



Gamebrics Project Deliverable D3:

Richtlijnen voor laboratieve reflectiefeedback

Nummer Deliverable	D3	
Naam Deliverable	Richtlijnen voor laboratieve reflectiefeedback	
Werkpakket	WP1: Functioneel ontwerp	
Oplever datum	Gepland: 31-1-2022	Actueel: 10-02-2022
Versie	Versie: 1.0	Concept <input type="checkbox"/> Definitief <input checked="" type="checkbox"/>
Auteurs	Giel van Lankveld, Rob Nadolski, Hugo Huurdeman, Hans Hummel (OW)	
Verantwoordelijke/contactpers.	Giel van Lankveld (OW)	
Kernwoorden	Feedback, Reflectie	

Gamebrics project penvoerder: Open Universiteit Nederland
Projectleiding en contactpersoon: Dr. Hans Hummel, hans.hummel@ou.nl

Gamebrics deliverables mogen vrij gebruikt worden onder [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) licentie (Creative Commons)

Document revisie log

Versie	Datum	Beschrijving	Auteur
v 0.4	10-12-2021	Excel file met aantal vragen, besproken op PT-overleg 14/12/21	Giel van Lankveld, Rob Nadolski (OW)
v 0.7	14-01-2022	Tweede versie met bundeling Gamebrics standaard feedback teksten werkdocument, ter bespreking bij PT-overleg Gamebrics 18/1/22	Giel van Lankveld, Rob Nadolski (OW)
v 0.8	28-01-2022	Derde versie met aanscherping terminologie en eerste uitwerking van de elaboratieve reflectiefeedback bij alle deelvaardigheden	Giel van Lankveld, Rob Nadolski (OW)
v 0.9	08-02-2022	Aanpassingen elaboratieve reflectiefeedback. Correcties op basis van WP1 overleg 03/02/22 (vervangen taak/opdracht door 'challenge', aanpassing ERF teksten in overeenstemming D2), en overleg 8/2/22 (welk remediërend deel (iii) tonen bij welk beheersingsniveau)	Giel van Lankveld, Rob Nadolski, Hugo Huurdeman, Hans Hummel (OW)
v 1.0	10-02-2022	Aangepast voorstel (gewogen) scoring o.b.v. belang challenges. Laatste discussiepunten verwerkt. Eindredactie eindversie.	Giel van Lankveld, Rob Nadolski, Hugo Huurdeman, Hans Hummel (OW)



INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Achtergrond bij elaboratieve reflectiefeedback voor analytisch denken	5
2.1 Overwegingen bij het opstellen van richtlijnen voor elaboratieve reflectiefeedback ...	5
2.2 Generieke structuur van elaboratieve reflectiefeedback	5
3. Uitwerking van elaboratieve reflectiefeedback voor analytisch denken	6
4. Referenties	9
Bijlage 1: Scoringsvoorstel	15

Samenvatting

Deliverable 3 (D3) bevat de uitwerking van richtlijnen voor feedback bij de analytische rubriek (D2). Wij richten ons specifiek op *generieke reflectiefeedback (GRF)*, en daarbinnen vooral op het tekstgebaseerde deel van GRF (de *elaboratieve reflectiefeedback (ERF)*). Deze elaboratieve reflectiefeedback wordt in principe voor elk beheersingsniveau en bij elke deelvaardigheid uitgewerkt en is – vooralsnog, voor dit project – uitsluitend tekstgebaseerd.

Feedback is een brede verzamelterm die wordt gebruikt bij de ondersteuning van leerprocessen. Feedback heeft binnen Gamebrics vooral als doel de student te ondersteunen in de game om beter te worden op analytische deelvaardigheden. Gamebrics games geven daartoe feedback bij *challenges* (micro, container, macro, zie voor beschrijvingen D1). Er is bij deze games een onderscheid te maken tussen: (a) *natuurlijke feedback* (onderdeel van het verhaal/gamescenario zelf); en (b) de feedback over het doorlopen van het game-scenario (*generieke reflectiefeedback*). De student neemt bij (b) ‘even afstand’ van het verhaal/gamescenario want deze feedback mag de game-ervaring niet verstoren.

