ontdekken van nieuwe notensoorten die dan weer een aanleiding geeft om nog meer stof te uit kunnen leggen.

Eveneens moet het verhaal aanleidingen geven om dingen te doen die gedaan moeten worden in het spel. *Waarom moeten er noten worden verzameld? Waarom komen er nieuwe noten bij? Waarom gaan de spelers de eindbaas achterna? Etc. etc.* Het verhaal moet ervoor zorgen dat de wereld waarin alles gebeurt wordt uitgelegd en deze uitleg moet realistisch genoeg zijn en genoeg diversiteit bevatten. De diversiteit is van belang zodat het spel niet eentonig wordt en alle facetten uit de muziekwereld uitgelegd kunnen worden aan de hand van het verhaal.

In de volgende sectie wordt de inleiding van het verhaal beschreven dat in het spel gebruikt zal worden. Dit verhaal is ontstaan uit een brainstormsessie tussen de schrijver van deze scriptie en een student Audiovisual Media. De opleiding Audiovisuele Media leidt mensen op tot regisseur of vormgever van (video)filmproductie voor tv, bioscoop en internet. Een onderdeel van de opleiding is het bedenken van verhalen en deze via film of animatie uitwerken. Door de ervaring die hij had in het bedenken en uitwerken van verhalen werd tijdens de brainstormsessie duidelijk dat een goed

verhaal uiteindelijk overal antwoord op moet kunnen geven. Dit is dan ook één van de moeilijkste dingen bij het ontwerpen van het spel.

#### **4.3.1 De verhaallijn**

##### **<scene 1>**

Het spel begint met een uitzicht op het eiland en aan de rand van dat eiland ziet men een dorpje dat bruist door de muzikale klanken die van veraf te horen zijn.

##### **<scene 2>**

We zien het dorpsplein waarop mensen aan het dansen zijn en waarop het midden vijf grote apparaten staan waarop figuren muziek maken, de apparaten zijn lopende banden waarop steeds noten voorbijkomen en waar de muzikanten op slaan.

##### **<scene 3>**

Mensen zijn aan het feesten op het plein en er komen mensen in beeld die aan het werk zijn om de groep muzikanten van noten te voorzien, deze zijn opgeslagen in het warehouse dat ook op het dorpsplein staat.

##### **<scene 4>**

Je ziet dat de 'dirigent'/dorpshoofd steeds noten gooit in de machines om zo te bepalen welke muziek er wordt gespeeld. Hij wordt even afgeleid door iets of iemand en hij vergeet noten in één van de machines te gooien van één van de muzikanten ( deze speelt bijvoorbeeld de baslijn). Als het publiek begint te schreeuwen dat de muziek niet meer goed is krijgt het dorpshoofd het in de gaten en gooit weer noten in de machine. De muziek bereikt een climax en het dorp is weer blij en feest door.

##### **< scene 5 >**

Je ziet het dorp op en neer gaan door het feest, de camera zoomt uit en twee vreemde wezens rennen het camerabeeld uit. De camera zoomt nog verder uit en je kijkt vanaf het hoogste punt van het eiland neer op het dorp. Hier leeft een boosaardig monster die een hekel heeft aan de herrie die hij steeds hoort van het dorp beneden op het eiland.

Hij vraagt aan zijn handlangers wat er aan de hand is beneden, de handlangers vertellen dat de herrie van de apparaten op het plein komen maar dat wanneer er geen noten zijn er ook geen herrie gemaakt kan worden. De noten stelen is de beste oplossing en het boosaardige monster stuurt zijn handlangers weg om deze taak uit te voeren.

##### **<scene 6>**

Terug in het dorp loopt het feest ten einde, de zon zakt en het laatste nummer van die dag wordt in gezet. Dan komen twee kleine jongens/meisjes figuren in beeld, ze feest tot het eind van het nummer door maar dan stopt de muziek en ze willen eigenlijk door dansen maar ze moeten naar huis. Tijdens het naar huis lopen zeggen ze tegen elkaar 'waarom kan die muziek niet doorgaan?!' 'Waarom kunnen wij geen muziek maken?!' zegt de ander 'Maar dan hebben we noten nodig, daar komen we nooit aan want die liggen veilig in het notenhuis opgeslagen'. Hoofdpersonage: 'We proberen vanavond gewoon het notenhuis binnen te glippen en een paar noten mee te nemen dan kunnen we thuis oefenen'.

