



Universiteit Utrecht

Masterthesis

### **Spelenderwijs**

De invloed van competitie en de intrinsieke motivatie van leerlingen in een  
gegamificeerde leeromgeving voor het oefenen van de wereldtopografie

Eefje Jansen                      3896668

Begeleidend docent:        Jeroen Janssen

Datum:                              11 januari 2016

## **Abstract**

Deze studie richtte zich op de vraag in welke mate is intrinsieke motivatie een mediërende variabele die de invloed verklaart van spel op het leereffect bij het oefenen van de wereldtopografie in een gegamificeerde leeromgeving en welke rol speelt de speleigenschap competitie daarbij. Het onderzoek werd uitgevoerd onder 243 leerlingen in groep 6 van verschillende basisscholen. De deelnemers waren verdeeld over drie onderzoekscondities: een spelconditie met competitie, een spelconditie zonder competitie en een controleconditie. De kennis van de wereldtopografie en de intrinsieke motivatie om deze te oefenen werden in een voor- en nameting getoetst. De invloed van competitie is onderzocht met een herhaalde metingen variantieanalyse, met behulp van een mediatieanalyse is bepaald in hoeverre intrinsieke motivatie als mediërende variabele optreedt. De resultaten toonden aan dat leerlingen in alle onderzoekscondities na het oefenen significant beter presteerden op de kennistoets topografie en significant sterker gemotiveerd waren. De toename van zowel kennis als intrinsieke motivatie was het grootst in de controleconditie. Tussen de spelcondities onderling werd geen verschil gevonden. De mediatieanalyse toonde aan dat intrinsieke motivatie in alle condities als gedeeltelijk mediërende variabele optreedt. In de controleconditie is de grootte van het indirecte effect een achtste van het totale effect, in de spelcondities is dit ruim een kwart. Hiermee werd geconcludeerd dat in de gegamificeerde leeromgeving het mediërend effect van intrinsieke motivatie op het leereffect groter was dan in de controleconditie. De speleigenschap competitie leek hier geen invloed op te hebben.

*Keywords:* Gamification, educatief spel, leereffect, motivatie, competitie

## Inleiding

De behoefte aan spel is een levensverschijnsel dat ieder mens vertoont (Huizinga, 1938). Gedurende het hele leven is het een belangrijk middel om te leren (Rieber, 1996). Het enthousiasme en de motivatie waarmee spellen werden en worden gespeeld, leidden tot de interesse om spelelementen in te zetten om producten en diensten buiten de gamingindustrie aantrekkelijker te maken. Dit wordt gamification genoemd (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011). In 2011 werd gamification door marktonderzoeksbureau Gartner Research aangemerkt als veelbelovende opkomende technologie in de Gartner Hype Cycle (Gartner Group, 2011). Momenteel bevindt het zich in de derde fase van de Hype Cycle, de verwachting is dat gamification binnen twee tot vijf jaar algemeen geaccepteerd is en voor iedereen beschikbaar (Gartner Group, 2015).

### Gamification

Gamification is een relatief nieuw begrip dat pas in 2010 algemene bekendheid heeft verworven (Deterding et al., 2011). Het wordt in toenemende mate toegepast in de wereld van commercie, marketing, politiek, psychologie en gezondheid (Jagoda, 2013; Lee & Hammer, 2011; Muntean, 2011). Waar de elementen van spel in eerste instantie werden ingezet om reclame te maken voor producten of diensten, ontstonden op den duur ook spellen waarmee een gezonde leefstijl werd gepromoot (Lee & Hammer, 2011). De laatste jaren deed gamification zijn intrede in het onderwijs (Domínguez et al., 2013; Lee & Hammer, 2011; Muntean, 2011; Van Geffen, 2014). Deterding et al. (2011) definiëren gamification als “het gebruik van **elementen van spel** in een **niet op spel gerichte context**” (p. 10).

**Spel.** Het Nederlandse woord *spel* kan naar het Engels worden vertaald als *play* en als *game*. *Play* is vrij spel met meer expressief en geïmproviseerd gedrag, dit is het soort spel waarnaar wordt verwezen bij het spel van kinderen (Rieber, 1996). *Game* is gestructureerd spel dat verloopt volgens gegeven regels en waarbij sprake is van streven naar bepaalde doelen. Bordspellen, kaartspellen en computerspellen maken gebruik van dit soort spel. In de definitie van gamification wordt deze laatste vorm van spel bedoeld (Deterding et al., 2011).

**Elementen van spel.** Bij gamification gaat het niet om volwaardige spellen, er worden elementen van spel toegepast (Deterding et al., 2011). Deze elementen kunnen worden beschouwd als de kenmerken van spel. Het zijn geen voorwaarden waar een spel aan moet voldoen, maar eigenschappen die veel spellen met elkaar gemeen hebben. Gamification vormt de schakel op het continuüm tussen activiteiten die geen kenmerken van spel bevatten en volwaardige spellen. Dicht bij

activiteiten die geen kenmerken van spel bevatten, bevinden zich *gegamificeerde* activiteiten waarin een enkel spelelement is toegevoegd. Een voorbeeld hiervan is de inzet van *leaderboards*, een soort competitieladder (Christy & Fox, 2014). Dicht bij volwaardige spellen bevinden zich gegamificeerde activiteiten die veel kenmerken van spel bevatten, maar die in een niet op spel gerichte context worden toegepast. Een voorbeeld hiervan zijn *serious games*, dit lijken volwaardige computerspellen, ze dienen echter een ander doel dan entertainment (Deterding et al., 2011).

**Niet op spel gerichte context.** Van oorsprong is spel een activiteit die wordt ondernomen om plezier te beleven (Lazzaro, 2004). Gamification zet elementen van spel in een andere context in, voor doelen buiten dit oorspronkelijke doel van vermaak (Deterding et al., 2011). Door elementen van spel te implementeren, worden activiteiten als plezierig ervaren. Plezier is in deze activiteiten niet het doel op zich, maar een middel om andere doelen te bereiken (Van Geffen, 2014).

Gamification werd de laatste jaren vooral toegepast in digitale toepassingen op de computer of mobiele telefoon, de elementen van spel kunnen echter ook in fysieke spelconcepten zoals bord- en kaartspellen worden toegepast (Deterding et al., 2011; Van Geffen, 2014).

### **Effecten van educatief spel**

Door de recente populariteit van gamification in de wereld van commercie en marketing en het onderzoek dat er de afgelopen jaren naar werd gedaan, lijkt gamification een nieuw fenomeen. In de jaren '60 van de vorige eeuw werd echter al empirisch onderzoek gedaan naar de effectiviteit van spellen met een educatief doel (Randel, Morris, Wetzel, & Whitehill, 1992). Over het effect van educatief spel is veel gepubliceerd. Daarbij is veel aandacht geweest voor het leereffect en het effect op de motivatie van leerlingen.

**Leereffect.** Wanneer een ervaring een verandering in kennis of gedrag teweegbrengt, is er sprake van een leereffect (Woolfolk, Hughes, & Walkup, 2013). In een educatieve context zijn de activiteiten gericht op deze verandering in kennis of gedrag, daarom is educatief spel vooral zinvol wanneer er sprake is van een leereffect. De resultaten van empirisch onderzoek naar dit leereffect zijn wisselend. Randel et al. (1992) hebben in een meta-analyse geen sluitend bewijs gevonden voor het leereffect van spellen met een educatief doel. Zij bekeken 68 empirische studies die zijn uitgevoerd tussen 1963 en 1991, waarbij werd gekeken naar het verschil in leeropbrengst tussen educatief spel en conventionele instructie. De conclusies van deze studies liepen uiteen en waren soms tegenstrijdig: in enkele studies was het leereffect bij conventionele instructie groter dan bij educatief spel, terwijl bij

een derde deel van de studies het leereffect bij educatief spel groter was. De helft van de studies toonde echter geen verschil in leereffect. Ook in recent onderzoek komen wisselende resultaten naar voren. Christy en Fox (2014) hebben in een beperkt gegamificeerde leeromgeving geen leereffect gevonden. In het onderzoek werden twee soorten leaderboards geïmplementeerd in een virtuele leeromgeving, deze conditie werd vergeleken met een controleconditie zonder leaderboards. Er werd geen algemeen effect van leaderboards gevonden ten opzichte van de controleconditie. Su en Cheng (2013) hebben een gegamificeerde applicatie ontwikkeld voor de mobiele telefoon die in de biologies buiten gebruikt kan worden om te leren over verschillende insecten, zij hebben met hun onderzoek aangetoond dat gamification wel degelijk kan bijdragen aan het leereffect. Leerlingen die de gegamificeerde applicatie gebruikten, toonden betere leerprestaties dan leerlingen die de niet-gegamificeerde applicatie gebruikten. De uiteenlopende onderzoeksresultaten van de hierboven beschreven studies geven aan dat er nog geen consensus is over het leereffect van educatief spel. De grote diversiteit in de leerstof in de verschillende onderzoeken vormt hier een mogelijke verklaring voor (Randel et al., 1992).

**Motivatie.** Motivatie is een innerlijke staat die gedrag opwekt, er richting aan geeft en het in stand houdt (Woolfolk, Hughes, & Walkup, 2013). Het is de bereidheid van een persoon om bepaald gedrag te vertonen of om een activiteit uit te voeren (Ryan & Deci, 2000). Een activiteit kan worden uitgevoerd omdat een persoon hier zelf waarde aan hecht, maar ook omdat er een externe druk bestaat om dit te doen. De *Self Determination Theory* (Ryan & Deci, 2000) beschrijft een continuüm met aan de ene kant onwil en aan de andere kant intrinsieke motivatie. Bij onwil ontbreekt de motivatie om een activiteit uit te voeren. Intrinsieke motivatie ontstaat wanneer activiteiten nieuwsgierigheid opwekken, uitdaging bieden of plezierig zijn. Extrinsieke motivatie bevindt zich op het continuüm tussen onwil en intrinsieke motivatie. Dicht bij onwil bevindt zich de extrinsieke motivatie om een activiteiten uit te voeren 'omdat het moet' of om straf te ontlopen. Dicht bij intrinsieke motivatie bevindt zich de extrinsieke motivatie om activiteiten uit te voeren om een ander doel te kunnen bereiken of omdat deze als belangrijk beschouwd worden (Ryan & Deci, 2000). Activiteiten die intrinsiek motiveren leiden tot betere prestaties, doorzettingsvermogen, creativiteit en welbevinden. Naarmate de extrinsieke motivatie voor een activiteit zich op het continuüm dicht bij intrinsieke motivatie bevindt, zal deze eerder leiden tot betere prestaties, doorzettingsvermogen, creativiteit en welbevinden.