Binnen D3 werken we richtlijnen voor generieke reflectiefeedback uit, waarbij de natuurlijke feedback van *Junior Scientist* en *Kastanjehoeve* wordt gebruikt ‘as already is’. We kijken vooral naar de elaboratieve reflectiefeedback omdat deze door inhoudsdeskundigen wordt uitgewerkt terwijl andere feedback vooral door niet-inhoudsdeskundigen wordt uitgewerkt. De richtlijnen in D3 volgen uit literatuur (Narciss & Huth, 2004) en inventarisatie van randvoorwaarden voor game-onafhankelijke feedback.

Voor elke Gamebrics-game geldt dat de generieke reflectiefeedback (GRF) in principe *via of in* het *dashboard* wordt gegeven (Vandaar *dashboardfeedback* als synoniem voor GRF). Het dashboard wordt bij het interactie-ontwerp uitgewerkt (zie verder D4: Mock-up interface). Het dashboard toont bij *elke* deelvaardigheid: (i) de vordering via het beheersingsniveau (grafisch); (ii) de scores op elke deelvaardigheid; en (iii) de elaboratieve reflectiefeedback (ERF). De ERF bestaat weer uit twee delen (in tekst): (a) stam (gekoppeld aan score-beheersingsniveau); en (b) inhoudelijk remediërend deel (gekoppeld aan beheersingsniveau).

De student gebruikt op gezette momenten dashboardfeedback (bijvoorbeeld bij wisseling tussen mini-games). De interface attendeert studenten hierop, alsmede hoe het dashboard te gebruiken. De berekening van de score (per deelvaardigheid) bij dashboardonderdeel (ii) geschiedt via de mapping van de challenge op één of meer deelvaardigheden, en via de weging hierbij (deze deliverable bevat een voorstel voor gewogen scoring in bijlage 1).

Het is op dit moment nog niet definitief duidelijk of het wenselijk is het inhoudelijk remediërend deel (iiib) (deels) meer inhoud-specifiek te maken. Voorlopig gaan we uit van een generieke uitwerking van (iiib), waarvan de ‘default tekst’ wel meer inhoud-specifiek kan worden uitgewerkt.



1. Inleiding

Het eerste deel van dit document (sectie 2) bevat de uitwerking van elaboratieve reflectiefeedback (ERF). ERF wordt in het *dashboard* per deelvaardigheid getoond. ERF bestaat uit twee delen: (a) stam; en (b) een inhoudelijk remediërend deel. Sectie 3 bevat vervolgens de *voorlopige* tekstuele inhoud van ERF (De definitieve teksten worden als gewenst nog door inhoudsdeskundigen uitgewerkt). Dit leidt tot 24 mogelijke teksten voor het remediërend deel van ERF (voor opeenvolgende niveaus bij deelvaardigheden). Dit omdat we bij de rubriek 'analytisch denken' acht deelvaardigheden onderscheiden met elk vier beheersingsniveaus.

2 Achtergrond bij elaboratieve reflectiefeedback voor analytisch denken

Deze uitwerking bevat overwegingen voor het geven van richtlijnen voor elaboratieve reflectiefeedback (2.1). Daarna wordt de generieke structuur van elaboratieve reflectiefeedback geschetst bij 'analytisch denken' binnen het Gamebrics project (2.2).

2.1 Overwegingen bij het opstellen van richtlijnen voor elaboratieve reflectiefeedback

Er zijn een aantal belangrijke overwegingen bij het opstellen van richtlijnen voor elaboratieve reflectiefeedback (ERF). Omdat games sterk variëren in opzet en de uit te voeren *challenges* (opdrachten, taken) en omdat ERF gerelateerd is aan een verzameling van uitgevoerde challenges, lijkt het in eerste instantie zinvol om ERF zo uit te werken dat deze geen domeinkennis van de game bevat; in ieder geval geen domeinkennis bevat die aan specifieke challenges is gekoppeld. Immers, de ERF loopt dan het risico om niet aan te sluiten bij de inhoud van de al uitgevoerde challenges. Anderzijds, is het remediërend karakter van ERF wel degelijk gebaat bij domeinkennis. De crux voor het minimaliseren van risico's op niet-aansluitende of niet-behulpzame ERF zit voor het inhoudelijk remediërende deel van de ERF dus in het vinden van de juiste balans tussen 'niet te specifiek' en 'niet te generiek'. Voor het stam-deel van de ERF geldt dat dit alleen een indicatie van de performance geeft: wat is de behaalde score ten opzichte van de maximaal haalbare score. Vandaar dat het stamdeel van ERF generiek kan worden uitgewerkt. Het stamdeel van ERF kan zelfs onafhankelijk van deelvaardigheid worden geformuleerd. ERF beoogt de verwerving van de abstracte vaardigheid analytisch denken te ondersteunen. Het spreekt vanzelf dat ERF op diens effectiviteit beproefd dient te worden door bij studenten van de drie games na te gaan of deze feedback nuttig en duidelijk is (o.a. qua formuleringen).