##### **< scene 7 >**

Zo gezegd zo gedaan staan ze 's avonds voor het notenhuis en proberen ze via een raam naar binnen te klimmen, eenmaal binnen zien ze helemaal geen noot meer in de opslagkamer liggen. Ze horen

wel gestommel in een andere kamer.

**< scene 8 >**

Eenmaal in de volgende kamer aangekomen zien ze twee duistere figuren staan, met in hun handen zakken vol met noten. Ze willen net vertrekken. De hoofdpersoon wil hier een stokje voor steken en probeert de zakken terug te pakken. Dat lukt niet, maar voordat de schurken er met de zakken vandoor gaan weet de hoofdpersoon één zak los te scheuren waardoor er een gat in de zak zit en er noten uitvallen.

**< scene 9 >**

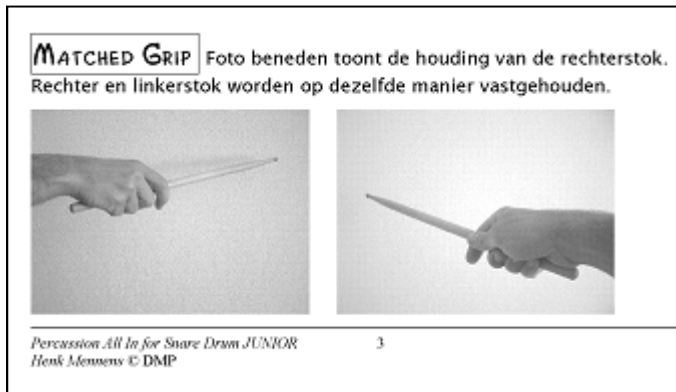
In het dorp wordt alarm geslagen omdat het notenhuis leeg is geroofd. De hoofdpersoon wordt geëerd om zijn heldhaftige optreden en het dorps hoofd beraadt zich hoe de noten terug moeten worden gehaald. Zonder muziek kan het dorp niet bestaan en zal niemand meer vrolijk zijn. Iemand die alle noten kent en weet welke hij moet zoeken, moet de noten terug zien te halen. Van de muzikanten durft er echter niemand. De hoofdpersoon, moedig als hij is, wil de hele tijd gekozen worden maar het dorps hoofd zegt 'aan jou heb ik niets want je weet niets van noten'. Dan kiest hij de jongste muzikant uit maar die zegt 'dat ga ik nooit alleen doen, heb je gezien wat voor een enge beesten dat zijn?!'. 'Nou dan neem je toch de hoofdpersoon mee, die is nergens bang voor' spreekt het dorps hoofd. 'Wat is je naam?' \*speler voert naam in\* 'Dan zullen sidekick en \*spelersnaam\* er voor gaan zorgen dat de noten terugkomen!'

Het verhaal verzorgt hier meteen het hoofddoel van het spel, 'het terugvinden van alle noten'. Daarnaast zorgt de intro er voor dat de speler iets van de spelwereld te weten komt. Het geeft veel informatie over waarom dingen gebeuren die nodig zijn om het spel zinnig over te doen laten komen.