Spel is van oorsprong een activiteit die wordt ondernomen om plezier te beleven (Lazzaro, 2004) en activiteiten die plezier geven zijn intrinsiek motiverend (Ryan & Deci, 2000). In gamification wordt de intrinsieke motivatie om te spelen ingezet om een ander doel te bereiken. Bij toepassing in een educatieve context is dat een leerdoel. In verschillende literatuurstudies wordt het effect van educatief spel op de motivatie van de lerende beschreven. Bergin (1999) noemt spel als één van de invloedrijke factoren in zijn literatuuronderzoek naar het beïnvloeden van de belangstelling van leerlingen in de klas, belangstelling is volgens Bergin (1999) een construct dat sterk lijkt op intrinsieke motivatie. Hogle (1996) beschrijft een toename in belangstelling en motivatie als een van de voordelen van educatief spel. Ook uit de meta-analyse van Randel et al. (1992) komt naar voren dat studenten meer belangstelling tonen in spel dan in meer conventionele lesactiviteiten.

Er is onderzoek gedaan naar de correlatie tussen leereffect of prestatie en motivatie. Ariffin, Oxley en Sulaiman (2014) beschrijven een sterke correlatie tussen de motivatie en de leerprestaties van studenten in het hoger onderwijs in een onderzoek naar de invloed van de culturele achtergrond van de student op de motivatie om te leren. Hanus en Fox (2015) hebben onderzoek gedaan naar de correlatie tussen prestatie en motivatie in een gegamificeerde context, zij onderzochten het effect van gamification op een universitaire cursus. In het onderzoek zijn in de gegamificeerde conditie leaderboards en *badges*, virtuele beloningen, ingevoerd als elementen van spel. De resultaten van het onderzoek tonen aan dat de studenten in de gegamificeerde conditie minder gemotiveerd waren en slechter presteerden op het tentamen. Tüzün, Yılmaz-Soylu, Karakuş, İnal, en Kızılkaya (2009) hebben aangetoond dat leerlingen door het spelen van een computerspel om topografie te oefenen wel degelijk significant beter presteren en significant meer intrinsiek gemotiveerd zijn. Het gebruik van gamification met enkele spelelementen, zoals onderzocht door Hanus en Fox (2015), bevindt zich op het continuüm van gamification dicht bij activiteiten die geen kenmerken van spel bevatten, terwijl het gebruik van gamification met veel kenmerken van spel, zoals onderzocht door Tüzün et al. (2009), zich op datzelfde continuüm dicht bij volwaardige spellen bevindt. Deze resultaten geven aanwijzingen dat er een correlatie bestaat tussen motivatie en leereffect, maar dat de mate waarin de leeromgeving is gegamificeerd hierbij een rol speelt.

De motivatie om een spel te spelen wordt bepaald door het plezier dat door de speler ervaren wordt (Malone & Lepper, 1987). Het spelplezier bepaalt de motivatie en daarmee de mate waarin de speler betrokken is bij het spelen van het spel en het behalen van de doelen van het spel (Kiili,

Lainema, de Freitas, & Arnab, 2014). In een educatief spel leidt een toename in spelplezier dus tot een toename in de motivatie om de leerdoelen binnen het spel te behalen.

**Spelplezier.** Hunicke, LeBlanc en Zubek (2014) beschrijven het plezier dat de spelers aan het spel beleven als een vast onderdeel van een spel. Belangrijk onderzoek op het gebied van spelplezier en intrinsieke motivatie werd uitgevoerd door Malone en Lepper (1987). Geboeid door het enthousiasme en de motivatie waarmee kinderen (educatieve) computerspellen speelden, hebben zij onderzocht welke factoren bijdragen aan de intrinsieke motivatie om een spel te spelen. Op basis van dit onderzoek hebben Malone en Lepper een taxonomie van intrinsieke motivaties ontwikkeld waarin zij beschrijven welke factoren bijdragen aan het spelplezier in educatieve spellen, deze taxonomie is opgenomen in Tabel 1. In deze taxonomie maken Malone en Lepper (1987) onderscheid tussen individuele motivaties, deze kunnen in iedere leersituatie voorkomen, en interpersoonlijke motivaties, deze zijn afhankelijk van de anderen in de leersituatie.

**Competitie.** Competitie is één van de factoren die bijdraagt aan intrinsieke motivatie. Er is sprake van competitie wanneer twee of meer personen of groepen dezelfde beloning nastreven en wanneer deze beloning slechts door een van deze personen of groepen verkregen kan worden (Williams & Clippinger, 2002). In een gegamificeerde leeromgeving kan competitie worden ingezet door gebruik te maken van leaderboards waarbij scores van personen of groepen worden bijgehouden en vergeleken. Andere voorbeelden van competitie zijn *play-offs*, waarbij enkel de winnaar van een ronde door gaat naar een volgende ronde, de zogenaamde *paardenraces*, waarbij een bepaald einddoel zo snel

Tabel 1

*Taxonomie van intrinsieke motivaties voor leren*

---

Intrinsieke motivatie
Individuele motivaties
Uitdaging
Nieuwsgierigheid
Controle
Fantasie
Interpersoonlijke motivaties
Samenwerking
Competitie
Erkenning

---

mogelijk behaald dient te worden, en eliminatie, waarbij steeds één persoon of groep afvalt (Van Geffen, 2014).

Kinderen benoemen competitie als een van de meest favoriete en motiverende eigenschappen van spel (Hainey, Connolly, Stansfield, & Boyle, 2011; Rieber, Davis, Matzko, & Grant, 2001). Fisher (1976) heeft aangetoond dat er in educatieve spellen met een competitief karakter sprake kan zijn van een leereffect. Vorderer, Hartmann en Klimmt (2003) hebben de invloed van competitie op het spelplezier onderzocht bij het spelen van computerspellen. Deelnemers in een experiment beoordeelden verschillende spelsituaties waarbij de situaties al dan niet competitief waren. De deelnemers hadden een significant sterkere voorkeur voor de spelsituaties met competitie. Vorderer et al. (2003) beschrijven dat in een competitieve situatie succes tot een staat van opwinding leidt waarbij het plezier wordt vergroot, evenals de motivatie om verder te spelen.

Een competitieve situatie bevat echter ook het risico om te verliezen en verlies kan leiden tot boosheid, frustratie en agressie, emoties die er voor zorgen dat het spelplezier afneemt (Deutsch, 1993; Vorderer et al., 2003; Williams & Clippinger, 2002). Wanneer er in een spel sprake is van competitie, wordt er gespeeld om de straf van het verliezen te vermijden of de beloning van de winst te verkrijgen (Gay & Rueth, 1993). De Self Determination Theory (Ryan & Deci, 2000) beschrijft het voorkomen van straf of het werken voor een beloning als een vorm van extrinsieke motivatie die dicht bij onwil ligt. Cheng, Wu, Liao en Chan (2009) beschrijven een ander probleem dat competitie in een educatieve context met zich meebrengt: wanneer een leerling zich in een competitieve situatie bevindt met een beter presterende klasgenoot, dan gaat de aandacht naar het verschil in prestatie en neemt het zelfvertrouwen af. In een klassensituatie wordt dit versterkt omdat de positie van hoog of laag presterende leerlingen nauwelijks verandert, daardoor zijn het vaak dezelfde leerlingen die winnen of verliezen. Vallerand, Gauvin en Halliwell (1986) hebben aangetoond dat competitie een negatief effect kan hebben op motivatie. Zij hebben leerlingen een leertaak laten uitvoeren waarbij ze wel of niet de instructie kregen om de andere deelnemers te verslaan. Leerlingen in de conditie zonder competitie waren significant meer gemotiveerd om de taak later te herhalen. In het eerder beschreven onderzoek van Hanus en Fox (2015) zijn leaderboards en badges ingezet in een universitaire cursus, deze spelelementen hebben een competitief karakter en dragen bij aan de competitie tussen studenten. Studenten in de gegamificeerde en dus competitieve onderzoeksconditie waren minder gemotiveerd en presteerden slechter.



*Samenwerking.* Om het negatieve effect van competitie te voorkomen kunnen spelers in een spel samenwerken in plaats van tegen elkaar strijden. Bij een samenwerkingstaak zijn de doelen van leerlingen positief gecorreleerd, bij een competitieve taak zijn ze negatief gecorreleerd (Johnson, Johnson, & Stanne, 1985). Bovendien leidt samenwerking ertoe dat leerlingen elkaar in een leersituatie stimuleren en ondersteunen, terwijl competitie ertoe leidt dat leerlingen elkaar tegenwerken en belemmeren (Smith, Sheppard, Johnson, & Johnson, 2005). Anderson en Morrow (1995) toonden aan dat door een spelsituatie als competitief te beschrijven, deelnemers zich agressiever gedroegen dan wanneer dezelfde situatie als coöperatief werd beschreven. Voor het spelen van een computerspel in tweetallen kregen spelers in de samenwerkingsconditie de instructie om samen zo ver mogelijk te komen in het spel, in de competitieve conditie kregen zij de instructie om verder te komen dan de tegenspeler. Deelnemers in de competitieve conditie toonden vervolgens meer agressiviteit bij het spelen van het spel, ook al was de agressie niet tegen de tegenspeler gericht (Anderson & Morrow, 1995). In aansluiting op deze bevindingen toonden Williams en Clippinger (2002) aan dat er meer agressie wordt vertoond wanneer er tegen een computer wordt gespeeld dan tegen een menselijke tegenspeler, dit pleit voor de inzet van fysieke spelconcepten.

