

Leren van Educatieve Games door Feedback

Bachelorthese

Ilse Elshoff
S1011235
datum: 26-06-2013

Begeleidende docenten:
Dr. H. van der Meij
Dr. H.H. Leemkuil

Bachelorthese Psychologie (afdeling Instructie Technologie)
Faculteit Gedragwetenschappen

Abstract

Background: In recent years, educational games are increasingly implemented in education with the idea that their use will increase the learning process of students. But research from Leemkuil & de Jong (2011) has shown that only offering educational games is not enough. Learning through games is only effective if it involves educational guidance and support is given. The influence of feedback on the learning process of students in the traditional learning environment is well documented. But unfortunately there is very little knowledge about the role of feedback in educational games and especially the role of feedback in Commercial Off The Shelf (COTS) games. The main purpose of this study is to investigate whether testing with feedback while playing a COTS game has a positive effect on the learning performance of students. There will also be examined whether the effect on learning performance of testing with feedback is greater than the effect of testing without feedback.

Method: This study consisted of three conditions, namely: ("Feedback Condition") playing game + test 1 with feedback + game replay + test 2, ("Test Condition") playing game + test 1 without feedback + game replay + test 2, and ("Control Condition") playing game + distractor task + game replay + test 2. Participants played the game "Lemonade Tycoon 2". The main goal of this game is to set up a successful lemonade business. The tests measured the students' knowledge of the concepts and principles in the game "Lemonade Tycoon". In the "feedback condition" the students were given written feedback on the first test. The feedback consisted of the right answer plus additional information ("elaborated feedback"). A total of 45 subjects participated in this study. In all three conditions were 15 subjects. They were randomly assigned to three conditions.

Results: A t-test showed a significant difference between the test scores of 1 and 2 in the "feedback condition" and the "test condition", $\alpha = 0.022$ and $\alpha = 0.033$. A Univariate Analysis of Variance showed an effect of condition on the scores of the second knowledge test, $\alpha = 0.004$. There is also a t-test done to see if there was a significant difference between the scores of the second knowledge test. We found that there is no significant difference between the scores of the "feedback condition" and the "test condition", $\alpha = 0.131$. But the effect on learning performance was in the "feedback condition" slightly larger. There is a significant difference between the scores on the second knowledge test of the "feedback condition" and the "control group", $\alpha = 0.003$ and the "test condition" and "control condition", $\alpha = 0.051$.

Conclusion: Research has shown that testing in games (with or without feedback) leads to better learning performance. Despite that the learning effect in the "feedback condition" was slightly larger than in the "test condition", we can't conclude from the analyses that testing with feedback leads to better learning performance than testing without feedback.

Samenvatting

Achtergrond: De laatste jaren worden educatieve games steeds vaker in het onderwijs geïmplementeerd met het idee dat het gebruik ervan het leerproces van de leerlingen zal bevorderen. Maar uit onderzoek van Leemkuil & de Jong (2011) is naar voren gekomen dat alleen het aanbieden van educatieve games niet genoeg is. Leren door games is alleen effectief als daarbij educatieve aanwijzingen en ondersteuning wordt gegeven. De invloed van feedback op het leerproces van studenten in de traditionele leeromgeving is goed gedocumenteerd. Maar er is helaas zeer weinig bekend over de rol van feedback in educatieve games en vooral de rol van feedback in Commercial Off The Shelf (COTS) games. Het voornaamste doel van dit onderzoek is nagaan of toetsing met feedback tijdens het spelen van een COTS game een positief effect heeft op de leerprestatie van de student. Daarnaast zal ook gekeken worden of het effect op de leerprestatie van toetsing met feedback groter is dan het effect van toetsing zonder feedback.

Methode: Dit onderzoek bestond uit drie condities namelijk: (“Feedback Conditie”) spelen van spel + test 1 met feedback + spel hervatten + test 2, (“Test Conditie”) spelen van spel + test 1 zonder feedback + spel hervatten + test 2, en (“Controle Conditie”) spelen van spel + afleidingstaak + spel hervatten + test 2. Proefpersonen speelden het COTS spel “Lemonade Tycoon 2”. Het voornaamste doel van dit spel is een succesvol Limonade bedrijf opzetten. De kennistesten stelden de kennis van de proefpersonen vast over concepten en principes van het spel “Lemonade Tycoon 2”. In de “feedback conditie” werd schriftelijk feedback gegeven op de eerste kennistest. Hierbij werd het goede antwoord plus aanvullende informatie gegeven (“elaborated feedback”). In totaal deden 45 proefpersonen mee aan dit onderzoek. In alle drie de condities bevonden zich 15 proefpersonen. Zij zijn aselekt toegewezen aan de drie condities.

Resultaten: Een T-test liet een significant verschil zien tussen de scores van kennistest 1 en 2 in de “feedback conditie” en in de “test conditie”, $\alpha = 0.022$ en $\alpha = 0.033$. Een Univariate Analyses of Variance liet een effect zien van conditie op de scores van de tweede kennistest, $\alpha = 0.004$. Ook werd er door middel van een T-test gekeken of er een significant verschil was tussen de scores van de tweede kennistest. Hierbij is er geen significant verschil gevonden tussen de scores van de “feedback conditie” en de “test conditie”, $\alpha = 0.131$. Maar het effect op de leerprestatie was in de “feedback conditie” wel iets groter. Er is wel een significant verschil gevonden tussen de scores op de tweede kennistest van de “feedback conditie” en de “controle conditie”, $\alpha = 0.003$ en van de “test conditie” en “controle conditie”, $\alpha = 0.051$.

Conclusie: Uit onderzoek is naar voren gekomen dat toetsing bij games (met of zonder feedback) leidt tot betere leerprestaties. Ondanks dat het leereffect in de “feedback conditie” iets groter was dan in de

“test conditie”, kan uit de analyse niet worden opgemaakt dat toetsing met feedback leidt tot betere leerprestaties dan toetsing zonder feedback.

Inhoud

| | |
|--|--------------|
| 1. Inleiding | 7-13 |
| 1.1 Educatieve Spellen..... | 7-9 |
| 1.1.1 Voordelen Educatieve Spellen | 7-8 |
| 1.1.2 Nadelen Educatieve Spellen | 8 |
| 1.1.3 Ondersteuning..... | 8-9 |
| 1.1.4 Commercial Off The Shelf (COTS) games..... | 9 |
| 1.2 Literatuur Feedback..... | 9-12 |
| 1.2.1 Definitie Feedback..... | 9-10 |
| 1.2.2 Bijdrage aan verbeterde prestaties..... | 10 |
| 1.2.3 Feedback Niveaus..... | 10 |
| 1.2.4 Informerende vorm van feedback..... | 10-11 |
| 1.2.5 Fysieke vorm van feedback..... | 11 |
| 1.2.6 Complexiteit..... | 12 |
| 1.2.7 Timing..... | 12 |
| 1.3 Test effect..... | 12 |
| 2. Onderzoekopzet en Onderzoeksvragen | 13 |
| 3. Methode | 14-17 |
| 3.1 Proefpersonen..... | 14 |
| 3.2 Materialen..... | 14-16 |
| 3.2.1 Spel..... | 14 |
| 3.2.2 Meting voorkennis..... | 14 |
| 3.2.3 Meting Kennis..... | 15 |
| 3.2.4 Afleidingstaak..... | 16 |
| 3.3 Procedure..... | 16-17 |
| 3.4 Analyse voormeting..... | 17 |
| 4. Resultaten | 18 |

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| 5. Conclusie en Discussie..... | 19-21 |
| 5.1 Feedback..... | 19 |
| 5.2 Toestemmingsformulier..... | 20 |
| 5.3 Opleidingsniveau..... | 20-21 |
| 5.4 Geslacht..... | 21 |
| 5.5 Spel..... | 21 |
| I. Referenties..... | 22-24 |
| II. Bijlage..... | 25-38 |
| Tabellen..... | 25-28 |
| Bijlagen | 29-38 |

1. Inleiding

1.1 Educatieve Spellen

Steeds meer wordt het spel ontdekt als nuttige leeromgeving om in het onderwijs in te zetten en steeds meer onderwijsinstellingen beginnen te spreken over en te experimenteren met educatieve games. Volgens Slingerland (2007) zijn de in de literatuur meest aangehaalde redenen voor deze populariteit voor educatieve games dat gamen een zeer populaire vrijetijdsbesteding is, er groeiende technologische mogelijkheden zijn, maar ook dat er veranderende behoeften van studenten en nieuwe eisen van de maatschappij zijn. Eén van de andere genoemde redenen is dat de behoefte van leerlingen verandert. Er wordt zelfs gesproken van een nieuwe generatie studenten die er aan komt. De veranderingen die in de literatuur geschetst worden over deze generatie zijn dat jongeren van nu en studenten van de toekomst, snel en ongeduldig zijn, het liefst leren door te doen, resultaatgericht denken, sociaal en interactief zijn, goed zijn in Multi-tasking, visueel ingesteld zijn en verbonden en mobiel zijn. Deze nieuwe generatie wordt aangeduid met termen als the 'millennials' (Howe & Strauss, 1991), 'generatie Einstein' (Boschma & Groen, 2006), 'net generation' (Oblinger, 2005), 'digital natives' (Prensky, 2001), en 'homo zappiens' (Veen & Jacobs, 2004). Echter, de kenmerken zijn niet alleen specifiek voor een nieuwe generatie jongeren, maar typeren ook een maatschappelijke tendens, waarin steeds meer waarde wordt gehecht aan creativiteit, samenwerken, probleem oplossen, netwerken en communiceren (Tissen, Andriessen, & Deprez, 1998). De aandacht voor educatieve games is door al deze ontwikkelingen goed te begrijpen.