2.2 Generieke structuur van elaboratieve reflectiefeedback

De elaboratieve reflectiefeedback wordt voor *elke* deelvaardigheid bij analytisch denken – vooralsnog, binnen dit project – uitsluitend tekstueel uitgewerkt, en heeft een vaste structuur met twee

opeenvolgende delen: (a) stam (gekoppeld aan score-beheersingsniveau via percentage-goed); en (b) inhoudelijk remediërend deel (gekoppeld aan beheersingsniveau). De voorbeelden hiervan zijn te vinden in sectie 3. Het stamdeel van ERF bevat formuleringen die in de literatuur te boek staan als kennis-resultaat (KR) feedback. Dit een tekstuele beschrijving waarin het percentage van het (aantal) goede antwoord(en) staat vermeld. Ná deze stam volgt het inhoudelijk remediërende deel. Hierin wordt in tekst uitgelegd welk gedrag tot verbetering op de beheersing van deze deelvaardigheid kan leiden, mits mogelijk. De feedback-literatuur noemt vaak de term elaboratieve feedback (EF) zonder deze eenduidig te definiëren. Met elaboratie wordt meestal ‘gedetailleerd’ of ‘uitgebreid’ bedoeld en kan de detaillering op tal van manieren worden uitgewerkt (bijvoorbeeld over proces, product, of aanzettend tot reflectie). In het Gamebrics project en de Gamebrics games stellen we dergelijke uitgebreide feedback dus gelijk met ‘verklarend-remediërend’ en gebruiken we elaboratie vooral met reflectie als doel.

De ERF bij een vaardigheid wordt voor een specifieke student altijd berekend tijdens het spelen van de game op basis van de tot dan toe uitgevoerde challenges en de hierbij te behalen maximale scores. De ERF is onderdeel van het dashboard. Omdat alleen de uitvoering van uitgevoerde challenges van belang is kan dit bijvoorbeeld betekenen dat niet persé alle beheersingsniveaus bij een bepaalde deelvaardigheid al aan de orde zijn geweest, of zelfs dat een bepaalde deelvaardigheid nog niet aan de orde is geweest. Vandaar dat ook het interactie-ontwerp van het dashboard (zie verder D4) cruciaal is bij de juiste interpretatie van de ERF, naast uiteraard de inhoud van de ERF. De berekening van de score (per deelvaardigheid) bij dashboardonderdeel (ii) gaat via de mapping van de challenge op één of meer deelvaardigheden, en via de weging hierbij. De uitvoering van bepaalde challenges kan daarbij belangrijker zijn voor het leren beheersen van deelvaardigheden dan de uitvoering van anderen. In bijlage 1 wordt specifiek voorgesteld hoe deze weging tot uitdrukking kan komen.

Bij *elke* deelvaardigheid omvat de dashboardfeedback van het dashboard:

- (i) de vordering op de beheersing van de deelvaardigheid via het beheersingsniveau (grafisch);
- (ii) de scores (herleidbaar tot de scores op elke afgeronde micro-challenge bij o.a. deze deelvaardigheid); en
- (iii) de elaboratieve reflectiefeedback (ERF) die bestaat uit twee delen (in tekst): (a) een stam (gekoppeld aan score-beheersingsniveau); en (b) een inhoudelijk remediërend deel (gekoppeld aan beheersingsniveau).