Bij het automatiseren van rekenvaardigheden onderzochten Ke en Grabowski (2007) het verschil in prestatie en motivatie tussen samenwerking en competitie in een spelsituatie en een controlegroep. Leerlingen in de spelcondities presteerden in dit onderzoek beter dan leerlingen in de controleconditie, tussen de spelcondities was echter geen verschil. Leerlingen in de samenwerkingsconditie waren wel sterker gemotiveerd. In het onderzoek van Strommen (1993) presteerden leerlingen in de samenwerkingsconditie beter dan leerlingen in de competitieve conditie. In dit onderzoek speelden leerlingen een educatief computerspel waarbij ze in tweetallen tegen elkaar speelden of als team tegen de computer. Doel van het spel was het stimuleren van leren op het gebied van biologie door gedeelde kenmerken van verschillende insecten en planten te vinden. Leerlingen die samenwerkten presteerden niet alleen beter, ze vertoonden ook meer succesvolle strategieën voor het verkrijgen van de juiste antwoorden. Wanneer leerlingen in de competitieve conditie tegelijkertijd een bron raadpleegden, deden zij dit om het antwoord eerder te vinden dan de ander om de ander daar vervolgens mee te kunnen plagen, van het juiste antwoord af te leiden of puur voor de eigen interesse. In de samenwerkingsconditie deden leerlingen dit om informatie te kunnen delen, elkaar te helpen bij moeilijke stukken in de tekst of om samen te overleggen.

Bovenstaand overzicht van de literatuur geeft aan dat er geen overeenstemming bestaat over de invloed van competitie op het leereffect en de motivatie van leerlingen in een educatieve context. Aan de ene kant wordt competitie beschreven als intrinsiek motiverend, aan de andere kant wordt gesteld dat het leidt tot agressief gedrag. Empirisch onderzoek naar het effect van competitie op de prestaties en de motivatie van leerlingen geeft wisselende resultaten, maar dit onderzoek is vooral gericht op competitieve situaties waarbij de computer wordt gebruikt. Er is weinig bekend over het effect van de speleigenschap competitie in een gegamificeerde leeromgeving met een fysiek spelconcept.

### **Deze studie**

Door de recente populariteit van gamification in het onderwijs heeft het onderzoek naar het effect van spel in een educatieve context hernieuwde aandacht gekregen. Over de invloed van gamification op het leereffect bestaat geen eenduidigheid in de literatuur (Christy & Fox, 2014; Randel et al., 1992; Su & Cheng, 2013), over het positieve effect van spel op de motivatie van leerlingen zijn onderzoekers het echter eens (Hogle, 1996; Randel et al., 1992). In enkele onderzoeken is aangetoond dat er een correlatie bestaat tussen motivatie en leereffect (Ariffin et al., 2014; Tüzün et al., 2009). Tot nu toe is er echter geen onderzoek gedaan naar de vraag in welke mate motivatie een verklarende factor is voor het leereffect dat met gamification wordt bereikt. Spel is van oorsprong gericht op het beleven van plezier (Lazzaro, 2004). Gegamificeerde activiteiten die zich op het continuüm van gamification dicht bij volwaardige spellen bevinden, zijn sterk gericht op entertainment (Deterding et al., 2011). Het doel van gamification is dan ook om activiteiten zo leuk te maken, dat deze voor het plezier worden uitgevoerd (Deterding et al., 2011). Activiteiten die als plezierig worden ervaren zijn intrinsiek motiverend (Ryan & Deci, 2000), hiermee kan geconcludeerd worden dat gamification zich richt op de intrinsieke motivatie die het spelplezier teweegbrengt. Daarom werd in dit onderzoek de intrinsieke motivatie onderzocht.

Het onderzoek naar het effect van gamification richtte zich tot nu toe in grote mate op het gebruik van computerspellen, terwijl het voor de onderwijspraktijk vooral nuttig is om meer te weten over het effect van fysieke spelconcepten. Scholen beschikken nog niet over de middelen om bestaande educatieve computerspellen door grote groepen te laten spelen. Daarnaast is het voor docenten doorgaans niet mogelijk om een computerspel te ontwikkelen wanneer zij leeractiviteiten willen gamificeren, terwijl een fysiek spelconcept dan wel binnen de mogelijkheden ligt. Daarom is in deze studie gekozen voor onderzoek naar de invloed van een fysiek spelconcept.

Competitie wordt genoemd als een van de speleigenschappen die spelplezier positief beïnvloedt (Hainey et al., 2011; Malone & Lepper, 1987; Rieber et al., 2001). Andere studies tonen aan dat competitie een negatief effect heeft op het leereffect en de motivatie (Hanus & Fox, 2015; Smith et al., 2005; Vallerand et al., 1986) en dat het leidt tot agressief gedrag (Hainey et al., 2011; Vorderer et al., 2003). Deze tegenstrijdigheid in de literatuur was aanleiding om ook de invloed van de speleigenschap competitie op het leereffect en de motivatie van leerlingen te onderzoeken. De onderzoeksvraag waar in deze studie antwoord op werd gegeven is: In welke mate is intrinsieke motivatie een mediërende variabele die de invloed verklaart van spel op het leereffect bij het oefenen van de wereldtopografie in een gegamificeerde leeromgeving en welke rol speelt de speleigenschap competitie daarbij?

## **Methode**

### **Design**

De klassen die aan het experiment deelnamen werden at random verdeeld over twee experimentele condities en een controleconditie. De eerste experimentele conditie was een gegamificeerde leeromgeving met competitie (GMC), de tweede experimentele conditie was een gegamificeerde leeromgeving zonder competitie (GZC). De kennis van de wereldtopografie en de motivatie om deze te oefenen werden in een voor- en nameting getoetst.

### **Deelnemers**

Het onderzoek werd uitgevoerd in groep 6 van de basisschool, er deden elf klassen mee van verschillende basisscholen. De pilotstudie werd in twee klassen uitgevoerd, tevens groep 6. Aan het onderzoek namen 242 leerlingen deel, de verdeling van de leerlingen over de onderzoekscondities is opgenomen in Tabel 2. De gemiddelde leeftijd van de leerlingen was  $M = 9.73$  jaar ( $SD = 0.52$ ), met een minimum van 8 en een maximum van 11 jaar. De deelnemers telden 123 jongens en 119 meisjes.

Tabel 2

*Aantal Leerlingen per Onderzoeksconditie*

Onderzoeksconditie	<i>N</i>
GMC	81
GZC	85
Controleconditie	76

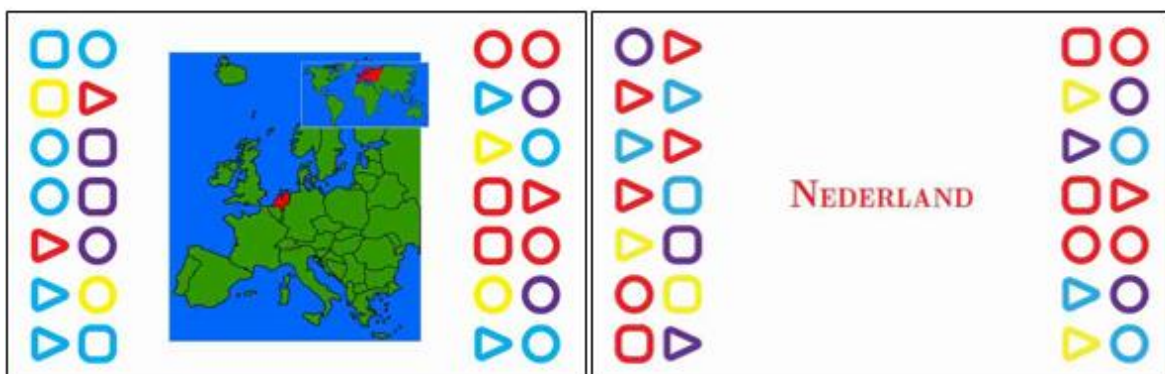
De leerlingen hadden ervaring met het oefenen van topografie, in groep 6 is de topografie van Nederland onderdeel van het curriculum. De wereldtopografie was nog niet aan bod gekomen.

### Onafhankelijke variabele

De onafhankelijke variabele in het experiment bestond uit de verschillende condities waarin de klassen waren ingedeeld: twee experimentele spelcondities en een controleconditie. In de GMC-conditie speelden de leerlingen in viertallen een variant van het spel Match Wereldtopo (Scala leuker leren BV, 2012) waarbij sprake was van competitie. In deze conditie speelden de leerlingen twee tegen twee met als doel om het andere tweetal te verslaan. In de GZC-conditie speelden zij in viertallen een aangepaste versie waarbij geen sprake was van competitie. In deze conditie was het doel om het spel samen uit te spelen. De andere kenmerken van spel waren gelijk voor beide condities. Om de invloed van competitie te kunnen bepalen was in beide spelcondities sprake van samenwerking. Ook in de controleconditie was sprake van samenwerking, in deze conditie bestudeerden de leerlingen de wereldtopografie in tweetallen.

Match Wereldtopo is een spel waarmee de wereldtopografie geoefend kan worden. Het bestaat uit kaarten met daarop een naam, landkaart en/of foto uit de topografie van de wereld. Voor het experiment werd het spel zo aangepast dat er enkel landkaarten en namen van landen gebruikt werden, door deze aanpassing zochten de spelers steeds naar combinaties bestaande uit twee kaarten. De aangepaste versie van het spel telde 20 combinaties en dus 40 kaarten. In het spel worden de kaarten per twee open op tafel gelegd. Wie het eerst twee kaarten ziet die bij elkaar horen, slaat op tafel en roept: "Match!" De match wordt aangewezen en gecontroleerd aan de hand van een unieke, gekleurde codereeks langs de zijkant van de kaarten. In Figuur 1 zijn twee spelkaarten afgebeeld die samen een *Match* vormen. De speelduur van het spel bedroeg 10 á 15 minuten.

De twee varianten van het spel werden getest in de pilotstudie.



Figuur 1. Twee spelkaarten die samen een Match vormen.

## Afhankelijke variabele

De afhankelijke variabelen in het experiment waren de kennis van de wereldtopografie en de intrinsieke motivatie om deze te oefenen. Beiden werden in een voor- en nameting getoetst.