1.1.1 Voordelen Educatieve Spellen

Educatieve computerspellen kunnen enerzijds leerlingen motiveren om iets te leren en aan de andere kant kunnen ze ervoor zorgen (mits ze goed geconstrueerd zijn) dat leerlingen gemotiveerd bezig blijven. Volgens De Jong & Leemkuil (2003) komt deze motivatie enerzijds voort uit de aansprekende context en het plezier dat ze aan het spelen beleven, en anderzijds uit het feit dat leerlingen het gevoel hebben controle te hebben over het (leer)proces. Een positief effect van educatieve spellen is dat de spellen een omgeving bieden die aangepast is aan de (individuele) leerling. Het spel kan vaak doorlopen worden in het eigen tempo van de leerling en op het moment dat hij eraan toe is. Daarnaast is het gebruik van spelvormen een aantrekkelijke manier om allerlei complexe vaardigheden te oefenen. Taken die over het algemeen weinig gewaardeerd worden, zoals basisvaardigheden van bijvoorbeeld rekenen, kunnen nu in een aansprekend jasje worden gegoten. De doelen die nagestreefd worden met het gebruik van computerspellen, zijn afhankelijk van de manier waarop computerspellen worden ingezet en het moment (tijdens een training of lessenserie) waarop ze ingepast worden. De Jong & Leemkuil (2003) geven een aantal doelen waarvoor educatieve computerspellen gebruikt

kunnen worden. Zo kunnen ze ingezet worden om bepaalde nieuwe zaken te introduceren en illustreren, om te experimenteren met nieuwe ideeën en strategieën en om leerlingen te motiveren. Vervolgens kunnen die vaardigheden geoefend, toegepast en getoetst worden. Spellen kunnen ook gebruikt worden om communicatieve en sociale vaardigheden te ontwikkelen en om te leren samenwerken.

1.1.2 Nadelen Educatieve Spellen

Naast de voordelen en positieve kenmerken van educatieve computerspellen, zijn er ook een aantal factoren dat voor het onderwijs belemmerend kunnen zijn. De Jong & Leemkuil (2003) geven aan dat leerlingen zich vaak niet bewust zijn van de concepten, principes en structuren die in het computerspel gebruikt worden en ze hebben moeite om de elementen die ze geleerd hebben toe te passen in andere contexten. Dit zou terug te voeren kunnen zijn op het feit dat leerlingen tijdens het spelen van een computerspel zodanig gefocust zijn op het winnen van het spel. Leerlingen zijn vaak erg betrokken bij het spel door het sterke actie-reactie karakter en de audiovisuele elementen, zodat er in hoge mate sprake is van on-selectief leren. In situaties waar veel informatie moet worden verwerkt en de belangrijkste variabelen en de verbanden daartussen niet opvallend zijn, kan on-selectief leren optreden. Dit leidt over het algemeen tot impliciete en intuïtieve kennis die moeilijk meetbaar is. Daar tegenover staat selectief leren, dat tot expliciete kennis leidt. Dit zijn twee extreme voorbeelden, in de meeste gevallen vindt een combinatie van deze twee vormen van leren plaats (De Jong & Leemkuil, 2003).

1.1.3 Ondersteuning

Het feit dat leerlingen in veel gevallen zich niet bewust zijn van de concepten, structuren en strategieën die ze in het spel zijn tegengekomen en die ze gebruikt hebben hoewel ze geïnvolveerd en gemotiveerd bezig waren, kan (en moet) ondervangen worden door de game anders in te richten of door het gebruik van games in te passen in andere (aanvullende) leeractiviteiten (De Jong & Leemkuil, 2003). Uit onderzoek van Knotts & Keys (1997) kwam naar voren dat wanneer games in het onderwijs gebruikt worden, ondersteuning zowel vooraf, tijdens als na het spelen van het spel nodig is, “Early research in business gaming and experiential learning destroyed the notion that games were self-teaching. Instructor guidance is critical and must be applied during crucial states in the game development to insure that learning closure takes place. Students must be guided, prompted, motivated, and sometimes forced to learn from experiences (Knotts and Keys, 1997)”.

Computerspellen kunnen effectief zijn wanneer maatregelen genomen worden bij de implementatie van deze spellen (Klawe & Philips, 1995; De Jong and van Joolingen, 1998; Alessi, 2000; Dawes & Dumbleton, 2001, en McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y., 2002). Dit kan bijvoorbeeld door het gebruik van feedback. Wanneer niet alleen product feedback wordt gegeven in de vorm van goed/fout (“Knowledge of Respons”) of een verandering in score, maar ook proces

feedback (“Elaborated Feedback”), waarbij de leerling zijn eigen gedrag kan vergelijken met dat van andere spelers of van een “expert” kan dit tot betere leerresultaten leiden (De Jong & Leemkuil, 2003). Ook kunnen (richt)vragen en advies de aandacht van de spelers richten op essentiële aspecten, hen bewust maken van bepaalde informatie of misconcepties, of van elementen die in de vergetelheid dreigen te raken. Het doel van bovengenoemde maatregelen is met name om impliciete kennis die is opgedaan tijdens het spel om te zetten naar expliciete kennis, om de aandacht van de leerlingen op bepaalde elementen te richten, ze te ondersteunen bij het probleem oplossingsproces, en ze bewust te maken van de concepten, principes en structuren die in de game gebruikt worden (De Jong & Leemkuil, 2003).

De invloed van feedback op het leerproces van studenten in de traditionele leeromgeving is goed gedocumenteerd. Maar er is helaas zeer weinig bekend over het effect van feedback tijdens het spelen van educatieve games. In dit onderzoek richten we ons op (proces)feedback tussen spelmomenten in.

1.1.4 Commercial Off The Shelf (COTS) games

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een COTS game. COTS games zijn educatieve computerspellen die oorspronkelijk zijn ontwikkeld als games met als doel mensen te entertainen. Ze zijn bedoeld om mensen aan te sporen en te motiveren om te (blijven) spelen. COTS games zijn in het onderwijs van belang wanneer ze kunnen bijdragen aan een ontwikkeling van attitudes, kennis of vaardigheden die educatieve waarde hebben. Dit zijn vaardigheden op het gebied van onder andere strategisch denken, plannen, communicatie en omgaan met informatie.

1.2 Literatuur Feedback

In ons leven worden we voortdurend geconfronteerd met feedback. Ondanks de vele ervaringen met feedback, heeft psychologisch onderzoek nog steeds geen eenduidig antwoord op de vraag hoe feedback de prestaties van een persoon kan beïnvloeden (Ilgen, Fisher, & Taylor, 1979; Latham & Locke, 1991). Feedback dat gebruikt wordt in educatieve contexten wordt over het algemeen beschouwd als essentieel voor het verbeteren van kennis en vaardigheden. Goede feedback kan het leerproces en de leerresultaten aanzienlijk verbeteren, mits de feedback op een correcte manier wordt geleverd (Moreno & Mayer, 2005; Pridemore & Klein, 1995).

1.2.1 Definitie van feedback

Feedback wordt in de literatuur op verschillende manieren gedefinieerd, waarbij verwezen wordt naar bijvoorbeeld de inhoud van de informatie, het doel en de feedbackgever (Van de Ridder, Stokking, McGaghie, & Ten Cate, 2008). Binnen de verschillende definities staat daarbij altijd het aanbieden van

informatie aan een lerende centraal. Definities verschillen vervolgens weer wat betreft het wel of niet betrekken van de reactie van de lerende naar aanleiding van de informatie en de wijze van gebruik van de informatie (Duijnhouwer, 2010). Kluger en DeNisi (1996) beperken zich in hun definitie tot ‘actions taken by (an) external agent(s) to provide information regarding some aspect(s) of one’s task performance’, en zij benoemen dus niet de reactie van de lerende. Shute (2008) ziet dit juist wel als de essentie van feedback en definieert het concept als ‘information communicated to a learner that is intended to modify his or her thinking or behavior for the purpose of improving learning’. In het onderwijs is feedback er specifiek op gericht iets te doen toenemen, namelijk dat wat leerlingen leren en/of hun motivatie daarvoor (Sol & Stokking, 2009).

1.2.2 Bijdrage aan verbeterde prestaties

Feedback kan op verschillende manieren bijdragen aan een verbeterde performance van de student. Zo kan feedback er toe bijdragen dat een student minder onzeker wordt over hoe goed of slecht de student een taak uitvoert. Ten tweede kan feedback een informatieoverload bij studenten verminderen. Vooral bij beginnende studenten of studenten die de stof erg moeilijk vinden is dit het geval (Paas, Renkl & Sweller, 2003). Ten derde kan feedback bijdragen aan het verbeteren van taakstrategieën en het oplossen van misconcepties (Shute, 2008; Mory, 2004; Narciss & Huth, 2004). Vooral in het onderwijs waarbij verschillende vaardigheden en beoordelingscriteria tegelijkertijd een rol spelen, kunnen deze drie bijdragen van groot belang zijn.

1.2.3 Feedbackniveaus

Feedback kan betrekking hebben op verschillende niveaus. Hattie en Timperley (2007) definiëren de volgende 4 niveaus:

- Productniveau: De feedback gaat over een taak of product.
- Procesniveau: De feedback gaat over het proces dat gebruikt moet worden om een taak uit te voeren.
- Zelfregulatie niveau: Feedback op het vermogen van de student om zichzelf te evalueren en/of over het zelfvertrouwen van de student om een taak verder uit te voeren.
- Zelfniveau: Feedback gericht op de persoon.

1.2.4 Informerende vorm van feedback

Feedback kan verschillende informerende vormen aannemen. Hsieh en O’neil (2002) onderscheiden drie vormen feedback, gerangschikt van feedback die de leerling weinig informatie geeft naar feedback die de leerling veel informatie geeft.

1. ‘Knowledge of response (KR)’

De eerste vorm van feedback is ‘knowledge of response (KR)’, waarbij de leerling geïnformeerd wordt of het gegeven antwoord goed of fout is zonder dat de leerling het juiste antwoord te horen krijgt. Uit

meerdere studies is naar voren gekomen dat deze vorm van feedback het minst effectief is (Gilman, 1969; Rosa & Leow, 2004).

