

Lessenserie Misleidende grafieken

Docentenhandleiding

Astrid Mink
December 2023

Voorwoord

Van februari 2021 tot augustus 2023 heb ik het zij-instroomtraject 'Aan de Slag voor de Klas' gevolgd bij de Interfacultaire Lerarenopleiding van de Universiteit van Amsterdam. Als eindopdracht heb ik voor deze opleiding een educatief ontwerp gemaakt met als onderwerp misleidende grafieken. De lessenserie over misleidende grafieken in dit document is daarvan het resultaat.

In dit document treft u de docentenhandleiding aan. De lesplannen en het lesmateriaal zijn apart op wikiwijs te vinden. Mocht u het gehele educatief ontwerp willen bekijken, dan verwijs ik u graag naar het complete eindrapport: *Mink, A. C. L. (2023). Prototype van een lessenserie voor 3 vwo om het grafiekbegrip en het doorzien van valkuilen en misleidingen in grafieken te verbeteren. Amsterdam: Interfacultaire Lerarenopleidingen UvA.*

Ik wil hierbij graag Derk Pik (Universiteit van Amsterdam), Marjo Lijmer (Christelijk Lyceum Delft), Tessa Landgraf (Christelijk Lyceum Delft en Technische Universiteit Delft), Lonneke Boels (Hogeschool Utrecht) en de betrokken leerlingen van het Christelijk Lyceum Delft bedanken voor hun bijdrage aan de totstandkoming en validering van deze lessenserie.

Astrid Mink
December 2023

Inhoud

Voorwoord	2
1 Inleiding	4
2 Voorkennis leerlingen	4
3 Leerdoelen	4
4 Afbakening	4
5 Misleidingen.....	4
6 Kritisch lezen diagram	5
7 Opbouw en materiaal	5
8 Groepsopdrachten	6
9 Huiswerkopdracht.....	6
10 Suggesties voor aanpassingen aan de eigen lespraktijk	7

1 Inleiding

Deze lessenserie is ontwikkeld om leerlingen in 3 vwo te helpen om statistiekuitkomsten, grafieken en diagrammen, die zij in het dagelijks leven tegen kunnen komen, kritisch te lezen, begrijpen en navertellen. Door op zoek te gaan naar fouten en misleidingen, zelf misleidende diagrammen te maken en erover te discussiëren en redeneren, leren ze de valkuilen en misleidingen beter te doorgronden en wordt hun kritisch denken en redeneren over diagrammen bevorderd. Op deze manier wordt hun grafiekgeletterdheid naar een hoger niveau getild.

Een geschikte manier om redeneren en kritisch denken te stimuleren is samenwerkend leren. De lessen bevatten daarom meerdere groepsopdrachten.

2 Voorkennis leerlingen

De lessenserie is gemaakt voor 3 vwo, maar kan eventueel ook aan het eind van 2 vwo of in 4 vwo of 4 havo uitgevoerd worden. Om de lessen te kunnen volgen moeten zij al beschikken over de vaardigheid om verschillende soorten diagrammen af te lezen en tekenen.

3 Leerdoelen

Aan het einde van de lessenserie:

- Zijn de leerlingen zich bewust dat diagrammen een boodschap overbrengen
- Herkennen de leerlingen de boodschap van een diagram
- Weten de leerlingen dat diagrammen misleidend kunnen zijn
- Herkennen de leerlingen veelvoorkomende misleidingen
- Kunnen de leerlingen kritisch kijken naar diagrammen en erover discussiëren en redeneren met anderen
- Kunnen de leerlingen een misleidend diagram verbeteren
- Kunnen de leerlingen hun kennis over misleidingen creatief toepassen
- Kunnen de leerlingen zelf een diagram maken met een bewust gekozen, heldere boodschap

4 Afbakening

Misleidende statistiek is natuurlijk breder dan misleidende grafieken. Ook bij het verzamelen van data, het bewerken en het interpreteren kan heel wat mis gaan. Hierbij kan gedacht worden aan verzonden data, niet meenemen van de non-respons bij enquêtes, het suggereren van causale verbanden, vertekening door het gebruik van relatieve of juist absolute getallen, en dergelijke. Om het onderwerp niet te groot te maken is dit niet meegenomen in het lesmateriaal. Het benoemen hiervan is natuurlijk wel zinvol. Eventueel kan het lesmateriaal met dit onderwerp worden uitgebreid (zie ook de suggesties aan het eind van deze handleiding).