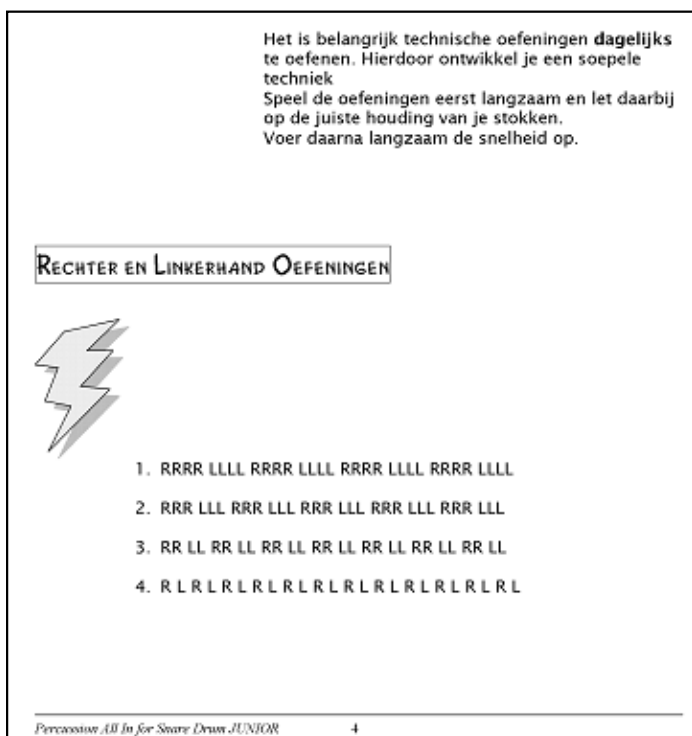
Een derde mogelijkheid die deze introductie biedt is dat de speler zich kan binden met de hoofdpersoon. Door de naam te vragen aan de persoon zal de speler zich meer verbonden voelen met het hoofdpersonage. Daarnaast wordt de hoofdpersoon hier als durfal neergezet terwijl de speler eigenlijk nog niets weet over de wereld. Hierdoor ontstaat in het spel niet de hele tijd de rolverdeling dat de sidekick altijd alles weet en de speler steeds de zwakste schakel is. De sidekick kan dan misschien wel alles weten maar durft het niet altijd toe te passen.

#### 4.4: Gameconcepten gekoppeld aan het instructionele ontwerp

De belangrijkste game componenten zijn beschreven en we gaan nu de spelelementen koppelen aan het beschreven instructionele ontwerp uit 2.3.5. Het zal in verhalende vorm gebeuren zodat het aansluit op de inleiding van het verhaal dat zojuist is gegeven. Aan de linkerkant zijn afbeeldingen te zien van de oude instructiemethode, aan de rechterkant zal worden uitgelegd hoe dit in het spel wordt verwerkt. We geven een voorbeeld voor alle verschillende onderdelen van het 4C/ID model dat gemaakt is van de oude instructiemethode.



Het is bekend wie de noten moet gaan verzamelen. In het verhaal worden de nodige gereedschappen verzameld om de twee op pad te sturen. Ze krijgen een mand op hun rug om de noten in te doen en ieder twee netten mee om de noten te verzamelen. Wanneer de speler slaande beweging maakt zal hij het spelcharacter met het net een vangende beweging maken .



Een veel gemaakte fout door leerlingen is dat ze bij het slaan op de trommel hun stokken op de trommel laten liggen, hierdoor wordt niet de goede klank gemaakt. Dit kan door de volgende feedback worden voorkomen, de speler ziet bijvoorbeeld de noot niet in de mand gaan wanneer hij de stok naar beneden houdt en dus wordt de noot niet in de mand gestopt. Door het gebruik van de animatie bij de uitleg kan worden voldaan aan het multimedia principe dat wordt besproken in 2.3.

Dan wordt uitgelegd hoe ze kunnen lopen, dit doet de speler door gewoon achter elkaar met rechts en links te slaan. Hiermee wordt de vaardigheid uit oefening vier aangeleerd. Hierdoor zal het personage door de macro en meso gamewereld heen lopen. De rest van de oefeningen moeten in een ander spelelement terugkomen.


Een voorbeeld kan zijn; in een volgende wereld zal er op een andere manier door de meso of macro wereld


bewogen moeten worden, dan moet er ook anders geslagen worden, RR LL kan bijvoorbeeld geslagen worden om een bepaald wagentje voor te drijven waarin de twee hoofdrolspelers zich verplaatsen.


De afstanden tussen de verschillende microwerelden in de mesowerelden moet op voldoende afstand liggen zodat de speler verplicht is de oefening goed uit te voeren en dat het ook voordeel oplevert wanneer ze de oefening beheersen, ze zijn namelijk sneller bij een volgende


microwereld. Deze oefeningen moeten goed gebalanceerd worden anders verstoort je de *flow* van de game.


**THEORIE**

 De percussiesleutel geeft aan op welke lijn een percussie-instrument genoteerd kan worden.

 Het maatsortteken geeft aan hoeveel tellen er in de maat staan en welke noot één tel duurt. 4/4 betekent: 4 tellen in de maat. De ¼ (kwartnoot) duurt één tel.