2. ‘ Knowledge of correct response (KCR)’

De tweede vorm van feedback die Hsieh en O’neill (2002) onderscheiden is ‘knowledge of correct response (KCR)’. KCR feedback is feedback waarbij de leerling geïnformeerd wordt of het gegeven antwoord goed of fout is door het juiste antwoord te geven (Hsieh & O’neill, 2002; Jaehnig & Miller, 2007). KCR feedback zorgt voor betere resultaten dan KR feedback (Clariana et al., 1991; Hsieh & O’neill, 2002; Jaehnig & Miller, 2007).

3. ‘Elaborated feedback (EF)’

De derde vorm van feedback die Hsieh en O’neill onderscheiden is ‘elaborated’ feedback.

‘Elaborated’ feedback is feedback waarbij de leerling uitleg krijgt waarom het gekozen antwoord goed of fout is (Elder & Brooks, 2008; Hsieh & O’neill, 2002; Jaehnig & Miller, 2007; Kulhavy & Stock, 1989). Zowel KCR feedback als elaborated feedback laat betere leerresultaten zien dan KR feedback (Jaehnig & Miller, 2007). Volgens Jaehnig & Miller (2007) is ‘elaborated’ feedback de meest effectieve vorm van feedback geven.

De informerende vorm en het niveau bepalen gezamenlijk de inhoud van de feedback, deze kenmerken zijn dan ook met elkaar verbonden. KR en KCR zijn alleen gericht op het taakniveau, omdat het alleen informatie verschaft over of het gegeven antwoord juist of onjuist is. Doordat de kenmerken van EF sterk variëren, kan dit type feedback op alle niveaus gericht zijn. EF dat gericht is op het zelfniveau wordt niet als effectief gezien. Dit komt doordat het niet gerelateerd is aan de taak die is uitgevoerd. Hierdoor helpt het de leerling niet om beslissingen te nemen over vervolgstappen in het leerproces (Hattie & Timperley, 2007; Stobart, 2008). Idealiter is feedback er op gericht studenten van taak naar proces en dan naar zelfregulering te brengen (Hattie, 2007). Dit proces kan er toe leiden dat een student meer zelfvertrouwen krijgt en een hogere inspanning levert.

Uiteraard is het mogelijk om verschillende manieren van feedback geven met elkaar te combineren. Zo kan KCR worden aangevuld met EF. Of krijgt de leerling verschillende kansen om het item te beantwoorden met tussentijdse KR, afgesloten door EF. EF zal bijna altijd worden gecombineerd met KR of KCR, doordat het naar aanleiding van een juist of onjuist antwoord bepaalde informatie verschaft.

1.2.5 Fysieke vorm van feedback

Feedback kan verschillende fysieke vormen aannemen, zoals mondelinge feedback, geschreven feedback, computerondersteunde audio en/of video-feedback en feedback in de vorm van cijfers (Shute, 2008; Hattie 2007). In het onderzoek van Shute (2008) kwam naar voren dat schriftelijke feedback vaak objectiever beoordeeld wordt dan mondelinge feedback. Daarom richten we ons in het kader van dit onderzoek alleen op schriftelijke feedback.

1.2.6 Complexiteit

Wanneer men feedback wil geven, zal diegene rekening moeten houden met de lengte en de complexiteit van deze feedback. Leerlingen zullen minder of geen aandacht besteden aan feedback wanneer deze te lang of te complex is (Shute, 2008). De complexiteit van feedback verwijst naar het soort informatie die in de feedback kan worden opgenomen. In Tabel 1 (zie Bijlage) wordt verschillende soorten feedback weergegeven van minst complex tot meest complex. In het onderzoek van Kulhavy, White, Topp, Chan en Adams (1985) kwam naar voren dat de meer complexe vormen van feedback een klein effect hebben op de prestatie van leerlingen en dat de minst complexe soorten feedback effectiever waren en voor betere prestaties zorgden.

1.2.7 Timing

Ook de timing van feedback is van invloed op de effectiviteit. Er is veel onderzoek gedaan naar de effecten van directe en vertraagde feedback op het leerproces (Clariana, 1999). De vraag is of feedback direct of vertraagd geleverd moet worden. Directe feedback wordt vaak gelijk gegeven nadat de student de quiz of test heeft voltooid. Vertraagde feedback wordt pas na enkele minuten, uren, weken of misschien wel maanden gegeven nadat de student de taak of test heeft voltooid. Studies die de relatie van feedbacktiming en leerprestatie onderzochten laten inconsistente resultaten zien. Vele studies demonstreren de waarde van directe feedback, maar er zijn ook laboratorium studies die positieve effecten van vertraagde feedback laten zien (Schmidt & Bjork, 1992). Directe feedback zou kunnen voorkomen dat fouten in het geheugen worden gecodeerd. Echter zou vertraagde feedback de proactieve interferentie kunnen verminderen, waardoor de eerste fout wordt vergeten en de juiste informatie in het geheugen wordt gecodeerd zonder interferentie (Kulhavy & Anderson, 1972). Andere positieve leereffecten van directe feedback zijn dat het de beslissing en motivatie om verder te oefenen kan vergemakkelijken en het kan een expliciete associatie aantonen tussen de resultaten en oorzaken. In het kader van dit onderzoek richten we ons op directe feedback.

1.3 Test effect

Naast dat feedback op een test of quiz van invloed kan zijn op de leerprestaties, kan de test zelf ook al van invloed zijn. Er is de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar het effect van toetsing op de academische leerprestatie. De resultaten van deze studies laten zien dat het terughalen van informatie door middel van toetsing het leren bevordert en helpt bij het onthouden van informatie (Roediger, Agarwal, McDaniel & McDermott, 2011). In het onderzoek van Roediger et al. kwam naar voren dat toetsing van kennis tot betere retentie leidt dan het opnieuw leren van de stof op dezelfde intervallen, waaruit geconcludeerd kan worden dat test effect niet alleen wordt bereikt door het herhalen van de stof. In de review van Roediger & Karpicke (2006) kwam ook naar voren dat het test effect vergroot wordt wanneer er naast de test ook feedback wordt gegeven en wanneer de eindtoets wordt uitgesteld.

2. Onderzoeksopzet en Onderzoeksvragen

Het voornaamste doel van dit onderzoek is nagaan of toetsing (met of zonder feedback) tijdens het spelen van een COTS game een positief effect heeft op de leerprestatie van de student. Daarnaast zal ook gekeken worden of toetsing met feedback een groter effect heeft op de leerprestaties dan toetsing zonder feedback. Dit onderzoek bestaat uit drie condities namelijk: (“feedback conditie”) spelen van spel + test 1 met feedback + spel hervatten + test 2, (“test conditie”) spelen van spel + test 1 zonder feedback + spel hervatten + test 2, en (“controle conditie”) spelen van spel + afleidingstaak + spel hervatten + test 2.

Onderzoeksvraag 1: Leidt toetsing (met of zonder feedback) tot betere leerprestaties bij het spelen van een COTS game?

Uit onderzoek is naar voren gekomen dat het terughalen van informatie door middel van toetsing het leren bevordert. De test richt de aandacht van de spelers op de punten die ze nog niet wisten of verkeerd begrepen hebben. Tijdens de hervatting van het spel kunnen zij extra aandacht besteden aan deze punten. Ook helpt het maken van een kennistest bij het onthouden van de informatie (Roediger et al., 2011).

De voorspelling is dat toetsing (met of zonder feedback) bij het spelen van een COTS game een positief effect heeft op de leerprestaties. Verder wordt verwacht dat de proefpersonen in de “test conditie” beter zullen scoren op de tweede kennistest dan de proefpersonen in de “controle conditie”.

Onderzoeksvraag 2: Heeft toetsing met feedback een groter effect op de leerprestaties dan toetsing zonder feedback bij het spelen van een COTS game?

Feedback dat gebruikt wordt in educatieve contexten wordt over het algemeen beschouwd als essentieel voor het verbeteren van kennis en vaardigheden (Moreno, 2005). Uit verscheidende studies is naar voren gekomen dat wanneer feedback op de juiste manier wordt aangeboden, dit de leerprestaties van de student kan verbeteren (Pridemore & Klein, 2005). Helaas is er nog zeer weinig bekend over de invloed van feedback op het leerproces tijdens het spelen van educatieve games. Maar verwacht wordt dat het aanbieden van feedback tijdens het spelen van een educatief spel (COTS game) een positief effect heeft op de leerprestaties. De voorspelling is dat de student in de “feedback conditie” beter zal presteren op de tweede kennistest dan op de eerste kennistest. Verder wordt verwacht dat de proefpersonen in de “feedback conditie” beter zullen scoren op de tweede kennistest dan de proefpersonen in de “test conditie” en in de “controle conditie”.

3. Methode

3.1 Proefpersonen

Dit onderzoek bestaat uit 45 proefpersonen. De leeftijd van de proefpersonen ligt tussen de 19 en 52 jaar. De gemiddelde leeftijd is 23 jaar en 1 maand. Studenten van de Universiteit Twente konden zich aanmelden voor dit onderzoek via Sona-Systems. Zij konden hierbij 1 credit verdienen of een vergoeding van 8 euro krijgen. Ook vrijwilligers konden deelnemen aan dit onderzoek. Zij kregen geen vergoeding voor deelname aan dit onderzoek. In alle drie de condities bevonden zich 15 proefpersonen. Zij zijn aselekt toegewezen aan de drie condities.