5 Misleidingen

Veelvoorkomende fouten en misleidingen zijn:

- Ontbrekende bouwstenen zoals titel, legenda, grootheden of eenheden
- Gemanipuleerde assen, bijvoorbeeld:
 - Verticale as start niet bij 0;
 - Onlogische volgorde op de horizontale as;
 - Te grote, te kleine of onregelmatige stapgrootte.

Hierdoor ontstaat vertekening en vervorming en kunnen verschillen en trends groter of juist kleiner lijken dan ze in werkelijkheid zijn.

- Gebrek aan context

Als de context niet bekend is, dan is de informatie moeilijk te interpreteren. Bijvoorbeeld de sterftcijfers tijdens de Covid-19-pandemie waren moeilijk te interpreteren zonder kennis van wat de 'normale' sterftcijfers waren. In dat geval is het nodig om ook gegevens over dat verwante verschijnsel weer te geven.

- Verkeerd gebruik van symbolen/figuren in plaats van staven
De verhoudingen kunnen dan moeilijker afgelezen worden of zelfs niet kloppen, omdat zowel de hoogte als de breedte veranderen.
- Driedimensionaal perspectief
De informatie is vaak moeilijk af te lezen en onderdelen op de voorgrond lijken groter of belangrijker dan die op de achtergrond.
- Weggelaten data (cherry picking)
Dit is soms moeilijk te ontdekken, maar door bepaalde metingen of categorieën weg te laten kan een heel ander beeld ontstaan.
- Verkeerd kleurgebruik
Door tegen bepaalde conventies in te gaan kan een ander beeld ontstaan. Een donkere kleur geeft meestal een grotere hoeveelheid aan dan een lichte kleur. Dit omdraaien kan al snel tot het omgekeerde beeld leiden.

Het is belangrijk om steeds duidelijk het onderscheid tussen een goed en een misleidend diagram te maken. Een goede methode hiervoor is om altijd naast een misleidend diagram een verbeterd/goed diagram zetten.

Meer informatie over misleidende diagrammen is onder andere hier te vinden:

- Bethlehem, J. (2022). *Het grafiekenboek*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Wijnker, W. (2021, 24 december). Op deze drie manieren kunnen grafieken je misleiden. <https://nieuwscheckers.nl/grafieken-drie-soorten-misleiding/>

Voorbeelden van misleidende diagrammen en analyse daarvan is onder andere hier te vinden:

- <https://peilingpraktijken.nl/weblog/category/grafieken/>
- <https://nieuwscheckers.nl/?s=grafiekpolitie>

Van de veelvoorkomende misleidingen is een beknopt overzicht gemaakt om in de les te gebruiken. Dit overzicht staat op de wikiwijspagina van deze lessenserie.

6 Kritisch lezen diagram

Voorafgaand aan het ontwerp van deze lessenserie is een taakanalyse uitgevoerd. Een resultaat van die analyse is onder andere een lijst met hulpvragen, die gebruikt kan worden bij het gestructureerd langslopen van alle onderdelen van een diagram. Deze lijst (Vragenlijst 'Kritisch lezen diagram') kan gebruikt worden om de leerlingen een gestructureerde aanpak aan te leren, maar bijvoorbeeld ook ingezet worden als de leerlingen moeilijk op gang komen bij de introductieopdracht. De lijst is te vinden op de wikiwijspagina van deze lessenserie.

7 Opbouw en materiaal

De lessenserie is opgebouwd uit drie lessen van 50 minuten en een huiswerkopdracht.

Indeling:

- *Les 1 Introductie misleidende diagrammen*
Introductie van het onderwerp. De leerlingen ontdekken zelf (in groepjes) veelvoorkomende misleidingen en maken er een overzicht van.
- *Huiswerkopdracht Verbeteren misleidende diagrammen*
De leerlingen verbeteren zelf één of twee misleidende diagrammen.
- *Les 2 Maken misleidende diagrammen*
De leerlingen beginnen met een opdracht waarbij ze in groepjes op basis van twee gegeven datasets twee goede grafieken en twee misleidende grafieken maken. Afhankelijk van het niveau van de groep kan dit worden teruggebracht naar één opdracht. Daarna kiezen ze in groepjes zelf een onderwerp, zoeken daar data bij op internet en maken een goede grafiek en een misleidende grafiek met een pakkende kop. Tot slot bereiden ze een korte presentatie voor de volgende les voor.
- *Les 3 Presenteren zelfgemaakte misleidende diagrammen*
De leerlingen presenteren hun misleidende grafiek met pakkende kop. De klasgenoten proberen alle misleidingen te ontdekken en speuren ook eventuele andere fouten op. Afsluiting van de lessenserie.