3. Uitwerking van elaboratieve reflectiefeedback voor analytisch denken

De uitgewerkte elaboratieve reflectiefeedback (ERF) in dit project richt zich op de deelvaardigheden van de vaardigheid analytisch denken (zie Tabel 1). De gekozen deelvaardigheden kunnen uitgedrukt worden in vier beheersingsniveaus (zie Tabel 2). Het inhoudelijk remediërende deel van de ERF moet passend zijn bij het respectievelijke beheersingsniveau (zie Tabel 6 tot en met Tabel 13). De feedback binnen dit project kan op verschillende momenten worden gegeven of opgevraagd (zie Tabel 3). In Tabel 4 worden de feedbacktypes uitgelegd. Deze zijn opgesteld op basis van het werk van Narciss & Hutt (2004). Tabel 5 geeft voorbeelden van het stamtekst deel van de ERF. Merk op dat ERF beperkt

blijft tot de stamtekst indien de score op de challenges 100% is. In dat geval is geen remediëring mogelijk. *Gamebrics-Author* gebruikt default teksten bij beide ERF-tekstdelen (stam & remediërend). Deze default teksten staan ook in D3 uitgewerkt (Tabel 6 tot en met Tabel 13).

Tabel 1. *Deelvaardigheden analytisch denken*

Deelvaardigheden	Definitie
DV1. Vergelijken en selecteren	"Speler verzamelt, vergelijkt en selecteert informatie / bronnen, vooral op criterium bruikbaarheid (afbakening). Speler stelt verschillen en overeenkomsten vast, en kan deze contrasteren"
DV2. Fouten (in betrouwbaarheid) vaststellen	"Speler analyseert informatie / bronnen op fouten en reputatie van de bron, vooral op criterium betrouwbaarheid."
DV3. Induceren / veralgemeniseren	"Speler legt vanuit informatie / bronnen relaties vanuit meer specifieke bronnen / situaties / contexten naar meer algemene domeinkennis of principes (regels, jurisprudentie, gehele populatie, e.d.)."
DV4. Deduceren / gevolgtrekking maken	"Speler legt vanuit informatie / bronnen relaties vanuit meer algemene domeinkennis naar specifieke bronnen / situaties / contexten."
DV5. Decomponeren van informatie	"Speler moet tot inzicht komen dat dat er verschillende aspecten aan een (complexe) situatie zitten, en deze per stuk opknippen en gaan analyseren."
DV6. Structureren van informatie	"Speler moet de juiste volgorde van opgeknipte informatie / acties kunnen bepalen, bijvoorbeeld via een argumentatie / line of reasoning (algoritmisch denken). Het betreft hier dus zowel het benoemen (classificeren) van de soort actie als de volgorde (ordenen, structureren) daarvan."
DV7. Beslissen o.b.v. informatie	"Speler moet o.b.v. informatie / bronnen een onderbouwing van de oplossing (beslissing) kunnen geven, bijvoorbeeld bij het ontdekken van dilemma's / tegenstrijdigheden of bij onvolledigheid van informatie / bronnen"
DV8. Flexibiliteit en perspectief	"Speler moet leren de ambiguïteit binnen een situatie te zien of meerdere perspectieven (invalshoeken, meningen, interpretaties) kunnen innemen."

Tabel 2. *Uitleg van beheersingsniveaus*

Niveau	Uiting
*	Herkennen (en kiezen uit multiple choice opties)
**	Begrijpen (en uitleg kiezen uit multiple choice opties)
***	Analyseren (uitleggen waarom)
****	Zelf toepassen/uitvoeren (met volledig realisme)

Tabel 3. *Feedback momenten en types*

Feedback moment	Feedback type (zie Tabel 4)
Net na het uitvoeren van de micro - challenge	-Natuurlijke feedback met bijvoorbeeld KR, KCR, AUC (zie Tabel 3). -Dashboardfeedback: Deze wordt ná elke micro-challenge bijgewerkt-berekend. Nader overleg: wanneer & hoe is dashboardfeedback opvraagbaar?
Nader te bepalen/definiëren momenten die samenvallen met een verzameling van micro-challenges, <i>bijvoorbeeld</i> op 25, 50, 75 procent van aantal micro-challenges	Dashboardfeedback waaronder elaboratieve reflectiefeedback (ERF). Via vergelijking van twee 'momenten' (default de twee 'laatste' momenten) kan de student diens vordering op de beheersing van de deelvaardigheden via de beheersingsniveaus vergelijken (Dashboardfeedback – deel (i)), nader te bepalen in het dashboard-interactieontwerp (D4)