**Kennis van de wereldtopografie.** Om de leerprestaties van de leerlingen te meten, werd zowel voor als na het oefenen van de wereldtopografie de topografische kennis getoetst. De toets bestond uit kaarten van de verschillende werelddelen waarop de 20 landen waren aangegeven die in het spel voorkwamen, deze kaarten moesten worden gecombineerd met de namen van de landen.

De topografietoets werd getest in de pilotstudie. Analyse toonde een goede betrouwbaarheid aan (20 items,  $\alpha = .89$ ). De toets is opgenomen in Bijlage A.

**Motivatie.** De intrinsieke motivatie werd getoetst met behulp van de *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI). Deze vragenlijst werd oorspronkelijk ontwikkeld door Ryan, Mims en Koestner (1983) en is gebaseerd op de Self Determination Theory van Ryan en Deci (2000). De IMI bestaat uit verschillende subschalen die de subjectieve ervaring van een deelnemer onderzoeken bij activiteiten die in een experiment zijn uitgevoerd. Voor kinderen is het van belang om in een vragenlijst alleen de noodzakelijke informatie te vragen (Read, 2008), daarom werd enkel gekozen voor de subschaal die zich specifiek richt op het meten van de intrinsieke motivatie. De zeven stellingen van deze subschaal werden vertaald naar het Nederlands en in random volgorde opgenomen. Bij gebruik van deze subschaal bij kinderen bleek in recent onderzoek (Van der Sluis, Van Dijk, & Perloy, 2012) dat de negatief geformuleerde stellingen uit de oorspronkelijke vragenlijst tot een lagere betrouwbaarheid leidden, daarom zijn deze voor dit onderzoek omgekeerd. De stellingen zijn opgenomen in Tabel 3. De stellingen werden beantwoord met een variant van een Likert vijfpuntschaal die werd ontwikkeld in

Tabel 3

*Subschaal van de Intrinsic Motivation Inventory voor het Meten van Intrinsieke Motivatie*

Stellingen
Ik vind het oefenen van topografie erg interessant.
Als ik topografie aan het oefenen ben, bedenk ik me wel eens dat ik het erg leuk vind om te doen.
Als ik topografie oefen, kan ik mijn aandacht daar heel goed bij houden.
Ik vind het erg leuk om topografie te oefenen.
Ik vind het oefenen van topografie helemaal niet saai.
Het oefenen van topografie doe ik met plezier.
Het oefenen van topografie is best fijn om te doen.



*Figuur 2. De Smileyometer.*

samenwerking met kinderen van 8 en 9 jaar oud: de Smileyometer (Read, MacFarlane, & Casey, 2002), zie Figuur 2.

Om de geschiktheid van het taalgebruik te controleren, werd de vragenlijst voorgelegd aan een leerkracht van groep 6. Vervolgens werd de vragenlijst getest in de pilotstudie. Analyse toonde een goede betrouwbaarheid aan (7 items,  $\alpha = .92$ ). De vragenlijst is opgenomen in Bijlage B.

### **Procedure**

Voorafgaand aan de uitvoering van het experiment werden de kennis van de wereldtopografie en de intrinsieke motivatie van leerlingen getoetst. Eerst werd de vragenlijst voor de motivatie afgenomen, daarna de kennistoets. Zowel de vragenlijst als de toets begon met een voorbeeldvraag die klassikaal werd besproken.

In de verschillende onderzoekscondities kregen de leerlingen 20 minuten om de wereldtopografie te oefenen. Voordat zij begonnen, werd door de onderzoeker uitgelegd wat er van hen werd verwacht. In de spelcondities speelden de leerlingen het spel in viertallen. In de GMC-conditie speelden tweetallen tegen elkaar, het doel was om als tweetal de meeste Matches te vinden en zo het spel te winnen. In de GZC-conditie speelden leerlingen samen, het doel was om als groepje alle Matches te vinden. In de controleconditie kregen de leerlingen 20 minuten de tijd om de topografie in tweetallen te bestuderen.

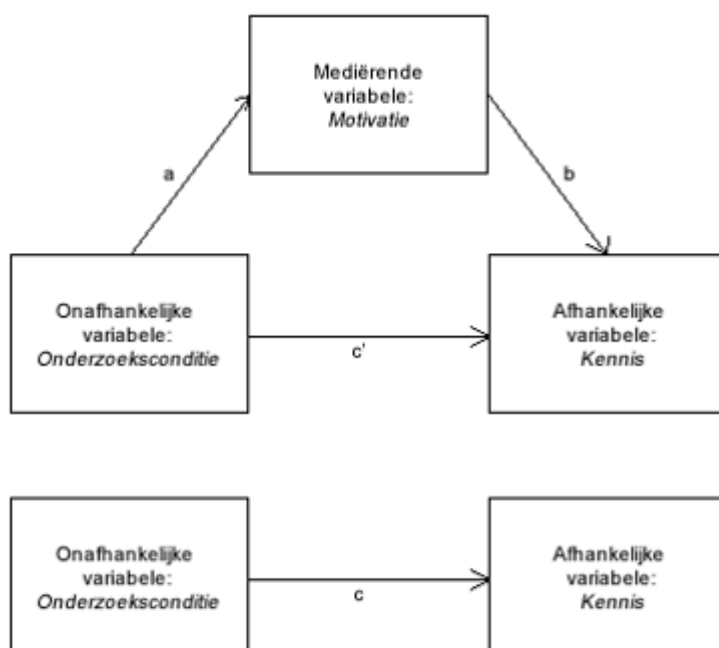
Na afloop werden opnieuw de kennis en motivatie getoetst. Nu werd eerst de kennistoets afgenomen en daarna de vragenlijst voor de motivatie.

### **Analyse**

Om de invloed van spel en de speleigenschap competitie te onderzoeken, werden de topografische kennis – in het vervolg kennis – en de intrinsieke motivatie – in het vervolg motivatie – op de voor- en nameting vergeleken, waarbij ook de verschillen tussen de onderzoekscondities werden geanalyseerd. Hierbij werd gebruik gemaakt van een herhaalde metingen variantieanalyse en een post-hoc test.

Met behulp van een mediatieanalyse werd vervolgens bepaald in welke mate motivatie een mediërende variabele is die de invloed verklaart van onderzoeksconditie op toename van de kennis. Deze analyse is uitgevoerd volgens de stappen zoals beschreven door Baron en Kenny (1986). De stappen zijn schematisch weergegeven in Figuur 3. Een variabele treedt op als mediërende variabele wanneer aan de volgende voorwaarden wordt voldaan: ten eerste moet er een effect zijn van de onafhankelijke variabele op de mediërende variabele (a); ten tweede moet er een effect zijn van de mediërende variabele op de afhankelijke variabele (b); ten derde moet er een totaal effect zijn van de onafhankelijke variabele op afhankelijke variabele (c) en ten slotte moet er een direct effect zijn van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele, gecontroleerd voor de mediërende variabele (c').

Omdat de onafhankelijke variabele in dit onderzoek een categorische variabele betreft met drie categorieën, is voor de analyse gebruik gemaakt van *dummy coding* (Hayes & Preacher, 2014). Hierbij is de controlegroep als referentiecategorie gekozen. De dummyvariabelen representeren de vergelijking van de controlegroep en de GMC-conditie en de vergelijking van de controlegroep en de GZC-conditie.



*Figuur 3.* Schematische weergave van de analyse met het totale effect van onderzoeksconditie op kennis (onder) en het indirecte effect via de mediërende variabele motivatie (boven).

Voordat de analyses werden uitgevoerd, is gecontroleerd of aan de vooronderstelde assumpties is voldaan. De assumptie van homogene variantie bleek te zijn geschonden, Levene's test toonde aan dat de variantie binnen de verschillende onderzoekscondities op de nameting niet gelijk was voor kennis,  $F(2,237) = 6.60$ ,  $p = .002$ , en motivatie,  $F(2,237) = 3.23$ ,  $p = .04$ . Daarom is bij de regressieanalyses gebruik gemaakt van bootstrapping. De resultaten van de regressieanalyses zijn gebaseerd op 1000 bootstrap steekproeven.

## Resultaten

### Toename in kennis en motivatie

Zonder onderscheid te maken tussen onderzoekscondities is er sprake van een toename van zowel kennis als motivatie tussen de twee meetmomenten (Tabel 4). Leerlingen presteerden na het oefenen significant beter op de kennistoets,  $F(1,239) = 269.48$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .53$ , en waren ze significant sterker gemotiveerd,  $F(1,237) = 107.62$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .31$ . Er is sprake van een groot statistisch effect van zowel de toename in kennis als motivatie.

Analyse toont aan dat er een significant interactie-effect is van meetmoment  $\times$  conditie op kennis,  $F(2,239) = 100.21$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .46$ . Dit betekent dat de toename van kennis niet gelijk is in de verschillende onderzoekscondities. Het interactie-effect kan als groot worden gekwalificeerd. Het interactie-effect is weergegeven in Figuur 4. In deze Figuur is te zien dat, tegen de verwachtingen in, de kennis in de controlegroep sterker toeneemt dan in beide spelcondities.