 Hele noot duurt in een 4/4 maat 4 tellen.

 Halve noot duurt in een 4/4 maat 2 tellen.

 Kwartnoot duurt in een 4/4 maat 1 tel.

In het instructionele model van de methode van *Percussion All-in Snare drum* wordt altijd begonnen met een blok theorie over nieuwe noten of nootfiguren.


In de game zullen bijvoorbeeld de eerste noten uit worden gelegd door de sidekick die mee gaat op de zoektocht naar noten. Hij weet meer over noten dan de speler en legt dan ook uit hoe ze de noten moeten verzamelen. Dit kan in een *cutscene* worden uitgelegd waarin de sidekick de drie verschillende noten vindt nadat ze zijn begonnen


met hun zoektocht naar de noten. Hij probeert ze in zijn mand te stoppen maar komt er achter dat een hele noot veel zwaarder is en het dus langer duurt voordat deze in de mand zit dan bij een kwartnoot. Het gewicht van een hele noot is zwaarder dan van een halve of kwart noot en bij deze laatste duurt het dus minder lang om ze in de mand te stoppen. Via deze metafoor wordt het verschil tussen de noten uitgelegd.

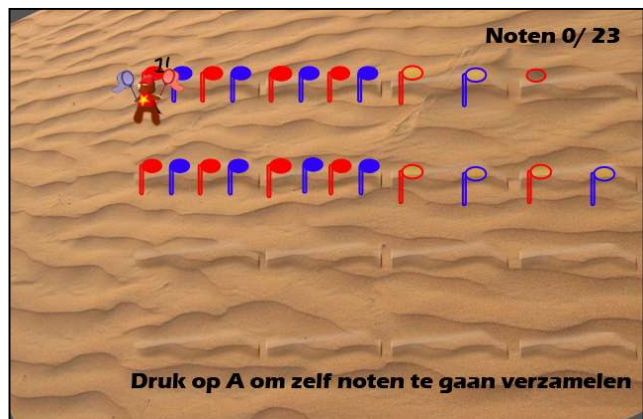
Zoals al eerder gezegd wordt er gewerkt met het *fishtankprincipe*, je legt een vereenvoudigde werkelijkheid uit. Daarom slaan we de theorie over maatsorten en muzieksleutels over.

**LEESOEFFENING 1**

De kleine cijfers aan het begin van elke balk: g:  
Boven de noot staat de handzetting genoteerd.







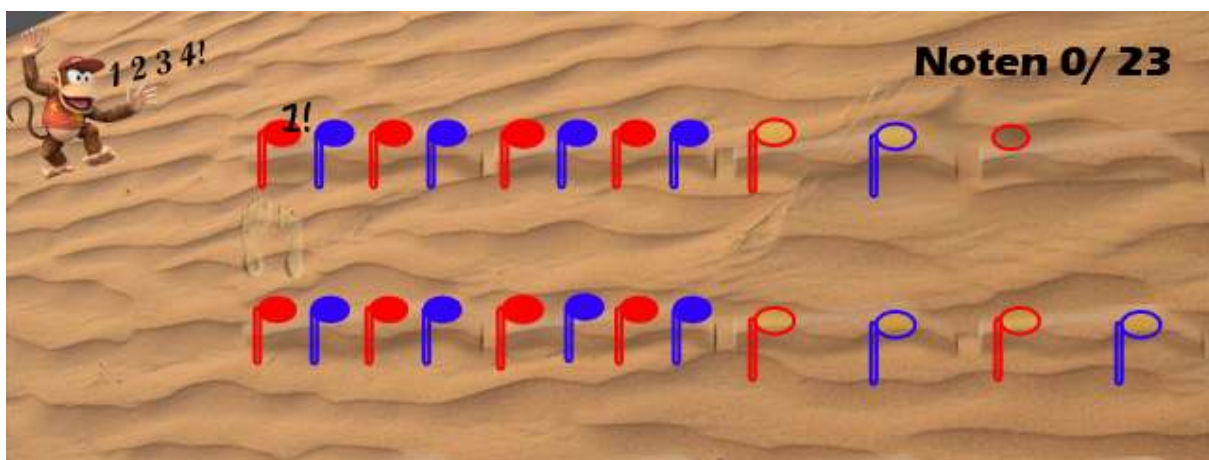
De eerste oefening zal worden voor gedaan door de sidekick. De speler kan zien welke noten met welke hand geslagen moeten worden, de rood gekleurde met de rechterhand en blauw gekleurde met de linkerhand. Deze kleuren zijn meteen gekoppeld aan kleuren van de netjes die de sidekick vasthoudt. Je hoort en ziet de sidekick ook meetellen zodat deze *just-in-time* informatie ook beschikbaar is voor de speler. Het voordeel van deze methode is dat de speler niet meer 'vals' kan spelen door de cijfers te tellen in plaats van ook daadwerkelijk naar de noten te kijken. Drukt de speler op 'doorgaan' zal hij terugkomen in de mesowereld en kan hij zelf doorlopen naar de volgende groep met noten die verzameld moeten worden.

