

Onderwijsexperiment: opzet try-out

Huub de Beer

Eindhoven, 25 februari 2011

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Opzet experimenten	2
3	Opdrachten: uitgewerkte beschrijving	3
3.1	Inleidende opdrachten	3
3.2	Maak een maatbeker	5
3.2.1	A) thinking-aloud: maak een maatbeker	5
3.2.2	B) Evaluatie en retrospectie: beoordeel de maatbeker	7
3.3	Schets een grafiek	7
3.3.1	A) thinking-aloud: teken een grafiek	8
3.3.2	B) Evaluatie en retrospectie: beoordeel de grafiek	9
3.4	Lees een grafiek	11
3.4.1	Vragen: lees de grafiek	11

1 Inleiding

De context van het onderwijsexperiment is het vullen van glazen met water. De leerling wordt gevraagd om van een glas een maatbeker te maken en vervolgens een grafiek te schetsen van het vullen van dat glas.

Leerlingen zijn bekend met volume; ze kunnen rekenen met en redeneren over liters en milliliters. In verschillende methoden komen regelmatig problemen over gevuld zijn van maatbekers, flessen, kannen, tonnen en vaten voor. Leerlingen zijn bekend met verschillende grafische voorstellingen van maatbekers. Over het algemeen worden deze maatbekers gebruikt voor het bepalen van fracties: hoeveel water zit er in de kan? Hoeveel moet er bij om het te vullen? Hoeveel glazen kunnen gevuld worden met de inhoud van de kan? Enzovoorts.

Bij het maken van een maatbeker van een glas wordt de leerling gevraagd om maatstreepjes op het glas te zetten. De leerling koppelt daarmee

de hoogte van de waterspiegel aan het volume van het water dat bij die waterhoogte hoort. Deze representatie van glas en maatstreepjes is daarmee een representatie van een tabel. Het vullen van het glas kan ook weergegeven worden in een plaatje: in een grafiek.

Doel van dit experiment is het vaststellen wat kinderen van deze leeftijd begrijpen van twee, van elkaar afhankelijke, variabele grootheden en in het bijzonder van een (nieuw) samengestelde variabele grootheid. In dit experiment gaat het over de grootheden hoogte van de waterspiegel en het volume van het water in het glas. Op elk moment is er een waterspiegel stijging snelheid uitgedrukt in millimeter per milliliter.

De experimenten worden op video opgenomen zodat alle uitingen van de leerlingen, zowel verbaal, representatief als gebaren achteraf geanalyseerd kunnen worden. De experimenten worden in een rustige maar voor de leerlingen vertrouwde ruimte afgenomen om verstoring te voorkomen en de leerling zo goed mogelijk tot zijn recht te laten komen. Er wordt gebruik gemaakt van een computer, eventueel te vervangen door pen en papier. Een experiment duurt ongeveer 10 tot 15 minuten.

Het experiment begint met een aantal inleidende vragen en opdrachten om de leerling te laten wennen aan het onderzoek en de context. Daarna zijn er herhaaldelijk drie verschillende opdrachten die achtereenvolgens betrekking hebben op hetzelfde glas. Er zijn vier verschillende glazen: een longdrink glas, een cocktail glas, een limonadeglas of een erlenmeyer glas. De verschillende opdrachten zijn:

1. Maak een maatbeker
2. (a) Schets een grafiek
(b) Lees een grafiek

Waarbij het schetsen van een grafiek de voorkeur geniet boven het lezen van een grafiek. Indien nodig kan echter omgeschakeld worden van schetsen naar lezen.

2 Opzet experimenten

De opzet van een experiment is als volgt:

1. Inleiding
2. Smal longdrink glas
 - (a) maatbeker
 - (b) lezen van de grafiek
3. Cocktail glas

- (a) maatbeker
 - (b) schetsen van de grafiek
4. Indien voldoende tijd en naargelang de mogelijkheden van de leerling een van:
- i. Limonadeglas, met lezen van grafiek
 - ii. Limonadeglas, met schetsen van de grafiek
 - iii. Erlenmeyer glas, met lezen van de grafiek
 - iv. Erlenmeyer glas, met schetsen van de grafiek

De verschillende opdrachten worden hieronder in de volgende paragraaf verder uitgewerkt. In principe wordt drie keer dezelfde opdracht uitgevoerd: maak een maatbeker van een glas en lees/schets een grafiek van het vullen van dat glas. In de eerste opdracht wordt gekozen voor het lezen van een grafiek waarbij de leerling enkele vragen over een gedeeltelijk getekende grafiek voorgelegd krijgt en hij/zij vervolgens de grafiek verder af kan maken. Dit kan gezien worden als een trainingssessie voor het schetsen van de grafiek in de volgende twee opdrachten.