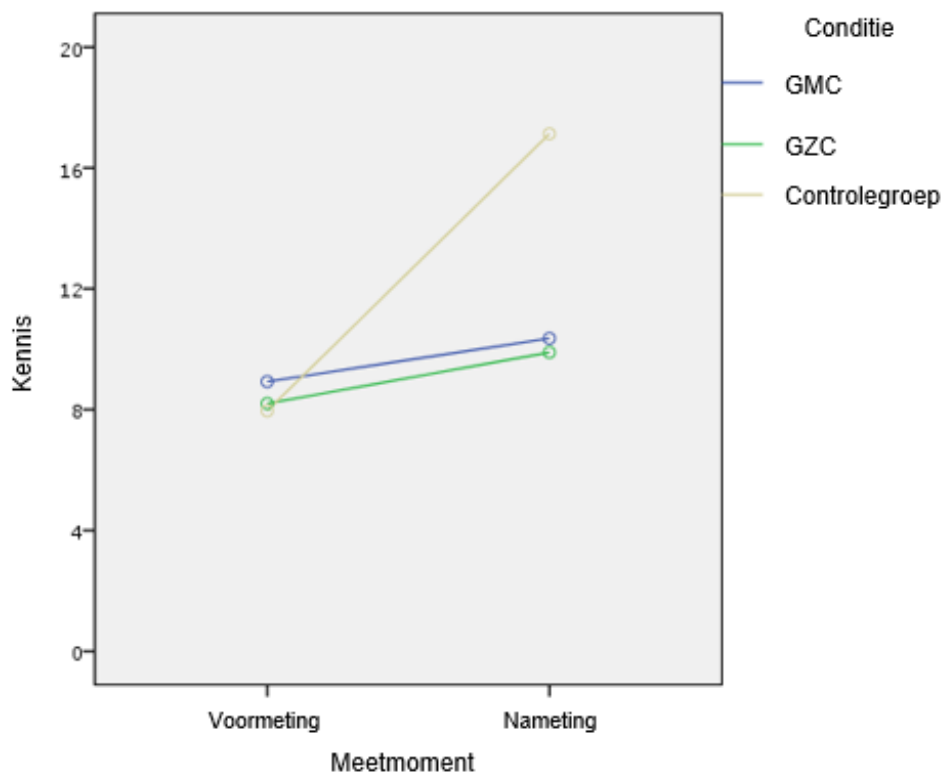
Ook voor de toename in motivatie is er een significant interactie-effect van meetmoment  $\times$  conditie,  $F(2,237) = 8.05$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .06$ . Dit interactie-effect kan worden gekwalificeerd als klein tot matig. In Figuur 5 is het interactie-effect weergegeven. Deze Figuur laat zien dat, eveneens tegen de verwachtingen in, de motivatie in de controlegroep sterker toeneemt dan in beide spelcondities.

Tabel 4

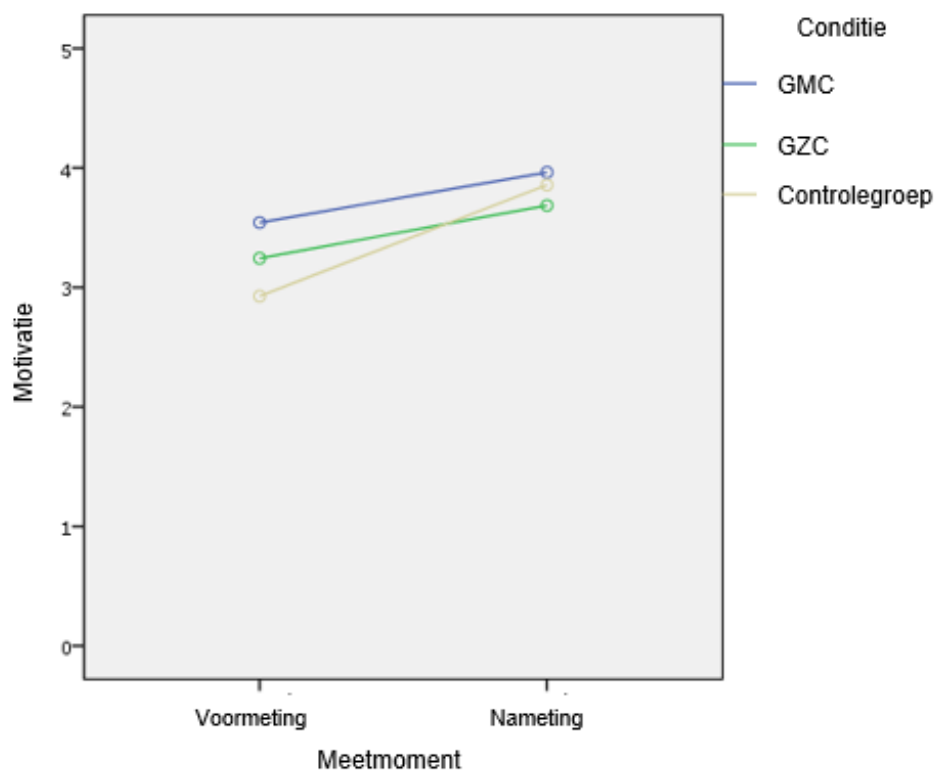
*Gemiddelden Kennis en Motivatie op de Voor- en Nameting per Onderzoeksconditie*

Conditie	Kennis				Motivatie			
	Voormeting		Nameting		Voormeting		Nameting	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
GMC	8.93	5.59	10.36	5.64	3.54	0.99	3.96	1.09
GZC	8.20	5.46	9.89	5.88	3.24	1.05	3.69	1.26
Controlegroep	7.96	6.25	17.13	4.51	2.93	0.95	3.86	1.11
Alle condities	8.37	5.75	12.32	6.29	3.25	1.03	3.83	1.16





Figuur 4. Interactie-effect van meetmoment × conditie op kennis



Figuur 5. Interactie-effect van meetmoment × conditie op motivatie.

De verschillen tussen de onderzoekscondities zijn geanalyseerd met behulp van een post-hoc test. Om deze analyse uit te voeren is gebruik gemaakt van de verschillen omdat het in een mixed design niet mogelijk is om deze verschillen te analyseren. Vanwege de geschonden assumptie van gelijke variantie is gebruik gemaakt van de Games-Howell post-hoc test. In vergelijking met beide spelcondities is de toename in kennis in de controlegroep significant groter ( $p < .001$ ). De spelcondities onderling verschillen niet significant ( $p = .76$ ). Ook de toename in motivatie is significant groter in de controlegroep vergeleken met beide spelcondities ( $p < .01$ ). Tussen de spelcondities onderling verschilt de motivatie niet significant ( $p = .98$ ).

### **Motivatie als mediërende variabele**

Voor de mediatieanalyse is eerst het effect van de onderzoeksconditie op de intrinsieke motivatie op de nameting onderzocht, (a) in Figuur 3. De twee dummyvariabelen die de onderzoekscondities representeren en de motivatie op de voormeting gelden hierbij als predictoren. Tabel 5 toont de resultaten van deze eerste stap in de mediatieanalyse. De regressiecoëfficiënten geven de gemiddelde motivatie van leerlingen op de nameting, gecorrigeerd voor motivatie op de voormeting. Hierbij geeft de constante het gemiddelde van leerlingen in de controlegroep weer. De regressiecoëfficiënt van de eerste dummyvariabele, controlegroep vs. GMC-conditie, geeft de gemiddelde motivatie van leerlingen in de GMC-conditie op de nameting, vergeleken met leerlingen in de controlegroep. Na het oefenen van de wereldtopografie is het gemiddelde van leerlingen in de GMC-conditie 0.37 lager dan dat van leerlingen in de controlegroep. Dit betekent dat de motivatie van leerlingen in de GMC-conditie na het oefenen gemiddeld 1.23 is. De regressiecoëfficiënt van de tweede dummyvariabele, controlegroep vs. GZC-conditie, geeft de gemiddelde motivatie van leerlingen in de GZC-conditie, vergeleken met leerlingen in de controlegroep. Het gemiddelde van leerlingen in de GZC-conditie is 0.42 lager dan dat van leerlingen in de controlegroep. Dit betekent dat

**Tabel 5**

*Effect van Conditie op Motivatie*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>p</i>
Constante	1.60	0.25	.001
Controlegroep vs. GMC	-0.37	0.15	.01
Controlegroep vs. GZC	-0.42	0.15	.01
Motivatie op de voormeting	0.77	0.06	.001

de motivatie van leerlingen in de GZC-conditie na het oefenen gemiddeld 1.18 is. De regressiecoëfficiënt van motivatie op de voormeting toont aan dat deze predictor een positieve relatie heeft met motivatie op de nameting: wanneer de motivatie op de voormeting toeneemt, neemt de motivatie op de nameting ook toe. Alle predictoren hebben een significant effect op motivatie op de nameting, het model verklaart 45% van de variantie,  $R^2 = .45$ ,  $F(3,239) = 64.82$ ,  $p < .001$ .

Om te bepalen wat het effect is van motivatie op kennis, (b) in Figuur 3, zijn in eerste instantie motivatie op de voor- en nameting en prestatie op de voormeting van de kennistoets als predictoren opgenomen. Hierbij trad multicollineariteit op vanwege de sterke onderlinge samenhang tussen motivatie op de voor- en nameting. Beide predictoren toonden een hoge proportie in variantie op de dezelfde eigenvector wat aangeeft dat de predictoren afhankelijk zijn. Daarom is ervoor gekozen om motivatie op de voormeting niet als predictor op te nemen. De resultaten van deze tweede stap in de mediatieanalyse zijn opgenomen in Tabel 6. De regressiecoëfficiënten in deze stap van de analyse tonen aan dat motivatie op de nameting en kennis op de voormeting beide een positieve relatie hebben met kennis op de nameting. Alle predictoren hebben een significant effect op de kennis op de nameting, het model verklaart 64% van de variantie,  $R^2 = .64$ ,  $F(2,239) = 83.12$ ,  $p < .001$ .

Het totale effect van onderzoeksconditie op kennis, (c) in Figuur 3, is bepaald door onderzoeksconditie en prestatie op de voormeting van de kennistoets als predictoren op te nemen (Tabel 7). De constante geeft opnieuw het gemiddelde van leerlingen in de controlegroep weer. Het gemiddelde van leerlingen in de GMC-conditie was 4.00, 7.46 lager dan dat van leerlingen in de controlegroep. Met een verschil van 7.41 met leerlingen uit de controlegroep, was het gemiddelde van leerlingen in de GZC-conditie 4.05. De regressiecoëfficiënt van kennis op de voormeting toont aan dat deze predictor een positieve relatie heeft met kennis op de nameting. Ook in dit model hebben alle predictoren een significant effect op kennis op de nameting, het model verklaart 69% van de variantie,  $R^2 = .69$ ,  $F(3,238) = 177.80$ ,  $p < .001$ .