3.2 Materialen

3.2.1 Spel

Proefpersonen speelden het COTS spel “Lemonade Tycoon 2”. Het voornaamste doel van dit spel is een succesvol Limonade bedrijf opzetten. Het spel draait om de wet van vraag en aanbod. Het vereist een behendig gebruik van strategieën bij het manipuleren van variabelen zoals het inhuren van personeel, het limonaderecept, de hoeveelheid voorraad, de locatie van de kraampjes, het soort kraampje, de prijs van de limonade en de marketing uitgaven. Verder is succes afhankelijk van niet-manipuleerbare factoren zoals de weeromstandigheden, de populariteit en de tevredenheid van klanten. In alle drie de condities werd gebruik gemaakt van de “Career” variant. De speler moet in deze variant een limonade bedrijf van de grond af aan opzetten en het zo lang mogelijk draaiende houden. Het spel begint met een “walkthrough” die specifieke informatie geeft over het spel. Tijdens het spelen van het spel heeft de speler de mogelijkheid om de dagen versneld af te spelen. Het spel houdt op wanneer de speler geen geld meer heeft om een nieuwe voorraad te kopen en het bedrijf failliet verklaard is. Wanneer de speler failliet is verklaard en nog tijd over heeft, wordt het spel opnieuw gestart.

Tijdens het spel kunnen spelers een dagelijkse update verkrijgen over de gevolgen van hun acties. Men kan hierbij een overzicht opvragen van hun bankrekening of het “daily report” consulteren die specifieke informatie verstrekt over, in het bijzonder, de verschillende voorraad kosten (verkochte voorraad, bedorven voorraad, en verspilde voorraad).

3.2.2 Meting voorkennis

De voormeting bevat een vragenlijst bestaande uit 3 gesloten vragen die gaan over de ervaring van de proefpersoon met computerspellen bijvoorbeeld “Hoeveel uur heb je de afgelopen week gemiddeld een computerspel gespeeld?” De proefpersoon kon bij deze vraag kiezen uit de antwoorden: “0 uur”, “1-4 uur”, “5-8 uur”, “9 tot 12 uur” en “13 of meer uur”. De andere vragen gaan over de demografische gegevens van de proefpersoon zoals leeftijd, geslacht en opleiding. De voorkennis meting kunt u vinden in de bijlage.

3.2.3 Meting Kennis

De nameting bestaat uit een kennistest A en een kennistest B. Deze testen meten de kennis van de proefpersonen over concepten en principes van het spel “Lemonade Tycoon 2”. Alle vragen zijn gesloten vragen met vier antwoordmogelijkheden (Bij één vraag kon men kiezen uit drie antwoordmogelijkheden). Omdat het spel “Lemonade Tycoon” in het Engels is, zijn de vragen op de kennistesten ook in het Engels beschreven. Zie de bijlage voor beide kennistesten.

Men krijgt één punt voor het goede antwoord en nul punten voor een fout antwoord. De totaalscore van de kennistesten zijn alle punten voor het goede antwoord opgeteld. De maximale score voor een kennistest is 13 punten.

De testvragen over concepten uit het spel gaan over definities of beschrijvingen van fenomenen zoals klanttevredenheid en populariteit. Enkele voorbeelden zijn: “What does satisfaction represents?” of “How is revenue calculated in the game?” Beide kennistesten bestaan uit 6 conceptuele vragen. De maximale score voor concepten is dan ook 6 punten.

De testvragen die gaan over de principes uit het spel vragen naar hoe bepaalde gebeurtenissen en acties elkaar kunnen beïnvloeden en welke uitkomsten men hierbij kan verwachten. Enkele voorbeelden zijn: “When the weather is over 30°C, you decide to put 4 ice cubes in the lemonade. How many lemons and sugar should be added to meet customers’ satisfaction?” of “To increase the popularity, which action is useful?” Beide kennistesten bestaan uit 7 principe vragen. De maximale score voor principes is 7 punten.

Er zijn twee parallelle kennistesten (versie A en versie B) met dezelfde distributie van vragen en een identieke score procedure. De testen A en B werden in de “feedback conditie” systematisch verdeeld. 7 proefpersonen kregen in deze conditie versie A als eerste kennistest en versie B als tweede kennistest. 8 proefpersonen kregen versie B als eerste kennistest en versie A als tweede kennistest. De kennistesten zijn in de conditie systematisch verdeeld zodat in de analyse kan worden gekeken of beide kennistesten qua moeilijkheidsgraad gelijk zijn. In de “test conditie” kregen alle proefpersonen als eerste test A en na hervatting van het spel test B. In de “controle conditie” kreeg men alleen versie B.

In de “feedback conditie” wordt schriftelijk feedback gegeven op de eerste kennistest. Hierbij wordt het goede antwoord gegeven en aanvullende informatie. Deze uitgewerkte feedback kan bestaan uit informatie over het onderwerp, informatie over de foute antwoorden, informatie over het goede antwoord en begeleidende informatie. Enkele voorbeelden zijn: “The correct answer is C. The Ice-O-Matic dispenser ensures the preservation of the ingredients.” of “The correct answer is A. Popularity determines how many people may come to your stand.” In Tabel 2 (zie Bijlage) wordt per vraag (met bijbehorende feedback), het soort feedback beschreven.

3.2.4 Afleidingstaak

Als afleidingstaak werd het “stroop experiment” gebruikt. De deelnemer kreeg op het computer scherm een reeks woorden te zien. Deze woorden stonden gedrukt in respectievelijk een rode, gele en blauwe kleur (voorbeelden hiervan zie je in Figuur 1). Het was aan de proefpersoon de taak om zo snel mogelijk aan te geven in welke kleur het woord was afgebeeld. Deze afleidingstaak bestond uit 45 trials.

ROOD **GEEL**
BLAUW **ROOD**
GEEL **BLAUW**

Figuur 1: Voorbeelden van de woorden in afleidingstaak

3.3 Procedure

Voor dit onderzoek was er een rustige ruimte beschikbaar. Na binnenkomst werd de proefpersoon naar zijn of haar plek begeleid. Vervolgens werd er kort uitleg gegeven over de procedure van het onderzoek en over het spel Lemonade Tycoon 2. Vervolgens werd aan de proefpersoon gevraagd om het toestemmingsformulier te ondertekenen. Dit proces duurde ongeveer 3 minuten. Daarna vulde de deelnemer de voorkennis vragenlijst in (2 minuten). Dit gedeelte van de procedure is voor elke conditie gelijk. Het volgende gedeelte van de procedure is afhankelijk van de conditie.

In de “feedback conditie” moest de proefpersoon na het eerste gedeelte van de procedure 15 minuten spelen met het spel “Lemonade Tycoon 2”. Het spel begon met een “walkthrough”, die uitleg over het spel gaf en begrippen nader uitlegde. Na 15 minuten werd de proefpersoon gevraagd de eerste kennistest in te vullen. Wanneer de proefpersoon hiermee klaar was, werd er schriftelijke feedback gegeven. De kennistest en de feedback duurde samen 15 minuten. Daarna moest de deelnemer het spel weer hervatten voor 10 minuten. Na deze spelhervatting werd de tweede kennistest aangeboden (10 minuten). In de laatste fase van de procedure vond de debriefing plaats.

In de “test conditie” begon de proefpersoon na het eerste gedeelte van de procedure met het spel. Hier kreeg de proefpersoon net zoveel tijd voor als de proefpersonen in de “feedback conditie” en in de “controle conditie” namelijk 15 minuten. Vervolgens werd de proefpersoon gevraagd de eerste kennistest te maken (ongeveer 10 minuten). Na dit proces moest de student het spel weer hervatten (10 minuten). Na deze spelhervatting werd de tweede kennistest aangeboden (10 minuten) en vervolgens vond de debriefing plaats (5 minuten).

In de “controle conditie” ging de procedure na het eerste gedeelte als volgt. De proefpersoon begon met het spel (15 minuten). Vervolgens kreeg hij of zij een afleidingstaak. Hier

kreeg de proefpersoon 10 minuten voor. Hierna ging het onderzoek verder met de spelhervatting (10 minuten) en vervolgens moest de proefpersoon kennistest B maken. Ook hier vond er in de laatste fase van het onderzoek een debriefing plaats (5 minuten).

3.4 Analyses

De gegevens van de voormeting werden geanalyseerd om de willekeurige verdeling van deelnemers in de condities te controleren. Deze analyse onthulde dat er geen significant verschil is tussen de condities voor alle spel ervaring vragen. Een ANOVA liet zien dat leeftijd geen effect heeft op de leerprestaties, $\alpha = 0.475$ (Zie tabel 4). Verder is uit een Chi-Kwadraat toets gebleken dat er een significant verschil is in geslacht tussen de verschillende condities, $X^2 = 20.2178$, $p < 0.001$ (Zie Tabel 5).

Tabel 4. Leeftijd

| Conditie | Gemiddelde | N | Std. Deviatie |
|----------|------------|----|---------------|
| 1 | 21.07 | 15 | 2.154 |
| 2 | 24.27 | 15 | 11.029 |
| 3 | 23.93 | 15 | 7.583 |
| Total | 23.09 | 45 | 7.783 |

Tabel 5. Percentage M/V per conditie

| | M | V |
|------------|-------|-------|
| Conditie 1 | 20% | 80% |
| Conditie 2 | 40% | 60% |
| Conditie 3 | 46.7% | 53.3% |

Ook werd gekeken of kennistest A en B in moeilijkheidsgraad verschillen van elkaar. Uit de analyse is gebleken dat dit niet het geval is en dat beide kennistesten gelijk zijn aan elkaar.

In de analyse is gebruik gemaakt van een T-test om te kijken of er een significant verschil was tussen de scores van de eerste kennistest en de scores van de tweede kennistest in “feedback conditie” en de “Test conditie”. Daarnaast is door middel van een T-Test gekeken of er is significant verschil was tussen de scores van de tweede kennistest in condities. Ook is er een ‘Univariate Analyses of Variance’ uitgevoerd om na te gaan of conditie effect had op de leerprestaties van de tweede kennistest.