Tabel 4. *Feedbacktypes*

Feedbacktypes	Uitleg
Natuurlijke feedback (NF)	Zie: Deliverable 1
Dashboardfeedback oftewel generieke reflectiefeedback (GRF)	Bestaat uit: (i) de vordering op de beheersing van de deelvaardigheid via het beheersingsniveau (grafisch) (ii) de scores (herleidbaar tot de scores op elke afgeronde micro-challenge bij o.a. deze deelvaardigheid) (iii) de elaboratieve reflectiefeedback (ERF) die bestaat uit twee delen (in tekst): (a) stam (gekoppeld aan score-beheersingsniveau), en (b) inhoudelijk remediërend deel (gekoppeld aan beheersingsniveau).
Elaboratieve reflectiefeedback (ERF)	(a) Stamdeel tekstuele beschrijving waarin het percentage van het (aantal) goede antwoord(en) staat vermeld (KR-deel) (b) Remediërende deel met tekst die mogelijkheden benoemt tot handelen voor deelvaardigheidsverbetering
Kennis resultaat feedback (KR)	Feedback over de correctheid van de respons
Kennis-correcte feedback (KCR)	Feedback over de correctheid van de respons en het correct antwoord
Answer Until Correct (AUC)	Bij deze vorm van feedback wordt gevraagd om de opdracht op nieuw uit te voeren (tot deze correct of voldoende afgerond is). Er wordt verder geen uitleg gegeven (let wel: AUC kan gecombineerd worden met KCR en/of EF waarmee wel verdere uitleg wordt gegeven).

Tabel 5. *Scores en stam voorbeeld van de default teksten bij ERF*

Percentage correct binnen de tot dan toe gedane challenges	Stam
0%	Je hebt geen van de challenges goed volbracht. Als je nog wilt verbeteren,..
0%-25%	Je hebt een aantal van de challenges goed volbracht. Als je nog wilt verbeteren,.....
25%-50%	Je hebt bijna de helft van de challenges goed volbracht. Als je nog wilt verbeteren,
50%-75%	Je hebt het merendeel van de challenges goed volbracht. . Als je nog wilt verbeteren,
75%-100%	Je hebt bijna alle challenges goed volbracht. . Als je nog wilt verbeteren,
100%	Je hebt alle challenges goed volbracht. Je kunt je niet verder verbeteren.

Elaboratieve reflectiefeedback per deelvaardigheid

In deze laatste subsectie tonen we een specifieke uitwerking van de elaboratieve reflectiefeedback (ERF) bij de deelvaardigheden van analytisch denken. De uitwerkingen van de *voorlopige* teksten staan in tabellen 6 t/m 13 (op landscape paginas 10 t/m 14). De definitieve tekst wordt mogelijk nog door inhoudsdeskundigen uitgewerkt met meer inhoud-specifieke aanwijzingen bij het remediërend deel van de ERF. Dit leidt tot een 24 standaard teksten voor het remediërend deel van de ERF. Het beheersingsniveau van de deelvaardigheid bevindt zich telkens in de bovenste (titel) rij van de tabel. In de tweede rij bevindt zich de gestructureerde tekst met daarin de stam plus de tekst van het remediërende deel van de elaboratieve reflectiefeedback. In de laatste rij van elke tabel bevindt zich het probleem waar de speler tegenaan loopt en waarbij deze feedback nodig heeft. Het is belangrijk om op te merken dat het effect van de score alleen terug te vinden is in de stam (zie voorbeelden van de stam in Tabel 5). Zoals al elders is vermeld: De berekening van de score (per deelvaardigheid) bij



dashboardonderdeel (ii) geschiedt via de mapping van de challenge op één of meer deelvaardigheden, en via de weging hierbij. Voor een gewogen score (afhankelijk van het belang van de game activiteit voor het leren beheersen van de deelvaardigheid) doen we een voorstel in Bijlage 1.