In principe zijn de experimenten met een en met twee leerlingen hetzelfde opgezet. Het is mogelijk dat de think-aloud procedure voor kinderen lastig is, maar samenwerkend met elkaar overleggen en van gedachten wisselen wel goed werkt.

Bij de derde opdracht ligt de voorkeur bij de erlenmeyer.

3 Opdrachten: uitgewerkte beschrijving

3.1 Inleidende opdrachten

De inleidende vragen en opdrachten hebben tot doel om de leerling op gang te helpen met de context en hem/haar op zijn/haar gemak te stellen. Het zijn een aantal eenvoudige vragen en opdrachten over maatbekers, volume, hoogte en glazen.

1. welkom heten
2. **We beginnen zo dadelijk met een aantal eenvoudige vragen. Daarna krijg je een aantal opdrachten. Voordat we daar mee gaan beginnen, wil ik je eerst uitleggen wat we gaan doen en waarom. Ik ben bezig om nieuwe lessen rekenen te ontwikkelen voor groep zeven. De lessen gaan over het vullen van glazen met water.**
Een goede les moet natuurlijk niet te makkelijk zijn, maar ook niet te moeilijk. Een goede les past precies bij wat jij en

andere leerlingen in groep 7 al weten. Vandaag ga ik proberen uit te zoeken wat jij al weet van het vullen van glazen door jou een aantal opdrachten te laten uitvoeren. Sommige opdrachten zullen eenvoudig zijn en andere misschien te moeilijk.

Het is helemaal niet erg als je een opdracht moeilijk vindt: sterker nog, dat is nou net wat ik wil weten. Fouten maken is dan ook helemaal niet erg: dat zegt mij dat de opdracht te moeilijk was of niet duidelijk. Probeer de opdrachten zo goed mogelijk te maken.

Ik neem dit gesprek op video op zodat ik achteraf rustig kan bekijken hoe het gegaan is. Mocht je het allemaal te eng vinden en wil je stoppen, dan doen we dat meteen.

Goed, we gaan het hebben over het vullen van een glas met water. Vul je vaak een glas met water onder de kraan?

3. [Geef de leerling een maatbeker] **Weet je wat dit is?** [Stel samen vast dat dit een maatbeker is] **Hoeveel water kan er in?** [Stel samen vast dat dat 300 ml en nog wat is]
4. [Geef de leerling een liniaal] **Hoe hoog staat het water als er 300 ml water in de maatbeker zit?** [Stel vast dat dat ongeveer 7.5 cm is. (Hangt af van hoe je meet)] **Hoeveel water zit er in de maatbeker als het water 3 cm hoog staat?** [Stel vast dat dat ongeveer 100 ml is] **Hoe hoog staat het water ongeveer als er 175 ml in zit?** [Stel vast dat dat ongeveer 4.75, 5 cm is.]
5. **Tot zover deze maatbeker. Zo dadelijk krijg je een aantal opdrachten over het vullen van verschillende glazen** [wijs de verschillende glazen op tafel aan]. **Nou zouden we die glazen met echt water kunnen vullen, maar dat wordt zo'n geklieder. Ik heb een computerprogramma waarmee het vullen van glazen wordt nagedaan. Jij gaat zo dadelijk de computer gebruiken om glazen met water te vullen en opdrachten daarover te maken.**
Bij het maken van de opdrachten is het de bedoeling dat je hardop nadenkt. Wat je ook denkt tijdens het maken van de opdracht, floep het er maar gewoon uit. Soms zul je vergeten om hardop na te denken, en dan zullen we je weer vragen om vertellen wat je denkt.
6. **Zijn er nog vragen?** [Eventuele vragen beantwoorden] **Laten we beginnen. Dit is jouw muis** [geef leerling zijn/haar muis in handen] **En daarmee kun je het computerprogramma besturen.**

3.2 Maak een maatbeker

Deze opdracht kan met verschillende soorten glazen worden uitgevoerd. De eerste keer dat een leerling deze opdracht uitvoert, krijgt de leerling de hieronder in paragraaf A aangegeven instructie. Deze eerste keer kan beschouwd worden als een trainingssessie en gaat over een smal longdrink glas.