4. Resultaten

Onderzoeksvraag 1: Leidt toetsing (met of zonder feedback) tot betere leerprestaties bij het spelen van een COTS game?

Een T-test liet een significant verschil zien tussen de scores van kennistest 1 en 2 in de “feedback conditie” en in de “test conditie”, $\alpha = 0.022$ en $\alpha = 0.033$. Een T-test liet ook een significant verschil zien tussen de scores op de tweede kennistest van de “test conditie en de “controle conditie”, $\alpha = 0.051$. Ook is er een significant verschil gevonden tussen de scores op de tweede kennistest van de “feedback conditie” en de “controle conditie”, $\alpha = 0.003$.

Tabel 6. Score op kennistesten.

| | N | Score kennistest 1 Gemiddelde (SD) | Score kennistest 2 Gemiddelde (SD) |
|------------|----|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Conditie 1 | 15 | 7.13 (1.356) | 8.40 (1.121) |
| Conditie 2 | 15 | 7.13 (1.302) | 7.73 (1.223) |
| Conditie 3 | 15 | - | 6.56 (1.922) |
| Totaal | 45 | 7.13 (1.306) | 7.56 (1.631) |

Tabel 7. Paarsgewijze vergelijkingen van scores op kennistest 2

| (I) Conditie | (J) Conditie | Gemiddeld Verschil (I-J) | 'Std. Error' | Sig. ^b |
|--------------|--------------|-----------------------------|--------------|-------------------|
| Conditie 1 | 2 | 0.667 | 0.535 | 0.220 |
| | 3 | 1.867* | 0.535 | 0.001 |
| Conditie 2 | 1 | -0.667 | 0.535 | 0.220 |
| | 3 | 1.200* | 0.535 | 0.030 |
| Conditie 3 | 1 | -1.867* | 0.535 | 0.001 |
| | 2 | -1.200* | 0.535 | 0.030 |

*Het gemiddelde verschil is significant op het niveau 0.05

^b Aanpassing voor meerdere vergelijkingen: laagste significante verschil

Onderzoeksvraag 2: Heeft toetsing met feedback een groter effect op de leerprestaties dan toetsing zonder feedback bij het spelen van een COTS game?

Er is geen significant verschil gevonden tussen de scores op de tweede kennistest van de “feedback conditie” en de “test conditie”, $\alpha = 0.131$. Maar het effect op de leerprestatie was in de “feedback conditie” wel iets groter (zie Tabel 6). Een Univariate Analyses of Variance liet een effect zien van conditie op de scores van de tweede kennistest, $\alpha = 0.004$ (Zie Tabel 7).

5. Conclusie & Discussie

Er kan geconcludeerd worden dat toetsing (met of zonder feedback) een positief effect heeft op het leerproces en tot betere leerprestaties leidt bij het spelen van een COTS game. Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek over de rol van feedback in de traditionele leeromgeving (Moreno & Mayer, 2005; Pridemore & Klein, 2005) en onderzoek van Roediger et al. (2011) waarin naar voren kwam dat het terughalen van informatie door middel van toetsing, het leerproces bevordert en helpt bij het onthouden van informatie.

Uit het onderzoek is gebleken dat de score van de tweede kennistest afhankelijk is van conditie. Ondanks dat de “feedback conditie” een iets groter effect had op de prestaties van de tweede kennistest dan de “test conditie”, is er geen significant verschil aangetoond tussen beide condities. Het zou dus kunnen dat alleen de kennistest die gebruikt wordt in de “feedback conditie” en in de “test conditie” van invloed is op de leerresultaten en niet de feedback. In vervolgstudies is het daarom erg van belang om dit nader te onderzoeken. Men zou bijvoorbeeld in de “feedback conditie” uitgewerkte feedback (“elaborated feedback”) kunnen implementeren in het spel. Zo krijgt de speler al ondersteuning (proces feedback) tijdens het spelen van het spel en niet na een kennistest tussen de spelmomenten in. Men kan hierdoor het test-effect uitsluiten in de “feedback conditie” en alleen de invloed van feedback op de leerprestaties meten.

5.1 Feedback

Een andere verklaring, waarom er geen significant verschil is aangetoond van de scores op de tweede kennistest tussen de “feedback conditie” en de “controle conditie”, zou kunnen zijn dat de “Elaborated feedback” niet genoeg aanvullende informatie geeft. In de feedback uit dit experiment wordt bijna bij alle vragen het goede antwoord (KCR) en één type “elaborated feedback” gegeven bijvoorbeeld informatie over het concept, informatie over de foute antwoorden of voorbeelden geven (zie Tabel 2 & 3). Het spel “Lemonade Tycoon” is geen moeilijk spel en heeft niet veel concepten, principes en structuren die de student kan leren. Daarom kan men op de kennistesten weinig aanvullen informatie geven. Voor vervolg onderzoek zou het misschien beter zijn om een complex spel te kiezen die veel informatie bevat. Hierdoor zou men in de feedback meer aanvullende informatie (EF) kunnen geven waardoor de student meer kennis kan opdoen dan wanneer alleen een kennistest wordt aangeboden. In vervolgstudies zal men wel rekening moeten houden met de lengte en de complexiteit van deze feedback. Leerlingen zullen minder of geen aandacht besteden aan feedback wanneer deze te lang of te complex is (Shute, 2008).

5.2 Toestemmingsformulier

In het toestemmingsformulier staat het doel van dit onderzoek beschreven. Namelijk: ‘Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken of het aanbieden van feedback tijdens het spelen van een Commercial Off The Shelf game een positief effect heeft op de leerprestatie.’ (zie Bijlage 1) Alle deelnemers hebben het toestemmingsformulier voor het onderzoek moeten doorlezen en ondertekenen. In deze beschrijving komt duidelijk naar voren dat deelnemers in de experimentele groep feedback krijgen aangeboden. Deelnemers die weten dat ze in de controle conditie zitten, zouden onbewust minder hun best kunnen doen. Het tegenovergestelde geldt voor de proefpersonen die weten dat ze in de experimentele conditie zitten (placebo effect). In het toestemmingsformulier en in de uitleg voorafgaand het onderzoek wordt niet weergegeven in welke vorm men feedback krijgt en wanneer men deze feedback krijgt. De proefpersoon blijft daarom in de tweede en derde conditie in afwachting van de feedback. Pas aan het einde van het onderzoek weten ze zeker of ze in de experimentele groep of in de controle groep zitten. Maar de proefpersonen in de tweede en derde conditie zouden gedurende het onderzoek wel het idee kunnen krijgen dat ze in de controle groep zitten, ook al weten ze dit niet zeker en zal invloed kunnen hebben op de motivatie. In vervolg onderzoek zou men dit het beste kunnen vermijden en de deelnemers voorafgaand het onderzoek niet informeren over het specifieke doel van het onderzoek, maar dit achteraf in de debriefing vermelden.

5.3 Opleidingsniveau

In de analyse kon niet worden aangetoond of er een significant verschil was in opleiding tussen de condities. Het opleidingsniveau zou van invloed kunnen zijn op de scores van de kennistesten met name in de “feedback conditie”. In de review van Shute (2008) kwam namelijk naar voren dat studenten van verschillende leerniveaus profiteren van andere soorten feedback. Leerlingen met een laag opleidingsniveau zouden meer profiteren van onmiddellijke feedback. Leerlingen met een hoog opleidingsniveau zouden meer profiteren van vertraagde feedback (Gaynor, 1981; Roper, 1977). Clariana (1990) betoogde dat laag geschoolde studenten meer profiteren van “correct respons feedback” dan van “try again feedback” (zie Tabel 1). Ook Hanna (1976) onderzocht of verschillende feedback condities van invloed waren op leerprestaties. De verificatie conditie produceerde de hoogste scores voor studenten met een hoog opleidingsniveau en de uitgewerkte feedback conditie produceerde de hoogste scores voor studenten met een laag opleidingsniveau. Er was geen significant verschil tussen verificatie feedback en “elaborated” feedback voor studenten met een gemiddeld opleidingsniveau.

Het zou ook kunnen zijn dat studenten met een hoog opleidingsniveau de Engelse taal beter onder de knie hebben dan studenten met een laag opleidingsniveau. Studenten met een hoog

opleidingsniveau zouden daardoor beter de Engelse begrippen in het spel begrijpen en daardoor beter presteren op de kennistest. In vervolgstudies zou men daarom het beste proefpersonen kunnen werven met hetzelfde opleidingsniveau.

5.4 Geslacht

In de analyse is een significant verschil gevonden in geslacht tussen de verschillende condities. Dit verschil kan mogelijk invloed hebben gehad op de resultaten. Zo kwam uit een onderzoek van McCarty (1986) naar voren dat voorafgaand aan een onbekende taak, mannen aanzienlijk meer vertrouwen hebben dan vrouwen, om goed te presteren op deze taak en dit van invloed kan zijn op de uiteindelijke prestatie. Ook kwam uit dit onderzoek naar voren dat vrouwen meer profiteren van negatieve feedback en mannen meer profiteren van positieve feedback.

In vervolgonderzoek is het daarom van belang dat het aantal mannen en vrouwen in een conditie gelijk is.

5.5 Spel

De optie om de dagen in het spel versneld af te laten spelen zou ook van invloed kunnen zijn op de resultaten. Na elke dag kan de speler informatie opvragen van die dag. Wanneer de speler meer dagen speelt, heeft diegene meer kans om te leren. Dit kan weer van invloed zijn op de leerprestaties. In de toekomst zou men het beste kunnen registreren hoeveel dagen elke speler heeft gespeeld zodat men een significant verschil in het aantal gespeelde dagen tussen de verschillende condities kan uitsluiten.