In de mesowereld zal het figuur van de speler naar de volgende groep noten lopen om ze te gaan verzamelen.



In de eerste echte microwereld aangekomen, waar de speler zelf moet spelen is nog steeds *JiT* informatie aanwezig (de noten zijn nog gekleurd) verder wordt er visueel duidelijk gemaakt op welke plek men zich in de tijd bevindt. Dit wordt gedaan met de voetstappen van de speler in het zand die aangeven waar de huidige tel zich bevindt. De cijfers die in de oude methode laten zien hoe je moet tellen zijn verdwenen en er wordt nu via een stem van de sidekick meegeteld.

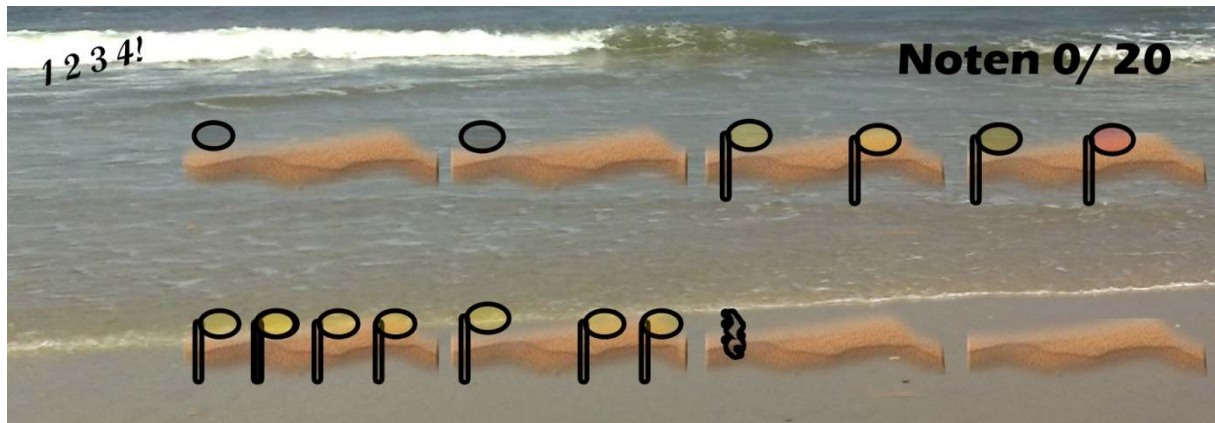
Extra *just-in-time* informatie die we toe kunnen voegen is feedback of de noten op het juist moment 'gevangen' oftewel gespeeld worden. De manier waarop deze feedback gegeven wordt is van groot belang. De makkelijkste manier om feedback te geven is visueel maar dit is misschien niet de meest leerzame. Visuele feedback oefent vooral oog/hand coördinatie terwijl het van belang is dat kinderen die muziek leren ook hun gehoor ontwikkelen en leren wat ze nu eigenlijk horen. We kiezen in dit ontwerp voor een zeer subtiele feedback. Wanneer de noot correct geslagen is zal alleen de notenteller ophogen.



In deze fase is het ook belangrijk dat de speler meteen toegang kan hebben tot informatie over datgene wat hij aan het doen is. Als hij of zij vragen heeft moeten die direct beantwoord kunnen worden. De sidekick kan hier als informatieverstrekker spelen en de speler moet dus vragen kunnen stellen en voorbeelden kunnen krijgen van de sidekick wanneer de speler dat wil.