Bij elke volgende keer is de instructie korter:

Op het scherm zie je nu een ander leeg glas waar xxx ml in past. [Klik op de maatstreepjes-knop] Hieronder zie je weer een aantal maatstreepjes. Aan jou de vraag om van dit glas een maatbeker te maken door deze maatstreepjes op de juiste plaats op het glas te zetten. Vertel steeds wat je denkt terwijl je bezig bent.

3.2.1 A) thinking-aloud: maak een maatbeker

Voor deze opdracht gebruiken we een computer. De leerling hoeft alleen maar de muis te gebruiken. Als het werken met de computer niet goed gaat, bijvoorbeeld door een gebrekkige muisvaardigheid, problemen met de soft- of hardware, of dat een deel van software niet geschikt blijkt, kan de software vervangen worden door gebruik te maken van pen en papier met een voorgedrukte weergave van het glas, de liniaal en de kraan. De simulatie kan ook vervangen worden door het vullen van een echt glas met water (zie alternatief hieronder).

De leerling krijgt de volgende instructie:

Op het scherm [wijs elementen aan op het scherm] zie je een leeg glas met er naast een liniaal en erboven een kraan en een aantal knoppen. Bovenaan het glas zie je een streepje met daarbij “60 ml” geschreven. Als het glas gevuld is tot aan dat streepje met “60 ml”, dan zit er 60 ml in het glas. We noemen zo’n streepje een maatstreepje. Dit is dus het maatstreepje van 60 ml.

[Klik op de maatstreepjes-knop] **Hieronder zie je maatstreepjes voor 10 ml, 20 ml, 30 ml, 40 ml en 50 ml. Aan jou de vraag om van dit glas een maatbeker te maken door deze vijf maatstreepjes op de juiste plaats op het glas te zetten. De maatstreepjes kun je over het scherm verslepen [demonstratie: sleep 50 ml tot rond 1 cm, laat los, en sleep weer terug].**

Is dit duidelijk? Maak van het glas een maatbeker. Vertel steeds wat je denkt terwijl je bezig bent.

Tijdens het uitvoeren van de opdracht stimuleert de onderzoeker/docent de leerling om verder te werken en daarbij hardop te blijven denken. De onderzoeker/docent geeft in principe geen inhoudelijke aanwijzingen. Als de leerling niet in staat is om de opdracht uit te voeren of vragen heeft, kunnen

aanwijzingen gegeven worden. Bijvoorbeeld een aanwijzing hoe de software te gebruiken.

Bij grote (conceptuele) problemen bij het uitvoeren van de opdracht zijn alternatieve opdrachten mogelijk. Indien de leerling

- maatbekers niet kent (onwaarschijnlijk; dit blijkt al tijdens inleiding) wordt de inleiding uitgebreid.

- maatbekers wel kent, maar niet weet hoe er zelf een te maken, dan is het alternatief:

Laat de leerling een maatbeker stapje voor stapje maken door middel van het uitvoeren van de simulatie. Klik op de startknop, laat het water stromen en stop de simulatie rond 10 ml. Vraag de leerling hoeveel milliliter er in het glas zit. Vraag waar het 10 ml-maatstreepje dan ongeveer op het glas moet staan. Vraag of de leerling nu de bedoeling begrijpt en de maatbeker af kan maken zonder de simulatie te gebruiken. Bij nee: laat de leerling de simulatie gebruiken.

- moeite heeft met het interpreteren van de schematische weergave maatbeker is het alternatief:

De opdracht kan ook uitgevoerd worden met een echt glas, afplaktape, een stift, water en een weegschaal: plak de tape op het glas, geef de leerling de stift en plaats het glas op de weegschaal. Een ml weegt een gram.

Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de leerling in staat is om een (eventueel foute) maatbeker van het glas te maken. Enkele mogelijke strategieën die de leerling daarbij kan gebruiken zijn:

- De leerling begint bij het middelste maatstreepje en deelt steeds elk deel verder op. Merk op dat dit problemen oplevert bij niet-lineaire vullingen. Maar bij lineaire vulling is dit waarschijnlijk de nauwkeurigste oplossing.
- De leerling begint bovenaan (max) en werkt langzaam naar onderen (0). Dit kan bij lineaire vulling nauwkeurig door de “hoogte” van een maatstreepje te bepalen en het volgende streepje steeds “hoogte” cm lager te zetten. Maar dit kan ook door te schatten. Dit is een geschikte methode voor niet-lineaire glazen.
- De leerling begint onderaan (0) en werkt langzaam naar boven (max). Idem, maar dan het volgende streepje steeds “hoogte” cm hoger.
- De leerling plaatst de maatstreepjes in een willekeurige volgorde.

3.2.2 B) Evaluatie en retrospectie: beoordeel de maatbeker

Als de leerling klaar is of niet meer verder komt, stopt deel A van deze opdracht en begint het evaluatieve gedeelte. In de evaluatie wordt de gemaakte maatbeker gecontroleerd door de simulatie af te spelen: staan de maatstreepjes ongeveer op de goede plek? De leerling wordt gevraagd om eventuele verschillen te verklaren. De onderzoeker/docent stelt daarbij vragen over de maatbeker.

De glazen/maatbekers hebben de volgende algemene karakteristiek:

- Rechte glazen: maatstreepjes staan gelijke afstand van elkaar.
- Glazen waarbij de bovenkant groter is dan de onderkant: het eerste streepje staat vrij hoog op het glas en de afstand tot elk volgend streepje wordt steeds kleiner.
- Glazen waarbij de bovenkant kleiner is dan de onderkant: het eerste streepje staat vrij laag op het glas en de afstand tot elk volgend streepje wordt steeds groter.
- Combinatie, zoals de erlenmeyer: breed van onder, steeds smaller tot aan de hals en dan recht.

Mogelijke scenario's (niet uitputtend):

- De maatbeker is correct. Stel met de leerling vast dat het correct is en vraag de leerling waarom het correct is. Probeer de leerling te verleiden om de algemene karakteristiek te duiden.
- De maatbeker is ongeveer correct: de passende karakteristiek van het glas lijkt aanwezig, maar de streepjes staan net iets hoger/lager dan ze behoren te staan. Dus, bij een recht glas staan de streepjes steeds op gelijke intervallen op het glas, bij het cocktail wordt het interval steeds kleiner en het eerste streepje staat hoog, enzovoorts.

Vraag de leerling waarom zijn/haar oplossing min of meer correct is, ondanks de kleine verschillen. Probeer de leerling te verleiden om de algemene karakteristiek te duiden.

- De maatbeker is niet correct. Merk samen met de leerling het verschil op en vraag de leerling dat verschil te verklaren en/of uit te leggen waarom de juiste oplossing juist is. Probeer de leerling te verleiden om de algemene karakteristiek van het glas te duiden.

3.3 Schets een grafiek

Deze opdracht kan met verschillende soorten glazen worden uitgevoerd. De eerste keer dat een leerling deze opdracht uitvoert, krijgt de leerling de hieronder in paragraaf A aangegeven instructie. Deze eerste keer kan beschouwd worden als een trainingssessie en gaat over een smal longdrink glas.

Bij elke volgende keer is de instructie korter:

Schets de grafiek van het vullen van dit glas, van een leeg glas tot aan een vol glas. Is dit duidelijk? Vertel steeds wat je denkt terwijl je bezig bent.

Indien de leerling niet in weet hoe hij/zij een grafiek moet tekenen, kan deze opdracht de eerste keer vervangen worden door de opdracht Interpreteer een grafiek (zie paragraaf 3.4. Hierna zou de leerling in staat moeten zijn om een grafiek te tekenen.

3.3.1 A) thinking-aloud: teken een grafiek

Voor deze opdracht gebruiken we een computer. De leerling hoeft alleen maar de muis te gebruiken. Als het werken met de computer niet goed gaat, bijvoorbeeld door een gebrekkige muisvaardigheid, problemen met de soft- of hardware, of dat een deel van software niet geschikt blijkt, kan de software vervangen worden door gebruik te maken van pen en papier met een voorgedrukte weergave van het glas, de liniaal, de kraan, de basis van de grafiek en een uitgewerkte grafiek.