I. Referenties

- Boschma, J., & Groen. I. (2006). *Generatie Einstein: slimmer, sneller en socialer*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Clariana, R. B. (1990). A comparison of answer-until-correct feedback and knowledge-of-correct-response feedback under two conditions of contextualization. *Journal of Computer-Based Instruction*, 17(4), 125–129.
- Clariana, R. B. (1999). *Differential memory effects for immediate and delayed feedback: A delta rule explanation of feedback timing effects*. Houston: TX.
- Clariana, R. B., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1991). The effects of different feedback strategies using computer-administered multiple-choice questions as instruction. *Educational Technology, Research, and Development*, 39(2), 5-17.
- Elder, B. L., & Brooks, D. W. (2008). Simple Versus Elaborate Feedback in a Nursing Science Course. *Journal of science education and technology*, 17(4), 334-340.
- Gaynor, P. (1981). The effect of feedback delay on retention of computer-based mathematical material. *Journal of Computer-Based Instruction*, 8(2), 28–34.
- Gilman, D. A. (1969). Comparison of several feedback methods for correcting errors by computer assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 60(6), 503-508.
- Hanna, G. S. (1976). Effects of total and partial feedback in multiple-choice testing upon learning. *Journal of Educational Research*, 69(5), 202–205.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Howe, N. & Strauss, W. (2000). *Millennials Rising: The Next Great Generation*. New York: Vintage Books.
- Hsieh, I.L.G., & O’neill, H. F. (2002). Types of feedback in a computer-based collaborative problem-solving group task. *Computers in human behavior*, 18(6), 699-715.
- Ilgen, D. R., Fisher, C. D., & Taylor, M. S. (1979). Consequences of individual feedback on behavior in organizations. *Journal of Applied Psychology*, 64, 349–371.
- Jaehnig, W., & Miller, M. L. (2007). Feedback types in programmed instruction: a systematic review. *Psychological record*, 57(2), 219-232.

- Jong, T. de & Leemkuil, H. (2003). Games en Gaming. Verkregen op 20 juni, 2013, via http://doc.utwente.nl/61375/1/OL_Games_Leemkuil_en_De_Jong_2004.pdf
- Jong, T. de, & Leemkuil, H. (2011). Instructional support in games. In S. Tobias & D. Fletcher (Eds.), *Computer games and instruction*. Charlotte, NC: Information Age Publishers.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). Effects of feedback intervention on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, *119*, 254–284.
- Knotts, U.S. & Keys, J.B. (1997). Teaching strategic management with a business game. *Simulation & Gaming*, *28*(4), 377-394.
- Kulhavy, R. W., & Anderson, R. C. (1972). Delay-retention effect with multiple-choice tests. *Journal of Educational Psychology*, *63*(5), 505–512.
- Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in instruction: The Place of Response Certitude. *Educational Psychology Review*, *1*(4), 279-308.
- Kulhavy, R. W., White, M. T., Topp, B. W., Chan, A. L., & Adams, J. (1985). Feedback complexity and corrective efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, *10*(3), 285–291.
- Latham, G. P., & Locke, E. A. (1991). Self-regulation through goal setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*, 212–247.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2005). Role of guidance, reflection, and interactivity in an agent-based multimedia game. *Journal of Educational Psychology*, *97*, 117-128.
- Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multimedia learning. In H. M. Niegemann, D. Leutner, & R. Brunken (Eds.), *Instructional design for multimedia learning*. Munster, NY: Waxmann.
- Oblinger, D. G. (2005). Learners, Learning, & Technology. *Educause Review*, *40*, 66-75.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, *38*, 1–4.
- Paulette A. McCarty, P.A. (1986). Effects of Feedback on the Self-Confidence of Men and Women. *The Academy of Management Journal*, *29* (4), 840-847.
- Prenkys, M. (2001). *Digital Game-based learning*. New York: Mc Graw Hill.

- Pridemore, D. R., & Klein, J. D. (1995). Control of practice and level of feedback in computer-based instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 444-450
- Ridder J.M. van de, Stokking, K.M., McGaghie W.C., ten Cate, O. (2008). What is feedback in clinical education? *Medical Education*, 42, 189-197.
- Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 181-210.
- Roediger, H.L., McDaniel, M.A., McDermott, K.B., & Agarwal, P.K. (2011). Test-enhanced learning in the classroom: Long-term improvements from quizzing. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 399-414.
- Roper, W. J. (1977). Feedback in computer assisted instruction. *Programmed Learning and Educational Technology*, 14(1), 43-49.
- Rosa, E., & Leow, R. P. (2004). Computerized task-based exposure, explicitness, type of feedback, and Spanish L2 development. *The Modern Language Journal*, 88(2), 192-216.
- Schmidt, R. A., & Bjork, R. A. (1992). New conceptualizations of practice: Common principles in three paradigms suggest new concepts for training. *Psychological Science*, 3(4), 207-217.
- Shute, J. (2008). *Review of educational research: a focus on formative feedback*. Verkregen op 1 maart, 2013, via <http://rer.sagepub.com/content/78/1/153>
- Slingerland, M. (2007). *Onderwijskundig ontwerp en advisering: Digital Game-Based Learning: literatuuronderzoek naar de inzet van serious gaming in hoger onderwijs en bedrijfsopleidingen*. Masterstudie in opdracht van Stoas Learning. Universiteit Utrecht.
- Sol, Y.B. & Stokking, K.M. (2008). *Het handelen van docenten in scholen met een vernieuwend onderwijsconcept*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Tissen, R.J., Andriessen, D., & Lekan Deprez, F.R.E. (1998). *Value-based knowledge management: creating the 21st century company, knowledge intensive, people rich*. Amsterdam: Addison Wesley Longman.
- Veen, W., & Jacobs, F. (2004). *Leren van Jongeren: een Literatuuronderzoek naar Nieuwe Geletterdheid*. Utrecht: Stichting Surf.

II. Bijlage

Tabel 1. Soorten feedback gerangschikt naar complexiteit.

| Soort feedback | Beschrijving |
|--------------------------------|--|
| Geen feedback | Refereert naar condities waarbij de leerling een vraag moet beantwoorden, maar er geen enkele aanwijzing is voor de juistheid van de respons van de leerling. |
| Verificatie | Ook wel “Knowledge of results” of “Knowledge of outcome” genoemd. Het informeert de leerling over de juistheid van zijn of haar respons (bijv. goed-fout, of het totale percentage correcte antwoorden). |
| Correct | Ook wel “Knowledge of correct response” genoemd. Hierbij wordt het goede antwoord op een specifiek probleem gegeven zonder aanvullende informatie. |
| Probeer het opnieuw | Ook wel “repeat-until-correct” feedback genoemd. Wanneer de leerling een fout antwoord geeft, wordt diegene daarover geïnformeerd en krijgt de leerling de kans om het opnieuw te proberen. |
| Fout markeren | Ook wel “location of mistakes” genoemd. “Location of mistakes” geeft fouten in de oplossing weer zonder daarbij het juiste antwoord te geven. |
| Uitgewerkte feedback | Ook wel “elaborated” feedback genoemd. Algemene term met betrekking tot het geven van uitleg over de reden waarom een bepaald antwoord juist of onjuist is en kan de leerling toestaan om een deel van de instructie te herzien. Het kan hierbij het juiste antwoord geven, maar dat hoeft niet (zie hieronder voor zes soorten uitgewerkte feedback). |
| Isolatie van kenmerken | Uitgewerkte feedback die informatie geeft gericht op centrale kenmerken van het specifieke concept of van de vaardigheid die op dat moment wordt bestudeerd. |
| Informatie over onderwerp | Uitgewerkte feedback die de leerling informatie verstrekt met betrekking tot het specifieke onderwerp die op dat moment wordt bestudeerd. |
| Informatie gericht op antwoord | Uitgewerkte feedback dat zich richt op de specifieke respons van de leerling. Het kan een beschrijving geven waarom het gegeven antwoord juist of onjuist is. Het maakt geen gebruik van formele fout analyses. |
| Hints/signalen/Prompts | Uitgewerkte feedback die de leerling begeleidt in de juiste richting, bijvoorbeeld een strategische hint die aangeeft wat de volgende stap moet zijn of een demonstratie. Vermijd expliciet het geven van het juiste antwoord |
| Misconcepties | Uitgewerkte feedback die een fout analyse en diagnose vereist. Het biedt de leerling informatie over zijn of haar specifieke fouten of misconcepties (bijv. wat fout of goed is en waarom). |
| Informatieve bijles | Dit is de meest uitgewerkte vorm van feedback (van Narciss & Huth, 2004). Het geeft verificatie feedback, markeert de fouten en geeft strategische hints. Het juiste antwoord wordt hierbij meestal niet gegeven. |

Tabel 2. Soorten feedback bij Nameting A

| Concepts/Principles | Vraag | Feedback | Soort feedback |
|------------------------------------|-------|---|--|
| Concepts General | 1 | The correct answer is C. Satisfaction is also determined by the price of the lemonade. | Verificatie Uitgewerkte feedback: informatie over concept (X)Satisfaction = (a)Taste Lemonade + (b)Price |
| | 2 | The correct answer is D. Low serving time increases satisfaction. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over concept (X)Satisfaction = (a)Taste Lemonade + (b)Price + (c)serving time |
| | 3 | The correct answer is A. Popularity determines how many people may come to your stand. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over concept $X > Y$ |
| | 4 | The correct answer is B. Revenues: Income = Total cups sold x profit per cup | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over concept $X = Y$ |
| Concepts Statistics in the results | 5 | The correct answer is C. In this game equipment is not part of your total expense. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over foute antwoorden |
| | 6 | The correct answer is C. Other examples of stock lost are melted ice cups and spoiled sugar. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Voorbeelden geven $X = (a)Spoiled lemons + (b)Melted Ice + (c)Spoiled sugar$ |
| Principles Satisfaction | 7 | The correct answer is A. | Verificatie |
| | 8 | The correct answer is C. A benefit of hiring staff is that it is less expensive than purchasing upgrades. But a benefit of purchasing upgrades like the EZserve Cash Register is that they are bought once and possessed by player for ever. They can also be counted into players' assets. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |
| Principles Popularity | 9 | The correct answer is A. Other useful actions to increase popularity are purchasing a better stand and staying at the same location longer. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Voorbeelden geven |
| Principles Location | 10 | The correct answer is C. The most populated locations costs the most rent. The location also determines what price for the lemonade the customers prefer. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over onderwerp |
| Principles Upgrades | 11 | The correct answer is C. The Ice-O-Matic dispenser ensures the preservation of the ingredients. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord $X > Y$ |
| Principles Recipe | 12 | The correct answer is D. The ratio between Lemon: Sugar: Ice always has to be 2:1:1 to keep the customers satisfied. When the temperature is high (>20degrees), there must be more ice your recipe. When the temperature is low you have to reduce the ice in your recipe. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord Uitgewerkte feedback: Strategische hint |
| Principles Supplies | 13 | The correct answer is C. To start the day there has to be enough supplies for one pitcher. When you have too much supplies, | Verificatie Uitgewerkte feedback. Informatie over foute |

| | | | |
|--|--|---|-------------|
| | | the sugar will perish after a few weeks. When you have too much supplies, you lose money. | antwoorden. |
|--|--|---|-------------|