Het sandboxprincipe kunnen we toepassen door niet te directe gevolgen aan fouten van de speler te verbinden. Wanneer een noot bijvoorbeeld niet 'gevangen' wordt kan deze blijven liggen. De speler zou dan het level nog een keer kunnen spelen en van de overgebleven noten kan dan een nieuw parcours/muziekstuk gemaakt worden. Hierdoor wordt het spel adaptief en worden herhalende fouten automatisch vaker geoefend.

Wanneer de speler alle micro gamewerelden heeft gehaald waar in de lees oefeningen worden behandeld zal hij komen bij oefeningen waar veel minder *Just-in-time* informatie aanwezig is. In het verhaal zal worden verteld dat wanneer de noten in aanraking met water komen ze hun kleur verliezen en ze zwart worden, hiermee kan nog makkelijker een link worden gelegd naar de echte noten en de uitdaging om de noten goed te spelen wordt moeilijker. De micro gamewerelden die met de oefeningen in verband kunnen worden gebracht zien er als volgt uit.



De laatste mogelijkheid die de game moet ondersteunen is het uitleggen van de achterliggende muziektheorie. Veel van deze termen zijn meestal abstract en hebben voor leerlingen weinig betekenis. Wanneer de begrippen worden gekoppeld aan ervaring kunnen ze veel beter geleerd worden (Koops, 2009).

We kunnen een bepaalde ervaring creëren over deze muziektheorie door de regelset van het spel zo aan te passen dat kennis over de muziektheorie nodig is om het spelelement te behalen. Zoals de theorie, behandeld in 2.5, van Van Mastrigt zegt 'De regelset dwingt de speler om complexe systemen die ontstaan door deze regelset te gaan begrijpen en er naar te handelen. Wanneer de speler bezig is de regelset te begrijpen leert hij automatisch iets van het complexe systeem dat hier achter zit.'

Wanneer de regelset van de game overeenkomt met de regelset van de muziektheorie leert de



speler twee dingen tegelijk. Als voorbeeld geven we hier een gameconcept waarin het leren van de theorie over dynamische tekens kan worden verwerkt.

*De speler en de sidekick hebben al heel wat noten verzameld en zijn al dieper het eiland ingetrokken. Daar komen ze een kamp tegen met daarin handlangers van het boosaardige monster. De*

*handlangers slapen en Sidekick en de speler moeten er nu voor zorgen dat ze de noten kunnen vangen zonder daarbij de handlangers wakker te maken. Er moet zacht worden gespeeld zodat de noten zacht 'verzameld' worden. Speelt de speler te hard dan zullen de handlangers hem het kamp uitgooien en moet hij de noten opnieuw proberen te verzamelen. Hierdoor krijgt de term Piano oftewel 'zacht spelen' meer betekenis omdat het gekoppeld kan worden aan deze ervaring in het spel.*

## 5. Verder onderzoek en verbeteringen

In deze scriptie heb ik geprobeerd om met concepten te komen voor een systeem dat slagwerkles kan ondersteunen. Door het brede doel dat het systeem voor ogen heeft en de beperkte tijd en mogelijkheden om te onderzoeken hoe dit doel het beste kan worden bereikt zijn belangrijke componenten van het systeem niet aan bod gekomen. Het onderdeel mensmachine interactie is bijvoorbeeld achterwege gebleven.

Het verbeteren van het instructieproces tijdens thuisstudie van een drumleerling zou de belangrijkste bijdrage van het systeem moeten zijn aan het leerproces. De mogelijkheid om dit te doen door *instructional design* te gaan combineren met *game design* lijkt veelbelovend maar ook zeer complex. Het is continu afwegen of de drie verschillende belangen van pedagogiek, inhoud en gameplay in balans zijn. Dit vereist veel kennis over drie gebieden en dit is het grootste obstakel tijdens het ontwerpen van dit systeem.

De veelzijdigheid aan kennisgebieden die komt kijken bij het onderwerp *game design* zorgt al voor vele problemen zoals Järvinen zegt: 'Het onderzoek naar analysemethodes die ontwerpmethodes kunnen voortbrengen op het gebied van game design is extreem multidisciplinair wat als gevolg heeft dat het semiacademisch overkomt'. Deze bachelorscriptie heeft ook met dit probleem te maken en maakte het nog eens extra complex door het domein van onderwijskunde toe te voegen aan het onderwerp van *game design*.