De leerling krijgt de volgende instructie:

[Klik op de grafiek-knop]. **Op het scherm zie je nu aan de rechterkant een lege grafiek met erboven een aantal knoppen.** [Klik een voor een op de eerste drie knoppen]. **Met het potlood** [klik op de potlood-knop] **kun je vrij tekenen** [teken een mond en haar van een mannetje]. **Met de lijn** [klik op de lijn-knop] **kun je rechte lijnen trekken** [teken een lijf, twee armen en twee benen]. **Met het rondje** [klik op de punt-knop] **kun je kruisjes zetten** [maak twee oogjes]. **Wat je tekent kun je weer weghalen door op de gum te klikken** [klik op de gum-knop].

In deze grafiek kun je tekenen wat er gebeurt bij het vullen van het glas. Van een leeg glas totdat het glas gevuld is met 60 ml. Hier aan de rechterkant [wijs de y-as aan] **staat de hoogte van het water in het glas in centimeters. Aan de onderkant** [wijs de x-as aan] **staat de hoeveelheid water in het glas in milliliters. Aan jou de vraag om de grafiek te schetsen van het vullen van dit glas, van een leeg glas tot aan een vol glas.**

Is dit duidelijk? Schets de grafiek van het vullen van het glas. Vertel steeds wat je denkt terwijl je bezig bent.

Tijdens het uitvoeren van de opdracht stimuleert de onderzoeker/docent de leerling om verder te werken en daarbij hardop te blijven denken. De onderzoeker/docent geeft in principe geen inhoudelijke aanwijzingen. Als de leerling niet in staat is om de opdracht uit te voeren, of de leerling vragen

heeft, kunnen aanwijzingen gegeven worden. Bijvoorbeeld een aanwijzing hoe de software te gebruiken.

Bij grote (conceptuele) problemen bij het uitvoeren van de opdracht zijn alternatieve opdrachten mogelijk. Indien de leerling

- de grafiek absoluut niet kan tekenen. Alternatief:
Vervang deze opdracht door de opdracht interpreteer een grafiek (zie paragraaf 3.4).
- moeite heeft met het tekenen grafiek. Alternatief:
Vervang deze opdracht door de opdracht interpreteer een grafiek (zie paragraaf 3.4)
- moeite heeft met het tekenen grafiek met behulp van de software. Alternatief:
Geef de leerling een blad met daarop het glas, de liniaal, de kraan en de grafiekbasis en laat de leerling de grafiek met pen en papier tekenen. Bij de evaluatie kan eventueel de grafiek van de leerling overgenomen worden op het scherm, of er kan gebruik gemaakt worden van een al uitgewerkte grafiek op papier.
- een precieze grafiek wil tekenen in plaats van te schetsen. Bij eenvoudige grafieken is dit geen probleem, maar de onderzoeker/docent stimuleert de leerling om het schetsmatig te houden door te benadrukken dat het niet precies hoeft te zijn.
- de hoogte-tijd grafiek wil schetsen in plaats van de hoogte-volume grafiek. De tijd speelt impliciet een rol. Uit de literatuur is bekend dat leerlingen verandering in termen van tijd zien/begrijpen/erover redeneren. Dit is geen probleem. Ga met de leerling mee. Klik op de tijd-knop en laat de simulatie een keer lopen: naast het volume loopt er nu ook een secondentellertje mee. De grafiek is nu een hoogte-tijd grafiek geworden. Geef de leerling dezelfde opdracht.
- een vrije interpretatie in plaats van een grafiek maakt. Dit kan waardevolle data opleveren. Laat de leerling zijn gang gaan. Laat bij de evaluatie zien hoe een gangbare grafiek er uit ziet.

Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de leerling in staat is om iets te produceren dat op een grafiek lijkt.

3.3.2 B) Evaluatie en retrospectie: beoordeel de grafiek

Als de leerling klaar is of niet meer verder komt, stopt deel A van deze opdracht en begint het evaluatieve gedeelte. In de evaluatie wordt de gemaakte

grafiek besproken en gecontroleerd door de simulatie af te spelen en tegelijkertijd de grafiek te laten tekenen (grafiek-knop). Wijkt de grafiek van de leerling af van de echte grafiek? De leerling wordt gevraagd om eventuele verschillen te verklaren. De onderzoeker/docent stelt daarbij vragen.