Tabel 3. Soorten feedback bij Nameting B

| Concepts/Principles | Vraag | Feedback | Soort feedback |
|------------------------------------|-------|--|---|
| Concepts General | 1 | The correct answer is D. A short serving time increases satisfaction. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over concept (X)Satisfaction = (a)Taste Lemonade + (b)Price + (c)serving time |
| | 2 | The correct answer is D. The total amount of customers decreases when it's rainy and cold outside but when the price and recipe is suited for this type of weather the customers can be satisfied. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |
| | 3 | The correct answer is C. When it's cold and rainy outside the price has to be low to sell your lemonade and when it's warm and sunny the price has to be high to make a profit. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Strategische hint |
| | 4 | The correct answer is A. The customers also don't like when the lemonade is too sour or too sweet. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Voorbeelden geven |
| Concepts Statistics in the results | 5 | The correct answer is A. | Verificatie |
| | 6 | The correct answer is D. | Verificatie |
| Principles Satisfaction | 7 | The correct answer is C. | Verificatie |
| | 8 | The correct answer is C. You can decrease the cost on advertising till the number of customers balances and also save the cost on advertising. But you can also move the stand to a place with fewer customers. Because more customers mean the rent is more expensive. Move to a cheaper location can save both the cost and the missing customers. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |
| Principles Popularity | 9 | The correct answer is C. You can invest more cost on advertising because advertising is less expensive than buying upgrades. But a benefit of purchasing an upgrade that increase popularity is that they are bought once and possessed by the player for ever. They can also be counted into player's assets. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |
| Principles Location | 10 | The correct answer is B. The total amount of rent includes the cost of rent and staff. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord (X) = (a)rent + (b)staff |
| Principles Upgrades | 11 | The correct answers is A. The classic stand can offer you more customer capacity and more room for your stock. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |
| Principles Recipe | 12 | The correct answer is B. The ratio between Lemon: Sugar: Ice always has to be 2:1:1 to keep the customers satisfied. When the temperature is high (>20degrees), there must be more ice your recipe. When the temperature is low you have to reduce the ice in your recipe. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over onderwerp Strategische hint |
| Principles Supplies | 13 | The correct answer is B. When purchasing in large quantities, the cost is relatively lower and the risk of out of stock decreases. | Verificatie Uitgewerkte feedback: Informatie over het juiste antwoord |

GEÏNFORMEERDE TOESTEMMING

Ik, (naam proefpersoon)

Stem toe mee te doen aan een onderzoek dat uitgevoerd wordt door Ilse Elshoff.

Ik ben me ervan bewust dat deelname aan dit onderzoek geheel vrijwillig is. Ik kan mijn medewerking op elk tijdstip stopzetten en de gegevens verkregen uit dit onderzoek terugkrijgen, laten verwijderen uit de database, of laten vernietigen.

De volgende punten zijn aan mij uitgelegd:

1. Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken of het aanbieden van feedback tijdens het spelen van een Commercial Off The Shelf game een positief effect heeft op de leerprestatie. Deelname aan dit onderzoek zal meer inzicht geven omtrent het effect van feedback tijdens het spelen van een educatieve game.
2. Er zal mij gevraagd worden om het spel Lemonade tycoon te spelen en vervolgens een aantal vragen te beantwoorden die gaan over dit spel. Het hele onderzoek zal ongeveer 60 minuten duren. Aan het einde van het onderzoek zal de onderzoeker uitleggen waar het onderzoek over ging.
3. Er behoort geen stress of ongemak voort te vloeien uit deelname aan dit onderzoek.
4. De gegevens verkregen uit dit onderzoek zullen anoniem verwerkt worden en kunnen daarom niet bekend gemaakt worden op een individueel identificeerbare manier.
5. De onderzoeker zal alle verdere vragen over dit onderzoek beantwoorden, nu of gedurende het verdere verloop van het onderzoek.

Handtekening onderzoeker:

Datum:

Handtekening proefpersoon:

Datum:.....

Bijlage 2. Vragenlijst voormeting

Naam:

ID code Sona Systems:

Leeftijd:

Geslacht: M / V

Studie:

Studiejaar:


1. Hoeveel ervaring heb je met het spelen van computerspellen?
 - Geen
 - Weinig
 - Redelijk veel
 - Veel
 - Erg Veel

2. Hoeveel uur heb je de afgelopen week gemiddeld een computerspel gespeeld?
 - 0 uur
 - 1-4 uur
 - 5- 8 uur
 - 9- 12 uur
 - 13 of meer uur

3. Hoeveel uur heb je de afgelopen week gemiddeld een strategie game gespeeld zoals The Sims, Simcity of Civilization?:
 - 0 uur
 - 1-4 uur
 - 5- 8 uur
 - 9- 12 uur
 - 13 of meer uur

Bijlage 3. Kennistest A

Concepts General

1. Which of the following answers represents the percentage of people who have tried your lemonade and liked it?
 - A. Popularity
 - B. Revenues
 - C. Satisfaction
 - D. Assets
2. What does this icon  mean in the game?
 - A. High stock lost
 - B. High rent
 - C. Awful recipe
 - D. Long serving time
3. Which of the following answers represents the percentage of people in a particular location who know of your existence?
 - A. Popularity
 - B. Revenues
 - C. Satisfaction
 - D. Assets
4. Which of the following answers is **NOT** a possible cost for running the lemonade business?
 - A. Rent
 - B. Revenues
 - C. Staff
 - D. Upgrades

Concepts Statistics in the results

5. The Total Expense in the results includes...
 - A. Supplies
 - B. Supplies & Rent
 - C. Supplies, Rent & Advertising
 - D. Supplies, Rent, Advertising & Equipment
6. Which of the following answers is an example of Stock Lost?
 - A. Marketing
 - B. Upgrades
 - C. Spoiled lemons
 - D. Rent

Principles Satisfaction

7. When you move your stand, ...
 - A. both satisfaction and popularity change with the location.
 - B. both satisfaction and popularity depend on your stand.
 - C. popularity change with the location and satisfaction depends on your stand.
 - D. satisfaction change with the location and popularity depends on your stand.
8. When the customers complain about the long serving time, which of the following answers is better?
 - A. Hire Martin the Cashier.
 - B. Purchase EZserve Cash Register.
 - C. Both have their own benefits.

Principles Popularity

9. To increase the popularity, which action is useful?
 - A. Invest money in advertising.
 - B. Lower the price.
 - C. Change your recipe.
 - D. Move to another location.

Principles Location

10. Which is true about location?

- A. You do not have to pay for the park.
- B. The rent of the beach is more expensive than the rent of the mall.
- C. Downtown cost as much rent as the train station does.
- D. The rent of Magic Gardens is the most expensive one.

Principles Upgrades

11. Purchasing different upgrades can offer you different functions. Which is of the following is **NOT** true?

- A. EZserve Cash Register decreases serving time.
- B. Mr. Fridge preserves supplies longer.
- C. Ice-O-Matic Ice dispenser accelerates the speed of making lemonade.
- D. Lemon Stand increases the popularity.

Principles Recipe

12. How should the ratio of lemon: sugar: ice be to meet the customers satisfaction?

- A. 2:1:2
- B. 2:2:1
- C. 1:2:1
- D. 2:1:1

Principles Supplies

13. Which is true about the supplies?


- A. Supplies should be enough to make at least a cup to start a day.
- B. Sugar is not perishable.
- C. Lemons can be preserved for a few days.
- D. All the stocks should be bought in large amount.

Bijlage 4. Feedback op Kennistest A

Concepts General

7. Which of the following answers represents the percentage of people who have tried your lemonade and liked it?
- E. Popularity
 - F. Revenues
 - G. Satisfaction
 - H. Assets

The correct answer is C. Satisfaction is also determined by the price of the lemonade.

8. What does this icon  mean in the game?
- E. High stock lost
 - F. High rent
 - G. Awful recipe
 - H. Long serving time

The correct answer is D. Low serving time increases satisfaction.

9. Which of the following answers represents the percentage of people in a particular location who know of your existence?
- E. Popularity
 - F. Revenues
 - G. Satisfaction
 - H. Assets

The correct answer is A. Popularity determines how many people may come to your stand.

10. Which of the following answers is **NOT** a possible cost for running the lemonade business?
- E. Rent
 - F. Revenues
 - G. Staff
 - H. Upgrades

The correct answer is B. Revenues: $\text{Income} = \text{Total cups sold} \times \text{profit per cup}$.

Concepts Statistics in the results

11. The Total Expense in the results includes...
- E. Supplies
 - F. Supplies & Rent
 - G. Supplies, Rent & Advertising
 - H. Supplies, Rent, Advertising & Equipment

The correct answer is C. In this game equipment is not part of your total expense.