De relatie tussen behaald beheersingsniveau en relevante deelvaardigheid bepaalt het te tonen remediërende deel van de ERF. *Voorbeeld:* Stel dat een deelvaardigheid maximaal drie beheersingsniveaus heeft (voor de totale game). Bij welke score moet welke tekst voor (iiib) bij deze deelvaardigheid worden getoond? Indien de score op minder dan 1/3 van de maximaal haalbare score ligt dan wordt de (iiib) tekst voor beheersingsniveau 2 getoond. Indien de score op minder dan 2/3 (en meer dan 1/3) van de maximaal haalbare score ligt, dan wordt de (iiib) tekst voor beheersingsniveau 3 getoond. Omdat de remediërende (iiib) tekst altijd op het eerstvolgende beheersingsniveau wordt getoond, zijn er geen (iiib) teksten voor beheersingsniveau 1 nodig, maar wel nog een stamtekst (iia) bij beheersingsniveau 1. Complicatie is dat we nog niet weten of het mogelijk is/nodig is om remediërend deel (b) specifiek (inhoud) te maken, of dat we het generiek houden. Voorlopig gaan we uit van een generieke uitwerking van (iiib), waarvan de 'default tekst' wel game-specifiek kan worden uitgewerkt en hiermee dus eventueel ook (deels) inhoud-specifiek. Er zijn maximaal 24 teksten voor (iiib) mogelijk (acht deelvaardigheden, drie eerstvolgende beheersingsniveaus).

4. Referenties

Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multimedia learning. *Instructional design for multimedia learning*, 181195.



Tabel 6. *Deelvaardigheid 1: vergelijken en selecteren*

DV1. Vergelijken en selecteren	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom bepaalde items met informatie nodig zijn.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen wat de verschillen / overeenkomsten tussen de verschillende items met informatie zijn.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke items met informatie nodig zijn, waarom deze nodig zijn, en de onderliggende verschillen / overeenkomsten te bepalen. Neem deze overwegingen mee in je keuzes.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij vergelijking en selectie	Begripsproblemen bij vergelijking en selectie	Analyseproblemen bij vergelijking en selectie	Toepassingsproblemen bij vergelijking en selectie

Tabel 7. *Deelvaardigheid 2: fouten (in betrouwbaarheid) vaststellen*

DV2. Fouten (in betrouwbaarheid) vaststellen	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom items fout kunnen zijn.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke soorten fouten er kunnen voorkomen en hoe deze verbeterd kunnen worden.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke items fout zijn, waarom deze fout zijn, welke soort fouten er zijn en hoe deze verbeterd kunnen worden. Neem deze overwegingen mee in je keuzes.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij fouten vaststellen	Begripsproblemen bij fouten vaststellen	Analyseproblemen bij fouten vaststellen	Toepassingsproblemen bij fouten vaststellen

Tabel 8. *Deelvaardigheid 3: induceren / veralgemeniseren*

DV3. Induceren / veralgemeniseren	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom je bepaalde algemene principes kunt afleiden en waarom uit de betreffende informatie”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke onderliggende kenmerken verschillende principes hebben.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke algemene principes je kunt afleiden en vanuit welke informatie, waarom je deze principes kunt afleiden, en welke onderliggende kenmerken verschillende principes hebben. Neem deze overwegingen mee in je keuzes.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij induceren/veralgemeniseren	Begripsproblemen bij induceren/veralgemeniseren	Analyse problemen bij induceren/veralgemeniseren	Toepassingsproblemen bij induceren/veralgemeniseren

Tabel 9. *Deelvaardigheid 4: deduceren / gevolgtrekking maken*

DV4. Deduceren / gevolgtrekking maken	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom er bepaalde gevolgtrekkingen gemaakt kunnen worden uit de algemene principes en waarom deze in de betreffende specifieke	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke onderliggende kenmerken verschillende soorten gevolgtrekkingen kunnen hebben.”	Stam + “Probeer tijdens het uitvoeren van de challenges te herkennen welke gevolgtrekkingen er gemaakt kunnen worden uit de algemene principes, in welke specifieke contexten, waarom, en welke onderliggende eigenschappen ze hebben. Neem deze overwegingen mee in je keuzes.”