**Tabel 6**

*Effect van Motivatie op Kennis*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>p</i>
Constante	3.41	0.97	.002
Motivatie op de nameting	0.92	0.25	.001
Kennis op de voormeting	0.64	0.05	.001

Tabel 7

*Direct Effect van Conditie op Kennis*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>p</i>
Constante	11.46	0.67	.001
Controlegroep vs. GMC	-7.46	0.64	.001
Controlegroep vs. GZC	-7.41	0.63	.001
Kennis op de voormeting	0.71	0.04	.001

Om te bepalen in welke mate motivatie een mediërende variabele is, is ten slotte het direct effect bepaald van onderzoeksconditie op kennis, gecontroleerd voor motivatie, (*c'*) in Figuur 3. In dit model gelden onderzoeksconditie, prestatie op de voormeting van de kennistoets en motivatie op de voor- en nameting als predictoren (Tabel 8). Het gemiddelde van leerlingen in de controleconditie was 8.75. Dit betekent dat zij gemiddeld 8.75 antwoorden goed hadden als de motivatie op de nameting en de kennis op de voormeting beide 0 waren. Het gemiddelde van leerlingen in de GMC-conditie was 0.91 en het dat van leerlingen in de GZC-conditie 1.18. Kennis op de nameting heeft wederom een negatieve relatie met motivatie op voormeting en een positieve relatie met zowel motivatie op de nameting als kennis op de voormeting. Behalve motivatie op de nameting, hebben alle predictoren een significant effect op kennis, het model verklaart 85% van de variantie,  $R^2 = .85$ ,  $F(4,239) = 150.35$ ,  $p < .001$ .

Het directe effect van onderzoeksconditie op kennis, gecontroleerd voor motivatie, blijft significant. Dit betekent dat er geen volledige mediatie optreedt. Het indirect effect verloopt via de mediërende variabele, weergegeven door (a) en (b) in Figuur 3. Met de Sobel test is dit effect getoetst om na te gaan of er sprake is van partiële mediatie (Tabel 9). Omdat er in dit onderzoek sprake is van

Tabel 8

*Direct Effect van Conditie op Kennis, gecontroleerd voor Motivatie*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>p</i>
Constante	8.59	0.90	.001
Controlegroep vs. GMC	-7.68	0.61	.001
Controlegroep vs. GZC	-7.41	0.60	.001
Motivatie op de nameting	0.85	0.18	.001
Kennis op de voormeting	0.68	0.05	.001

Tabel 9

*Mediatie-effect per onderzoeksconditie*

	<i>z</i>	$P_M$
Controlegroep	3.16*	0.13
GMC	3.31*	0.27
GZC	3.34*	0.28

*Noot: \*p < .001.*

een categorische onafhankelijke variabele, de onderzoekscondities, is de significantie van het indirect effect voor iedere conditie apart bepaald. Daarnaast is de relatieve grootte van dit effect  $P_M$  voor iedere conditie afzonderlijk berekend. Deze relatieve grootte is de verhouding van het indirect effect tot het totale effect (Alwin & Hauser, 1975).

De Sobel test toont aan het indirect effect voor iedere conditie significant is, wat betekent dat motivatie in alle groepen optreedt als gedeeltelijk mediërende variabele. In de controlegroep is de relatieve grootte van het indirect effect een achtste van het totale effect. In de spelcondities is dit ruim een kwart. In verschillende onderzoeken is een grotere relatieve grootte van het effect gevonden. Enkele onderzoeken op het gebied van psychologie rapporteren bijvoorbeeld een relatieve grootte van  $P_M = 0.38$  (Rowa et al., 2015),  $P_M = 0.59$  (Moscovitch et al., 2013) en  $P_M = 0.51$  (Merrifield, Balk, & Moscovitch, 2013). Een onderzoek op het gebied van gezondheidszorg rapporteert echter relatieve effectgrootten variërend van  $P_M = 0.06$  tot  $P_M = 0.71$  (Shenassa, Daskalakis, Liebhaber, Braubach, & Brown, 2007). Vergelijking met deze onderzoeken geeft aan dat het indirect effect in het huidige onderzoek niet erg groot is, maar ook zeker niet verwaarloosbaar klein.

## Discussie

### Toename in topografische kennis en intrinsieke motivatie

De resultaten van de herhaalde metingen variantie analyse tonen aan dat er in alle onderzoekscondities sprake was van een significante toename in zowel kennis van de wereldtopografie als de intrinsieke motivatie om deze te oefenen. Deze toename was het grootst in de controleconditie. Dit betekent dat het in tweetallen bestuderen van de topografie een grotere invloed had op de prestatie en motivatie van leerlingen dan het spelen van het spel. De resultaten van de spelcondities verschilden onderling nauwelijks, competitie had dus geen invloed op het leereffect of het spelplezier.

**Beperkingen.** Beslissingen die zijn genomen bij het vormgeven van de onderzoekscondities, zijn mogelijk van invloed geweest op de resultaten. Om te beginnen kan de grotere toename in kennis in de controleconditie een gevolg zijn van de effectiviteit van het gekozen spel als leermiddel en de efficiëntie van het leerproces in de verschillende onderzoekscondities. In de controleconditie werden de combinaties van landkaarten en namen van landen voortdurend gerepeteerd in de vorm van *drill and practice*. In de spelcondities speelden de leerlingen het spel één of twee keer, waardoor zij de landkaarten en namen van landen ook slechts één of twee keer combineerden. Het valt te verwachten dat het leereffect in de spelcondities toeneemt wanneer de spelfase langer duurt of herhaald wordt. Daarnaast valt te verwachten dat de efficiëntie van het leerproces toeneemt wanneer wordt gekozen voor een spel waarin wordt geoefend in de vorm van *drill and practice*. Er is meer onderzoek nodig om deze verwachtingen te toetsen. Een tweede beslissing die invloed kan hebben gehad is de invulling van de controleconditie. In deze conditie bestudeerden leerlingen de topografie in tweetallen zoals ze dat gewend waren. Leerlingen mochten hier zelf invulling aan geven, vaak werd ervoor gekozen om elkaar te overhoren. Doordat leerlingen konden samenwerken en in de klas de gelegenheid kregen om de topografie te oefenen, kwam de situatie wellicht onvoldoende overeen met het conventionele oefenen zoals in de controleconditie bedoeld was. Er is gekozen om leerlingen in de controleconditie samen te laten oefenen om te controleren voor de invloed van samenwerking in de spelcondities. Samenwerking wordt door Malone en Lepper (1987) beschreven als een sterk intrinsiek motiverende factor in spel. Ook in een niet gegamificeerde leeromgeving wordt samenwerking beschreven als motiverend. Deze aspecten vormen een mogelijke verklaring voor de grotere toename in intrinsieke motivatie in de controleconditie in vergelijking met de spelcondities. Wanneer de controleconditie het oefenen representeert zoals leerlingen dat gewend zijn, valt immers niet te verwachten dat er een verschil is in motivatie op de voor- en nameting in deze conditie. In toekomstig onderzoek kan meer worden gestreefd naar een controleconditie waarin de topografie wordt geleerd zoals leerlingen dat gewend zijn. Een derde beslissing die een rol kan hebben gespeeld is het subtiele verschil tussen de spelcondities. Om specifiek de invloed van de speleigenschap competitie te kunnen bepalen, is ervoor gekozen om de andere elementen in het spel gelijk te houden. Deze subtiele manipulatie kan er de oorzaak van zijn dat er geen verschil is gevonden tussen de spelcondities. Er bestaat een spanningsveld tussen enerzijds de wens om experimentele condities duidelijk te laten verschillen en

anderzijds de wens om slechts één variabele te veranderen. In toekomstig onderzoek is het de uitdaging om een goede positie in te nemen in dit spanningsveld.

**Relevantie.** Verschillende onderzoeken tonen aan dat gamification in een educatieve context kan bijdragen aan het leereffect en de motivatie van leerlingen (Fisher, 1976; Randel et al., 1992; Su & Cheng, 2013; Tüzün et al., 2009). Ook in dit onderzoek is een toename gevonden in de kennis van de wereldtopografie en de intrinsieke motivatie om deze te oefenen. Deze toename was echter het grootst in de niet gegamificeerde leeromgeving om de wereldtopografie te oefenen, dit is niet in overeenstemming met de literatuur. Ook al zijn onderzoekers het er niet over eens of het leereffect in een gegamificeerde leeromgeving hoger is dan bij conventionele instructie of dat er geen verschil is, er zijn slechts weinig studies waarin het leereffect lager is (Christy & Fox, 2014; Hanus & Fox, 2015; Randel et al., 1992). Het is opvallend dat de motivatie om de wereldtopografie te oefenen in dit onderzoek het sterkst is toegenomen in de controleconditie. In de literatuur wordt beschreven dat spel leerlingen meer motiveert dan conventionele lesactiviteiten (Bergin, 1999; Hogle, 1996; Randel et al., 1992). Hierbij moet worden opgemerkt dat er slechts sprake was van een klein tot matig interactie-effect van meetmoment x conditie op intrinsieke motivatie.

In de literatuur zijn de bevindingen tegenstrijdig als het gaat om de invloed van competitie op het leereffect en de motivatie van leerlingen. Er wordt gesteld dat leerlingen competitie als een sterk motiverend kenmerk van spel beschouwen (Hainey et al., 2011; Rieber et al., 2001; Vorderer et al., 2003), tegelijkertijd wordt gesteld dat leerlingen meer gemotiveerd zijn en beter presteren in een gegamificeerde context zonder competitie (Cheng et al., 2009; Ke & Grabowski, 2007; Strommen, 1993; Vallerand et al., 1986). Het uitblijven van een verschil tussen de spelcondities in dit onderzoek sluit aan bij deze discussie over de geschiktheid van de speleigenschap competitie in een educatieve context.