12. Which of the following answers is an example of Stock Lost?
- E. Marketing
 - F. Upgrades
 - G. Spoiled lemons
 - H. Rent

The correct answer is C. Other examples of stock lost are melted ice cups and spoiled sugar.

Principles Satisfaction

7. When you move your stand, ...
- A. both satisfaction and popularity change with the location.
 - B. both satisfaction and popularity depend on your stand.
 - C. popularity change with the location and satisfaction depends on your stand.
 - D. satisfaction change with the location and popularity depends on your stand.

The correct answer is A.

8. When the customers complain about the long serving time, which of the following answers is better?
- A. Hire Martin the Cashier.
 - B. Purchase EZserve Cash Register.
 - C. Both have their own benefits.

The correct answer is **C**. A benefit of hiring staff is that it is less expensive than purchasing upgrades. But a benefit of purchasing upgrades like the EZserve Cash Register is that they are bought once and possessed by player for ever. They can also be counted into players' assets.

Principles Popularity

9. To increase the popularity, which action is useful?

- A. Invest money in advertising.
- B. Lower the price.
- C. Change your recipe.
- D. Move to another location.

The correct answer is **A**. Other useful actions to increase popularity are purchasing a better stand and staying at the same location longer.

Principles Location

10. Which is true about location?

- A. You do not have to pay for the park.
- B. The rent of the beach is more expensive than the rent of the mall.
- C. Downtown cost as much rent as the train station does.
- D. The rent of Magic Gardens is the most expensive one.

The correct answer is **C**. The most populated locations costs the most rent. The location also determents what price for the lemonade the customers prefer.

Principles Upgrades

11. Purchasing different upgrades can offer you different functions. Which is of the following is **NOT** true?

- A. EZserve Cash Register decreases serving time.
- B. Mr. Fridge preserves supplies longer.
- C. Ice-O-Matic Ice dispenser accelerates the speed of making lemonade.
- D. Lemon Stand increases the popularity.

The correct answer is **C**. The Ice-O-Matic dispenser ensures the preservation of the ingredients..

Principles Recipe

12. How should the ratio of lemon: sugar: ice be to meet the customers satisfaction?

- A. 2:1:2
- B. 2:2:1
- C. 1:2:1
- D. 2:1:1

The correct answer is **D**. The ratio between Lemon: Suger: Ice always has to be 2:1:1 to keep the customers satisfied. When the temperature is high (>20degrees), there must be more ice your recipe. When the temperature is low you have to reduce the ice in your recipe.

Principles Supplies


13. Which is true about the supplies?

- A. Supplies should be enough to make at least a cup to start a day.
- B. Sugar is not perishable.
- C. Lemons can be preserved for a few days.
- D. All the stocks should be bought in large amount.

The correct answer is **C**. To start the day there has to be enough supplies for one pitcher. When you have to much supplies, the sugar will perish after a few weeks. When you have too much supplies, you lose money.

Bijlage 5. Kennistest B

Concepts General

1. What does satisfaction represents?
 - A. The amount of people who know of your existence
 - B. The percentage of people who come to your stand and think your lemonade is good but the price is too high
 - C. The percentage of people who come to your stand and don't think your price is too high
 - D. The percentage of people who come to your stand and think your price is right and your lemonade is good
2. Which of the following reasons make customers **NOT** dissatisfied?
 - A. Long serving time
 - B. Awful recipe
 - C. High Price
 - D. Rain
3. What does this item  mean in the game?
 - A. High rent
 - B. High stock lost
 - C. High price
 - D. High total expenses
4. Which of the following reasons indicate why customers do **NOT** like the recipe?
 - A. Taste like water
 - B. Too warm
 - C. Too bitter
 - D. Too salty

Concepts Statistics in the results

5. Assets in the results includes...
 - A. Cash, equipment and stock
 - B. Cash & location
 - C. Cash, location & staff
 - D. Location, equipment, stock & staff
6. How is revenue calculated in the game?
 - A. Rent + Marketing
 - B. Gross Profit – Total Expenses
 - C. Gross profit / Income
 - D. Number of cups sold * Profit per cup

Principles Satisfaction

7. When you are in a new location for the first time (except the suburbs), ...
 - A. both satisfaction and popularity are zero.
 - B. both satisfaction and popularity are 100%.
 - C. popularity is zero and satisfaction is 100%.
 - D. popularity is 100% and satisfaction is zero.
8. When there are too many customers and are complaining about the waiting, which of the following answers is better?
 - A. Lower the cost on advertising.
 - B. Move the stand to a place with fewer customers.
 - C. Both have their own benefits and can help in this situation.

Principles Popularity

9. When the results suggest you finding way to attract more customers, which of the following answers do you think is better?
 - A. Invest more cost on advertising.
 - B. Purchase an upgrade that increase popularity.
 - C. Both have their own benefits and can help in this situation.

Principles Location

10. Your budget is influenced by...
- A. popularity
 - B. the amount of rent
 - C. assets
 - D. share capital

Principles Upgrades

11. Purchasing different upgrades can offer you different functions. Which is of the following upgrades do **NOT** decrease serving time?
- A. Classic Stand
 - B. EZ serve Cash Register
 - C. Take2 Lemonade Dispencer

Principles Recipe

12. When the weather is over 30°C, you decide to put 4 ice cubes in the lemonade. How many lemons and sugar should be added to meet customers' satisfaction?
- A. 6:4
 - B. 8:4
 - C. 10:4
 - D. 4:4

Principles Supplies

13. When buying supplies, which of the two actions do you think is better?
- A. I buy less than the amount I need for the next day.
 - B. I buy everything, except ice, in large quantities.

Bijlage 6. Feedback op Kennistest B


Concepts General

7. What does satisfaction represents?
- E. The amount of people who know of your existence
 - F. The percentage of people who come to your stand and think your lemonade is good but the price is too high
 - G. The percentage of people who come to your stand and don't think your price is too high
 - H. The percentage of people who come to your stand and think your price is right and your lemonade is good

The correct answer is **D**. A short serving time increases satisfaction.

8. Which of the following reasons make customers **NOT** dissatisfied?
- E. Long serving time
 - F. Awful recipe
 - G. High Price
 - H. Rain

The correct answer is **D**. The total amount of customers decreases when it's rainy and cold outside but when the price and recipe is suited for this type of weather the customers can be satisfied.

9. What does this item  mean in the game?
- E. High rent
 - F. High stock lost
 - G. High price
 - H. High total expenses

The correct answer is **C**. When it's cold and rainy outside the price has to be low to sell your lemonade and when it's warm and sunny the price has to be high to make a profit.

10. Which of the following reasons indicate why customers do **NOT** like the recipe?
- E. Taste like water
 - F. Too warm
 - G. Too bitter
 - H. Too salty

The correct answer is **A**. The customers also don't like when the lemonade is too sour or too sweet.

Concepts Statistics in the results

11. Assets in the results includes...
- E. cash, equipment and stock
 - F. Cash & location
 - G. Cash, location & staff
 - H. Location, equipment, stock & staff

The correct answer is **A**.

12. How is revenue calculated in the game?
- E. Rent + Marketing
 - F. Gross Profit – Total Expenses
 - G. Gross profit / Income
 - H. Number of cups sold * Profit per cup

The correct answer is **D**.

Principles Satisfaction

7. When you are in a new location for the first time (except the suburbs), ...
- A. both satisfaction and popularity are zero.
 - B. both satisfaction and popularity are 100%.
 - C. popularity is zero and satisfaction is 100%.
 - D. popularity is 100% and satisfaction is zero.

The correct answer is **C**. Satisfaction is zero because no one came to your stand yet, so thus far no one thinks your price is too high or your lemonade taste bad.

8. When there are too many customers and are complaining about the waiting, which of the following answers is better?
- A. Lower the cost on advertising.

- B.** Move the stand to a place with fewer customers.
- C.** Both have their own benefits.

The correct answer is **C**. You can decrease the cost on advertising till the number of customers balances and also save the cost on advertising. But you can also move the stand to a place with fewer customers. Because more customers mean the rent is more expensive. Move to a cheaper location can save both the cost and the missing customers.

Principles Popularity

9. When the results suggest you finding way to attract more customers, which of the following answers do you think is better?

- A.** Invest more cost on advertising.
- B.** Purchase an upgrade that increase popularity.
- C.** Both have their own benefits and can help in this situation.

The correct answer is **C**. You can invest more cost on advertising because advertising is less expensive than buying upgrades. But a benefit of purchasing an upgrade that increase popularity is that they are bought once and possessed by the player for ever. They can also be counted into player's assets.

Principles Location

10. Your budget is influenced by...

- A.** popularity
- B.** the amount of rent
- C.** assets
- D.** share capital

The correct answer is **B**. The total amount of rent includes the cost of rent and staff.

Principles Upgrades

11. Purchasing different upgrades can offer you different functions. Which is of the following upgrades does **NOT** decrease serving time?

- A.** Classic Stand
- B.** EZ serve Cash Register
- C.** Take2 Lemonade Dispenser

The correct answers is **A**. The classic stand can offer you more customer capacity and more room for your stock.

Principles Recipe

12. When the weather is over 30°C, you decide to put 4 ice cubes in the lemonade. How many lemons and sugar should be added to meet customers' satisfaction?

- A.** 6:4
- B.** 8:4
- C.** 10:4
- D.** 4:4

The correct answer is **B**. The ratio between Lemon: Sugar: Ice always has to be 2:1:1 to keep the customers satisfied. When the temperature is high (>20degrees), there must be more ice your recipe. When the temperature is low you have to reduce the ice in your recipe.

Principles Supplies

13. When buying supplies, which of the two actions do you think is better?

- A.** I buy less than the amount I need for the next day.
- B.** I buy everything, except ice, in large quantities.

The correct answer is **B**. When purchasing in large quantities, the cost is relatively lower and the risk of out of stock decreases.