		contexten toegepast kunnen worden.”		
Probleem	Herkenningsproblemen bij deduceren/gevolgtrekkingen maken	Begripsproblemen bij deduceren/gevolgtrekkingen maken	Analyse problemen bij deduceren/gevolgtrekkingen maken	Toepassingsproblemen bij deduceren/gevolgtrekkingen maken

Tabel 10. *Deelvaardigheid 5: decomponeren van informatie*

DV5. Decomponeren van informatie	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom de challenges op te delen zijn in de betreffende (deel)aspecten.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke onderliggende kenmerken de verschillende (deel)aspecten hebben.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen te welke (deel)aspecten er zijn, waarom en probeer te bepalen welke onderliggende kenmerken de verschillende (deel)aspecten hebben. Neem deze overwegingen mee tijdens het uitvoeren van de challenges.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij decomponeren van informatie	Begripsproblemen bij decomponeren van informatie	Analyseproblemen bij decomponeren van informatie	Toepassingsproblemen bij decomponeren van informatie

Tabel 11. *Deelvaardigheid 6: structureren van informatie*

DV6. Structureren van informatie	★	★★	★★★	★★★★
---	---	----	-----	------



ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom de informatie op deze verschillende manieren te structureren is en op deze volgordes.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke onderliggende kenmerken de verschillende manieren van structureren van de informatie hebben.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke gevolgen er voortkomen uit de verschillende manieren van informatie structureren. Houd bij het doen van de challenges rekening met de verschillende mogelijke manieren van structureren.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij structureren van informatie	Begripsproblemen bij structureren van informatie	Analyse problemen bij structureren van informatie	Toepassingsproblemen bij structureren van informatie

Tabel 12. *Deelvaardigheid 7: beslissen o.b.v. informatie*

DV7. Beslissen o.b.v. informatie	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom de verschillende beslissingen mogelijk zijn op basis van de beschikbare informatie.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te bepalen welke gevolgen de beslissingen hebben en aan welke criteria de mogelijke beslissingen voldoen.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke beslissingen er mogelijk zijn, waarom, welke gevolgen deze hebben en aan welke criteria de beslissingen voldoen. Neem deze overwegingen mee bij het uitvoeren van de challenges.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij beslissen o.b.v. informatie	Begripsproblemen bij beslissen o.b.v. informatie	Analyse problemen bij beslissen o.b.v. informatie	Toepassingsproblemen bij beslissen o.b.v. informatie

Tabel 13. *Deelvaardigheid 8: flexibiliteit en perspectief*

DV8. Flexibiliteit en perspectief	★	★★	★★★	★★★★
ERF op basis van beheersingsniveau		Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges na te gaan waarom de verschillende perspectieven mogelijk zijn.”	Stam + “Probeer te bepalen welke onderliggende kenmerken de verschillende mogelijke perspectieven hebben en wat de implicaties van elk perspectief zijn.”	Stam + “Probeer bij het uitvoeren van de challenges te herkennen welke perspectieven er zijn en waarom, de onderliggende eigenschappen ervan en wat de implicaties van elk perspectief zijn. Neem deze overwegingen mee bij het uitvoeren van de challenges.”
Probleem	Herkenningsproblemen bij flexibiliteit en perspectief nemen	Begripsproblemen bij flexibiliteit en perspectief nemen	Analyse problemen bij flexibiliteit en perspectief nemen	Toepassingsproblemen bij flexibiliteit en perspectief nemen



Bijlage 1: Scoringsvoorstel

Om te voorzien in scoring die verschillende deelvaardigheidsniveaus per micro-challenge ondersteunt is een aangepaste behandeling van scores nodig. In de basis hoeven hiervoor niet de al bestaande scores van EMERGO-games aangepast te worden. De bestaande scores dienen via een algoritme verwerkt te worden om de gepaste feedback te kunnen bepalen. Deze aangepaste scores kunnen ook gebruikt worden in bij voorbeeld vaardigheidswielen/spinnenwebben of andere grafische overzichten.