De grafieken kunnen de volgende kenmerken hebben:

- Een of twee punten
- Enkele punten
- Een rechte lijn
- Enkele lijnstukken
- Een kromme (indien van toepassing)
- Enkele kromme lijnstukken
- Combinatie
- Geen grafiek, andere representatie

Mogelijke scenario's (niet uitputtend, combinaties mogelijk):

- De grafiek heeft een verkeerd begin- en eindpunt.
- De grafiek heeft juist begin- en eindpunt.
- De grafiek tussen begin- en eindpunt is onjuist. Vraag de leerling uit te leggen hoe de grafiek van het begin- naar het eindpunt komt.
- De grafiek tussen begin- en eindpunt is onjuist, maar de algemene strekking van de grafiek klopt. Vraag de leerling die algemene lijn te duiden om vervolgens het verschil te laten verklaren.
- De grafiek heeft een aantal juiste stukken, maar mist andere stukken of andere stukken zijn onjuist. Vraag de leerling de juiste stukken uit te leggen en vervolgens ook enkele verkeerde/ontbrekende stukken.
- De grafiek wijkt hier en daar duidelijk af van de correcte grafiek, maar op andere stukken is de grafiek juist. Vraag de leerling deze afwijkingen te verklaren.
- De grafiek heeft de juiste vorm. Vraag de leerling uit te leggen hoe de grafiek aangeeft hoe het glas gevuld wordt. Vraag de leerling ook de verschillen te verklaren.
- De grafiek is min of meer correct. Vraag de leerling de grafiek uit te leggen.
- Anders: vraag een verklaring.

3.4 Lees een grafiek

3.4.1 Vragen: lees de grafiek

Voor deze opdracht gebruiken we een computer. De leerling hoeft alleen maar de muis te gebruiken. Als het werken met de computer niet goed gaat, bijvoorbeeld door een gebrekkige muisvaardigheid, problemen met de soft- of hardware, of dat een deel van software niet geschikt blijkt, kan de software vervangen worden door gebruik te maken van pen en papier met een voorgedrukte weergave van de uitgewerkte grafiek.

De leerling krijgt de volgende instructie:

[Klik op de grafiek-knop]. **Op het scherm zie je nu aan de rechterkant een lege grafiek met erboven een aantal knoppen.** [Klik een voor een op de eerste drie knoppen]. **Met het potlood** [klik op de potlood-knop] **kun je vrij tekenen** [teken een mond en haar van een mannetje]. **Met de lijn** [klik op de lijn-knop] **kun je rechte lijnen trekken** [teken een lijf, twee armen en twee benen]. **Met het rondje** [klik op de punt-knop] **kun je kruisjes zetten** [maak twee oogjes]. **Wat je tekent kun je weer weghalen door op de gum te klikken** [klik op de gum-knop].

In deze grafiek kun je tekenen wat er gebeurt bij het vullen van het glas. Van een leeg glas totdat het glas gevuld is met 60 ml. Hier aan de rechterkant [wijs de y-as aan] **staat de hoogte van het water in het glas in centimeters. Aan de onderkant** [wijs de x-as aan] **staat de hoeveelheid water in het glas in milliliters.**

Ik maak nu eerste het glas lees [klik de leegmaken-knop]. **Als ik nu op deze knop klik** [klik op de grafiek-toevoegen knop in het grafiek-gedeelte], **dan tekent de computer de grafiek van het vullen van het glas met water.**

Vervolgens krijgt de leerling de volgende vragen:

1. **Ik laat het glas gedeeltelijk vollopen. Aan jou de vraag om vertellen wat je ziet en denkt bij de grafiek.** [laat glas gedeeltelijk vollopen, de grafiek wordt getekend]
2. **Kun je dit stukje grafiek uitleggen? Wat staat er?**
3. **Als ik een kruisje zet op het einde van deze grafiek** [zet daar een kruisje], **wat betekent dat dan?**
4. **Kun je de grafiek afmaken? Maak de grafiek verder af en vertel wat je denkt tijdens het afmaken van de grafiek.**

5. **Ik laat nu de computer de grafiek ook verder afmaken** [laat de simulatie verder lopen]. **Klopt deze grafiek met die van jou? (indien verschil: verklaar het verschil) Kun je me uitleggen wat er in de grafiek staat?**

Deze opdracht kan gezien worden als een trainingopdracht voor de schets een grafiek opdracht. Daarnaast kan het dienen als een tijdbesparende opdracht waarbij de leerling in minder tijd dan bij het schetsen van de grafiek wordt gevraagd de grafiek uit te leggen.