### **Intrinsieke motivatie als mediërende variabele**

Uit de mediatieanalyse blijkt dat intrinsieke motivatie in de spelcondities een sterker mediërend effect had op het leereffect dan in de controleconditie. Het indirect effect voor de GMC-conditie was nagenoeg even groot als voor de GZC-conditie. In de controleconditie was de relatieve grootte van het indirect effect slechts de helft van in de spelcondities. Dit betekent dat bij het spelen van het spel intrinsieke motivatie een grotere rol speelt bij de toename van de kennis van de wereldtopografie dan bij het in tweetallen bestuderen van de topografie. Ook al is de toename van zowel kennis als

motivatie in de controleconditie groter dan in de spelcondities, deze toename kan voor een minder groot deel worden verklaard door de toename in motivatie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat intrinsieke motivatie een gedeeltelijk mediërende variabele is die de invloed verklaart van spel op het leereffect bij het oefenen van wereldtopografie in een gegamificeerde leeromgeving, maar dat de speleigenschap competitie hier geen invloed op heeft. Hierbij moet worden opgemerkt dat de beslissingen die mogelijk van invloed zijn geweest op de resultaten van de variantieanalyse, zoals eerder beschreven, ook van invloed geweest kunnen zijn op de resultaten van de mediatieanalyse.

**Relevantie.** Er is eerder onderzoek gedaan naar de relatie tussen leereffect en motivatie in een gegamificeerde omgeving. Zo vonden Tüzün et al. (2009) een relatie in de toename van prestatie en intrinsieke motivatie na het spelen van een computerspel om topografie te oefenen. Ook in het onderzoek van Ke en Grabowski (2007) naar de invloed van spel op het oefenen van de rekenvaardigheden werd zowel een toename in prestatie als in motivatie gevonden. Het huidige onderzoek voegt hier aan toe dat intrinsieke motivatie als gedeeltelijk mediërende variabele optreedt in het effect van gamification op prestatie.

**Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.** Observaties die zijn gedaan tijdens het spelen van het spel in beide spelcondities geven aanknopingspunten voor vervolgonderzoek. Vorderer et al. (2003) beschrijven dat in competitieve situaties succes tot een staat van opwinding leidt die het plezier en de motivatie om verder te spelen vergroot. Deze emotionele gesteldheid werd ook geobserveerd bij leerlingen in de GMC-conditie: leerlingen juichten als ze een Match vonden en wilden verder spelen na afloop van het spel. Tegelijkertijd kan verlies tot boosheid en frustratie leiden, emoties die ertoe leiden dat het spelplezier afneemt (Deutsch, 1993; Vorderer et al., 2003; Williams & Clippinger, 2002). Ook deze emotionele gesteldheid werd waargenomen in de GMC-conditie: in enkele groepjes ontstond ruzie en wilden leerlingen niet meer meedoen aan het spel. In de GZC-conditie gedroegen leerlingen zich meer harmonieus en gingen zij samen op zoek naar de juiste combinaties. Opvallend genoeg vertoonden leerlingen in deze conditie wel de positieve emoties die Vorderer et al. (2003) aan competitie toeschrijven: ook hier juichten leerlingen als ze een Match vonden en wilden zij verder spelen na afloop van het spel. Er was in deze conditie geen sprake van onderlinge competitie, maar wel van een gezamenlijk doel om samen het spel uit te spelen. Deze waarnemingen sluiten aan bij de opvatting dat ieder spel een vorm van competitie bevat, al is het maar met jezelf (Asgari & Kaufman, 2004). Op basis van deze observaties viel te verwachten dat de intrinsieke motivatie op de nameting



van de spelcondities zou verschillen, dit werd echter niet gemeten. Vanwege de tegengestelde emoties bij winst en verlies viel tevens te verwachten dat de intrinsieke motivatie in de GMC-conditie sterker uiteen zou lopen. Er is echter geen grotere spreiding gevonden op de nameting in deze conditie. Toch zijn er op basis van de waarnemingen aanwijzingen dat competitie bijdraagt aan zowel de positieve als de negatieve emoties die aan competitie worden toegeschreven, terwijl samenwerking met een gemeenschappelijk doel bijdraagt aan dezelfde positieve emoties, maar niet de negatieve. Deze observaties vormen een interessant onderwerp voor vervolgonderzoek.

Mede door de positieve emoties die werden waargenomen bij de samenwerking met een gemeenschappelijk doel, is het in vervolgonderzoek interessant om elementen van coöperatief leren in het spel te verwerken. In coöperatief leren zijn de doelen van individuen in een groep zo verbonden dat zij op een positieve manier afhankelijk van elkaar zijn (Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson, & Skon, 1981; Smith et al, 1985). Coöperatief leren wordt gekenmerkt door deze positieve wederzijdse afhankelijkheid, maar ook doordat leerlingen gelijktijdig bezig zijn en ieder verantwoordelijk zijn voor een gelijk deel van de gezamenlijke taak (Kagan & Kagan, 2013). Smith et al. (1985) geven aan dat coöperatief leren tot betere prestaties en relaties leidt en tot meer zelfvertrouwen. Door coöperatief leren in een gegamificeerde leeromgeving te implementeren, worden de positieve effecten van de coöperatieve samenwerking gecombineerd met de positieve effecten van gamification. Een manier om coöperatief leren te combineren met spel en ook het element van competitie te behouden is een *Teams-Games-Tournament* (TGT). In een TGT zijn leerlingen onderdeel van een team van gemengd niveau en oefenen zij vaardigheden door middel van spel (DeVries, 1976). Leerlingen spelen in een TGT tegen leerlingen van gelijk niveau uit andere teams, hierdoor ervaren zij niet de problemen van het spelen tegen een beter presterende klasgenoot zoals beschreven door Cheng et al. (2009). Verschillende onderzoeken geven aan dat TGT de prestaties en de houding van leerlingen ten aanzien van de leerstof ten goede komt (Ke & Grabowski, 2007; Tanner & Lindquist, 1998).

### **Implicaties**

Dit onderzoek toont aan dat gamification in de vorm van een fysiek spelconcept kan bijdragen aan de intrinsieke motivatie en prestatie van leerlingen in de bovenbouw van de basisschool. Hiermee is bevestigd dat gamification een goede aanvulling vormt op conventionele lesactiviteiten. Deze bevindingen spreken in het voordeel van de recente opkomst van gamification in het onderwijs. Omdat scholen vaak niet over de middelen beschikken om educatieve computerspellen te ontwikkelen en

door grotere groepen leerlingen te laten spelen, is het van belang dat het positieve effect van een fysiek spelconcept is aangetoond. Het doel van gamification in een onderwijskundige context is het inzetten van de intrinsieke motivatie om te spelen voor één of meer leerdoelen. Dit onderzoek toont aan dat de intrinsieke motivatie om een educatief spel te spelen daadwerkelijk bijdraagt aan het leereffect dat met het spel wordt bereikt. Wanneer in de onderwijspraktijk een spel wordt ingezet dat sterk motiveert, biedt dat veelbelovende perspectieven voor de prestaties van leerlingen.

## Literatuur

- Alwin, D. F., & Hauser, R. M. (1975). The decomposition of effects in path analysis. *American sociological review*, 37-47.
- Anderson, C. A., & Morrow, M. (1995). Competitive aggression without interaction: Effects of competitive versus cooperative instructions on aggressive behavior in video games. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(10), 1020-1030.
- Ariffin, M. M., Oxley, A., & Sulaiman, S. (2014). Evaluating Game-based Learning Effectiveness in Higher Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 123, 20-27.  
doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.1393
- Asgari, M., & Kaufman, D. (2004). Relationships among computer games, fantasy, and learning. Verkregen op 30 november, 2015, van ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/228703790\\_Relationships\\_among\\_computer\\_games\\_fantasy\\_and\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/228703790_Relationships_among_computer_games_fantasy_and_learning)
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87-98. doi: 10.1207/s15326985ep3402\_2
- Cheng, H. N., Wu, W. M., Liao, C. C., & Chan, T. W. (2009). Equal opportunity tactic: Redesigning and applying competition games in classrooms. *Computers & Education*, 53(3), 866-876.
- Christy, K. R., & Fox, J. (2014). Leaderboards in a virtual classroom: A test of stereotype threat and social comparison explanations form women’s math performance. *Computers & Education*, 78, 66-77. doi:10.1016/j.compedu.2014.05.005
- DeLeeuw, K. E., & Mayer, R. E. (2011). Cognitive consequences of making computer-based learning activities more game-like. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 2011-2016.  
doi:10.1016/j.chb.2011.05.008
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In A. Lugmayr, H. Franssila, C. Safran, & I. Hammouda (Eds.), *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). Tampere, Finland: ACM. doi:10.1145/2181037.2181040
- Deutsch, M. (1993). Educating for a peaceful world. *American psychologist*, 48(5), 510.

- DeVries, D. L. (1976). Teams-Games-Tournament: A gaming technique that fosters learning. *Simulation & Games*, 7(1), 21-33. doi:10.1177/104687817600700102
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Fisher, J. E. (1976). Competition and Gaming: An Experimental Study. *Simulation & Gaming*, 7(3), 321-328.
- Gartner, Inc. (2011). *Hype Cycle for emerging technologies, 2011 (Gartner's 2011 Hype Cycle Special Report)*. Verkregen op 25 december, 2014, van Gartner, Inc. Website: <http://www.gartner.com/newsroom/id/1763814>
- Gartner, Inc. (2015). *Five Key Trends in Gartner's 2015 Digital Marketing Hype Cycle*. Verkregen op 1 januari, 2016, van Gartner, Inc. Website: <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/five-key-trends-in-gartners-2015-digital-marketing-hype-cycle/>
- Gay, J. E., Rueth, T., & Williams, R. B. (1993). The negative side effects of retention, academic competition, and punishment. *Education*, 113(3), 434.
- Hailey, T., Connolly, T., Stansfield, M., & Boyle, E. (2011). The differences in motivations of online game players and offline game players: A combined analysis of three studies at higher education level. *Computers & Education*, 57(4), 2197-2211.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Hayes, A. F., & Preacher, K. J. (2014). Statistical mediation analysis with a multicategorical independent variable. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 67(3), 451-470.
- Huizinga, J. (1938). Homo Ludens: proeve eener bepaling van het spel-element der cultuur. In L. Brummel et al. (Eds), *Verzamelde werken V. Cultuurgeschiedenis III* (p. 256-246). Haarlem: H.D. Tjeenk Willink & Zoon N.V.
- Hogle, J. G. (1996). *Considering Games as Cognitive Tools: In Search of Effective "Edutainment"*. Verkregen op 25 december, 2014, van ERIC ED 425 737: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED425737.pdf>

- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. In D. Fu, S. Henke, & J. Orkin (Eds.), *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI* (pp. 1-5).
- Jagoda, P. (2013). Gamification and Other Forms of Play. *Boundaries 2*, 40(2), 113-144.  
doi:10.1215/01903659-2151821
- Johnson, R. T., Johnson, D. W., & Stanne, M. B. (1985). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 668.
- Johnson, D. W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 89(1), 47.
- Kagan, S., & Kagan, M. (2013). Coöperatieve leerstrategieën: research, principes en de praktische uitwerking. Bazalt.
- Ke, F., & Grabowski, B. (2007). Gameplaying for maths learning: cooperative or not?. *British Journal of Educational Technology*, 38(2), 249-259.
- Kiili, K., Lainema, T., de Freitas, S., & Arnab, S. (2014). Flow framework for analyzing the quality of educational games. *Entertainment Computing*, 5(4), 367-377. doi:10.1016/j.entcom.2014.08.002
- Lazzaro, N. (2004). Why we play games: Four keys to more emotion without story. Paper gepresenteerd op 25 december, 2014, de Game Developers Conference, 2004. Verkregen van [https://files.nyu.edu/fm9/public/Downloads/11/xeodesign\\_whyweplaygames.pdf](https://files.nyu.edu/fm9/public/Downloads/11/xeodesign_whyweplaygames.pdf)
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5. Verkregen op 11 december, 2014, van <http://www.gamifyingeducation.org/files/Lee-Hammer-AEQ-2011.pdf>
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In R. Snow, & M. J. Farr (Ed), *Aptitude, Learning, and Instruction Volume 3: Conative and Affective Process Analyses* (p. 223-253). Londen: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Merrifield, C., Balk, D., & Moscovitch, D. A. (2013). Self-portrayal concerns mediate the relationship between recalled teasing and social anxiety symptoms in adults with anxiety disorders. *Journal of anxiety disorders*, 27(5), 456-460.

- Moscovitch, D. A., Rowa, K., Paulitzki, J. R., Ierullo, M. D., Chiang, B., Antony, M. M., & McCabe, R. E. (2013). Self-portrayal concerns and their relation to safety behaviors and negative affect in social anxiety disorder. *Behaviour research and therapy*, 51(8), 476-486.
- Muntean, C. I. (2011). *Raising engagement in e-learning through gamification*. Paper gepresenteerd op 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2012, Cluj-Napoca, Roemenië.
- Randel, J. M., Morris, B. A., Wetzel, C. D., & Whitehill, B. V. (1992). The effectiveness of games for educational purposes - A review of recent research. *Simulation & Gaming*, 23(3), 261-276. doi:10.1177/1046878192233001
- Read, J. C. (2008). Validating the Fun Toolkit: an instrument for measuring children's opinions of technology. *Cognition, Technology & Work*, 10(2), 119-128.
- Read, J. C., MacFarlane, S. J., & Casey, C. (2002). Endurability, engagement and expectations: Measuring children's fun. In *Interaction design and children* (pp. 189-198).
- Rieber, L. P. (1996). Seriously Considering Play: Designing Interactive Learning Environments Based on the Blending of Microworlds, Simulations, and Games. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), 43-58.
- Rieber, L., Davis, J., Matzko, M., & Grant, M. (2001). Children as multimedia critics: Middle school students' motivation for and critical analysis of educational computer games designed by other children. *American Educational Research Association, Seattle, WA*.
- Rowa, K., Paulitzki, J. R., Ierullo, M. D., Chiang, B., Antony, M. M., McCabe, R. E., & Moscovitch, D. A. (2015). A False Sense of Security: Safety Behaviors Erode Objective Speech Performance in Individuals With Social Anxiety Disorder. *Behavior therapy*, 46(3), 304-314.
- Ryan, R. M., Mims, V., & Koestner, R. (1983). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(4), 736-750. doi:10.1037/0022-3514.45.4.736
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68
- Scala leuker leren BV (2012). *Match Wereldtopo* [kaartspel]. Groningen.
- Shenassa, E. D., Daskalakis, C., Liebhaber, A., Braubach, M., & Brown, M. (2007). Dampness and mold in the home and depression: an examination of mold-related illness and perceived control of

- one's home as possible depression pathways. *American Journal of Public Health*, 97(10), 1893-1899.
- Smith, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). Pedagogies of engagement: Classroom-based practices. *Journal of engineering education*, 94(1), 87-101.
- Strommen, E. F. (1993). "Does yours eat leaves?" cooperative learning in an educational software task. *Journal of Computing in Childhood Education*, 4(1), 45-56.
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2013). A Mobile Game-based Insect Learning System for improving the learning achievements. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 42-50.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., & Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1), 68-77.
- Vallerand, R. J., Gauvin, L. I., & Halliwell, W. R. (1986). Negative effects of competition on children's intrinsic motivation. *The Journal of Social Psychology*, 126(5), 649-656.
- Van der Sluis, F., Van Dijk, E. M. A. G., & Perloy, L. M. (2012). Measuring fun and enjoyment of children in a museum: Evaluating the Smileyometer. In A. J. Spink, F. Grieco, O. E. Krips, L. W. S. Loijens, L. P. J. J. Noldus, & P. H. Zimmerman (Eds.), *Proceedings of Measuring Behavior 2011* (pp. 86-89)
- Van Geffen, S. (2014). *Gamification in de klas*. 's-Hertogenbosch: School voor de Toekomst.
- Vorderer, P., Hartmann, T., & Klimmt, C. (2003, ). Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. In *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing* (pp. 1-9). Carnegie Mellon University.
- Werbach, K. (2014). (Re) Defining Gamification: A Process Approach. In *Persuasive Technology* (pp. 266-272). Springer International Publishing.
- Williams, R. B., & Clippinger, C. A. (2002). Aggression, competition and computer games: computer and human opponents. *Computers in human behavior*, 18(5), 495-506.
- Woolfolk, A., Walkup, V., & Hughes, M. (2013). *Psychology in education*. Edinburgh: Pearson Education Limited.

## Bijlage A

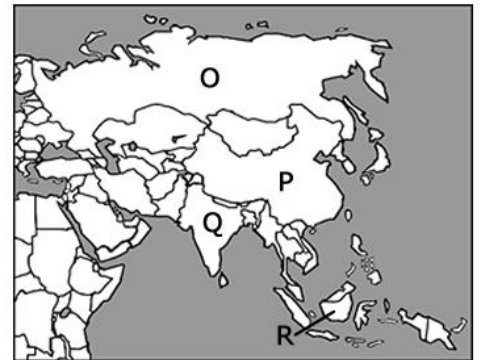
### Toets wereldtopografie

Mijn naam is \_\_\_\_\_

Met deze toets wordt gekeken wat jij al weet van de topografie van de wereld. Hieronder zie je de kaarten van verschillende werelddelen. Op deze kaarten staan de letters A t/m T. Deze letters horen bij de landen onder de kaarten.

Weet jij welke letter bij welk land hoort? Vul de letters in op de stippelijntjes.

Om te oefenen beantwoorden we eerst samen een voorbeeldvraag.



... Argentinië

... China

... Indonesië

... Nieuw-Zeeland

... Australië

... Duitsland

... Italië

... Rusland

... Brazilië

... Egypte

... Kenia

... Spanje

... Canada

... Frankrijk

... Mexico

... Verenigde Staten

... Chili

... India

... Nederland

... Zuid-Afrika



## Bijlage B

### Vragenlijst over het oefenen van topografie

Mijn naam is \_\_\_\_\_

Ik ben ..... jaar en ..... maanden oud.

Ik ben een jongen/meisje\*

\*Omcirkel het juiste antwoord.

Hieronder wordt een aantal vragen gesteld over hoe jij het vindt om topografie te oefenen. Je mag steeds het lachebekje kleuren dat het best bij jouw antwoord op de vraag past.

Hieronder staat eerst een voorbeeldvraag die we samen zullen beantwoorden, daarna komen de echte vragen.

#### Voorbeeldvraag

Ik vind het leuk om een spelletje te spelen.



*Helemaal  
mee oneens*



*Een beetje  
mee oneens*



*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*



*Een beetje  
mee eens*



*Helemaal  
mee eens*

#### Vraag 1

Ik vind het oefenen van topografie erg interessant.



*Helemaal  
mee oneens*



*Een beetje  
mee oneens*



*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*



*Een beetje  
mee eens*



*Helemaal  
mee eens*

#### Vraag 2

Als ik topografie aan het oefenen ben, bedenk ik me wel eens dat ik het erg leuk vind om te doen.



*Helemaal  
mee oneens*



*Een beetje  
mee oneens*



*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*



*Een beetje  
mee eens*



*Helemaal  
mee eens*

### Vraag 3

Als ik topografie oefen, kan ik mijn aandacht daar heel goed bij houden.



*Helemaal  
mee oneens*

*Een beetje  
mee oneens*

*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*

*Een beetje  
mee eens*

*Helemaal  
mee eens*

### Vraag 4

Ik vind het erg leuk om topografie te oefenen.



*Helemaal  
mee oneens*

*Een beetje  
mee oneens*

*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*

*Een beetje  
mee eens*

*Helemaal  
mee eens*

### Vraag 5

Ik vind het oefenen van topografie helemaal niet saai.



*Helemaal  
mee oneens*

*Een beetje  
mee oneens*

*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*

*Een beetje  
mee eens*

*Helemaal  
mee eens*

### Vraag 6

Het oefenen van topografie doe ik met plezier.



*Helemaal  
mee oneens*

*Een beetje  
mee oneens*

*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*

*Een beetje  
mee eens*

*Helemaal  
mee eens*

### Vraag 7

Het oefenen van topografie is best fijn om te doen.



*Helemaal  
mee oneens*

*Een beetje  
mee oneens*

*Niet mee  
eens, niet  
mee oneens*

*Een beetje  
mee eens*

*Helemaal  
mee eens*

Bedankt voor het invullen van deze vragenlijst!