Huidige taak (micro-challenge) scoring binnen EMERGO

Op dit moment is het zo dat het afronden van een micro-challenge een score produceert. Er zijn verschillende datatypen voor scores: gehele getallen (bijvoorbeeld 0-10, 1-5, etc.) en ja/nee scores (0 voor ja, 1 voor nee) voor het wel of niet afronden van een taak, en zo voorts. De (absolute) scoring wordt vervolgens omgezet naar een relatieve scoring die valt tussen 0 en 1. Dit wordt gedaan door de taakscore te delen door de maximale taakscore (bijvoorbeeld een absolute score van 5/10 wordt een 0,5 relatieve score). Hierbij past de volgende formule (waarbij MC staat voor micro-challenge):

$$MC \text{ score} = \frac{\text{score}}{\text{max score}}$$

Huidige challenge container/hele game scoring binnen EMERGO

Voor het bepalen van de score over een gehele challenge container en eventueel over de hele game wordt gebruik gemaakt van een *gewogen gemiddelde* waarbij iedere taak/micro-challenge *even zwaar* weegt. Dit principe valt uit te drukken met de volgende formule (waarbij MC staat voor micro-challenge en N voor het aantal micro-challenges):

$$Totaal = \frac{MC_1 + \dots + MC_n}{N}$$

Voorstel voor aangepaste taak (micro-challenge scoring)

Om te kunnen voorzien in het gegeven dat micro-challenges een maximaal deelvaardigheidsniveau hebben is het nodig om de micro-challenge scores te relateren naar het maximale niveau taak niveau. Door deze stap worden taken onderling vergelijkbaar en kan feedback op het correcte niveau gegeven worden. Naast het vaststellen van een maximaal taak niveau is het wenselijk om een maximaal niveau per game vast te kunnen stellen. Daardoor worden games ook onderling vergelijkbaar. De volgende formule maakt scoring op micro-challenge niveau *relatief aan het maximale taak en maximale game niveau* (waarbij MC staat voor micro-challenge en DV staat voor deelvaardigheid):

$$MC \text{ score} = \left(\frac{\text{score}}{\text{max score}} \right) * \left(\frac{\text{max DV niveau MC}}{\text{max DV niveau game}} \right)$$

Voorstel voor aangepaste challenge container / game scoring

De originele container/game scoringsvorm gaat uit van gelijke gewing tussen alle taken/micro-challenges. In het nieuwe D1 voorstel wordt uitgegaan van een variabele gewing die door de docent zelf gedaan kan worden. De volgende formule wordt voorgesteld waarmee docenten zelf een scoring kunnen bepalen (waarbij MC staat voor micro-challenge, W staat voor gewing en N staat voor het aantal micro-challenges).

$$Totaal = (MC_1 * W_1) + \dots + (MC_n * W_n)$$

Een voorwaarde is dat de som van alle gewingen altijd 1 moet zijn. Daarnaast moet besloten worden over welk bereik van micro-challenges het totaal berekend wordt. Dit voorstel gaat ervanuit dat dit soort keuzes gemaakt zullen worden in de wizard software (die in D1 is voorgesteld).

Toepassing van wegingsgroepen zoals challenge containers. Ons voorstel is om aangepaste gewingen voor challenge containers of andere groeperingen van micro-challenges te laten verlopen via het hierboven voorgestelde voorstel voor aangepaste game scoring. Alle eerdergenoemde voorwaarden (som van de gewingen = 1) blijft dan ook van kracht.

Scoring y-intercept. Bij deze scoringsvoorstellen wordt ervanuit gegaan dat de game deelvaardigheidsniveaus beginnen op 0 en lopen tot de maximale deelvaardigheid. Om verschillende redenen kan het wenselijk zijn om de scoring te laten starten op 1 en te laten lopen tot de maximale waarde + 1. In dat geval dient de intercept met de y-as van het scoringsmodel (dus de waarde voor 0 op de x-as) met 1 verhoogt te worden. Dit dient plaats te vinden op MC-score niveau. Een voorbeeld van een aangepaste formule kan dan als volgt zijn:

$$MC \text{ score} = \left(\left(\frac{\text{score}}{\text{max score}} \right) * \left(\frac{\text{max DV niveau MC}}{\text{max DV niveau game}} \right) \right) + 1$$