De literatuurstudie naar dit onderwerp heeft veel inzicht gegeven in de mogelijkheden die ontstaan wanneer *game design* en instructioneel ontwerp gecombineerd worden. De gameconcepten die gegeven zijn kunnen worden gebruikt in meer empirisch onderzoek waardoor de concepten getest en de beschreven theorie getoetst kunnen worden.

Het onderzoeken van de micro gamecyclus moet in vervolgonderzoek de hoogste prioriteit krijgen omdat dit de motor van het spel is en zorgt voor de *flow* zoals beschreven in 2.5. Ten tweede zorgt deze micro gamecyclus er voor dat de belangrijkste herhalende vaardigheid wordt aangeleerd, het spelen op de trom. Een onderzoek naar welke methode het beste is om feedback te geven kan een voorbeeld van een vervolgonderzoek zijn en dit onderzoek draagt al op een zeer concretere manier bij aan het bevredigen van requirement één. Bij het maken van deze micro gamecycle kunnen de concepten uit 4.4 worden gebruikt. Onderzoek naar hoe de meso en macrowereld verder ontwikkeld kan worden draagt vooral bij aan het bevredigen van requirement twee uit hoofdstuk twee.

## Literatuurlijst

- Croock, P. S. (2002). ADAPTIT: Tools for training design and evaluation . *Educational Technology Research and Development* , 47-58.
- Csikszentmihaly. (1991). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Collins.
- Dickey, M. (2005). Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. *Educational Technology Research and Development* , 67-83.
- Garris, A. e. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming* , 441-467.
- Gee. (2005). Learning by Design: good video games as learning machines. *E-Learning* .
- Guhzland. (2007, Juni 7). *Design for motivation*. Retrieved januari 4, 2010, from gamasutra: [http://www.gamasutra.com/view/feature/1419/designing\\_for\\_motivation.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/1419/designing_for_motivation.php)
- Järvinen, A. (2007). Games without frontiers, theories and methods for game studies and design. *Phd thesis University of tampere Finland* .
- Keller. (1979). Motivation and instructional design: A theoretical perspective. *Journal of Instructional Development* , 26-34.
- Koops. (2009). *Serious Gaming in de Natuurwetenschappen*. Utrecht: Instituut Archimedes Hogeschool Utrecht.
- Lankamp, F. (2009, Maart). Requirements voor drumondersteuningssysteem. (R. Janssen, Interviewer) [www.drumschoolfredlankamp.nl](http://www.drumschoolfredlankamp.nl).
- Levin, C. &. (2002). Pictorial Illustrations Still Improve Students' Learning from Text. *Educational Psychology Review* , 5-26.
- Mennens. (2004). *Percussion All-in Snare drum Junior*. Heythuysen : DutchMusicPartners.
- Merrill, M. D. (2001). Components of instruction toward a theoretical tool for instructional design . *Instructional Science* , 291-310.
- Percival, W. T. (2007). Effective use of multimedia for computer-assisted Musical Instrument Tutoring. *International Multimedia Conference* , 67 - 76 .
- Pivec, & Kearney. (2007). Recursive Loops of Game-Based Learning: a Conceptual model. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, (pp. 2546-2553). Vancouver.
- Rengers. (2009). Track Mediawijdsheid: GAMING. *Ugame-Ulearn*. Delft: <http://www.ustream.tv/recorded/1421339/highlight/4978>.
- Simons. (1995). *Leren en instructie: Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.

van Merriënboer, C. C. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model . *Educational Technology Research and Development* , 39-61.

Wilmont. (2009). A Gaming Approach to Collaborative Modelling. *Master's Thesis Information Sciences* .

Yasuhara, H. (2008, augustus 25). Game design psychology: The full hirokazu Yasuhara interview. (B. Sheffield, Interviewer)  
[http://www.gamasutra.com/view/feature/3769/game\\_design\\_psychology\\_the\\_full\\_.php?page=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/3769/game_design_psychology_the_full_.php?page=1).

Zin, Jaafar, & Yue. (2009). Digital Game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS transactions on Computers* .