Vanwege het volle lesprogramma in 3 vwo is gekozen om één onderdeel als huiswerkopdracht op te nemen. De huiswerkopdracht zou echter ook als groepsopdracht in een les uitgevoerd kunnen worden. De laatste les, waarin de leerlingen hun resultaten presenteren, zou ook uitgespreid kunnen worden over meerdere lessen. Op die manier is het mogelijk makkelijker in het lesprogramma in te plannen en het heeft als voordeel dat de stof meerdere malen herhaald wordt.

Door de lessen niet aansluitend aan elkaar te geven, maar bijvoorbeeld steeds met een week ertussen, is er voldoende tijd om het huiswerk te maken en na te kijken en ook om de presentaties voor te bereiden.

Een uitgebreide beschrijving van de lessen staat in de lesplannen. De opdrachten zijn apart beschreven. In de tabel hieronder staat een overzicht van het materiaal.

Materiaal	Les	Onderdelen
Lesplannen	1, 2 en 3	Lesplan
Overzicht misleidingen	1 en 2	Overzicht
Vragenlijst 'Kritisch lezen diagram'	1	Vragenlijst
Groepsopdracht 'Zoek de fouten en misleidingen'	1	Aanwijzingen, discussievragen, misleidende en verbeterde diagrammen
Huiswerkopdracht 'Misleidende diagrammen verbeteren'		Achtergrondinformatie en opdrachtblad
Groepsopdracht 'De kleine misleiding'	2	Opdrachtblad
Groepsopdracht 'De grote misleiding'	2 en 3	Opdrachtblad

8 Groepsopdrachten

De lessenserie bestaat voor een groot deel uit groepsopdrachten, omdat dit een geschikte manier is om redeneren en kritisch denken te stimuleren en dat is een belangrijk ingrediënt om de grafiekgeletterdheid te bevorderen. Daarbij is het van belang:

- Dat de docent zo min mogelijk producthulp (inhoudelijke hulp) geeft, maar zich vooral beperkt tot proceshulp;
- Dat de docent erop toeziet dat de tijd en aandacht vooral gaat naar discussie, redeneren en nadenken. Voorkomen moet worden dat leerlingen daarvan wegblijven, bijvoorbeeld doordat ze zich voornamelijk richten op de relatief eenvoudigere zaken als eisen aan vorm en lay-out of dat zij niet samenwerken, maar de taken simpelweg verdelen.

Voor de groepsopdrachten wordt de klas opgedeeld in groepen van drie leerlingen. Bij de introductieopdracht kan het beste gebruik gemaakt worden van heterogene groepen. Bij de eindopdracht kan overwogen worden om de groepen juist homogeen samen te stellen, zodat alle leerlingen op hun eigen niveau de uitdaging aan kunnen gaan.

9 Huiswerkopdracht

In de huiswerkopdracht verbeteren de leerlingen twee misleidende diagrammen. In deze opdracht oefenen de leerlingen hun vaardigheden met het maken van diagrammen en herhalen zij de opgedane kennis over misleidingen uit de eerste les. Het is aan te raden om deze huiswerkopdracht na te kijken vóór de leerlingen starten met de opdrachten om zelf misleidende diagrammen te maken. Op deze manier kan nagegaan worden of de leerlingen al voldoende vaardig zijn met het aflezen en maken van diagrammen en het basisniveau van grafiekbegrip hebben. Als dat nog niet het geval is, dan kunnen hiervoor aanvullende opdrachten worden gegeven. Op deze manier wordt voorkomen dat gestart wordt met de misleidingen zonder dat de basis op orde is en ook dat te grote niveauverschillen tussen de leerlingen de samenwerking in de groepen verstoort. Als de huiswerkopdracht als groepsopdracht wordt ingezet moet hiermee rekening gehouden worden.

Op de wikiwijspagina van deze lessenserie staan achtergrondinformatie voor de docent en het opdrachtblad voor de huiswerkopdracht. De achtergrondinformatie bevat ook een link naar een video van de Grafiekpolitie over een van de grafieken. Deze video kan goed gebruikt worden bij de bespreking van het huiswerk en/of de start van de volgende les.

10 Suggesties voor aanpassingen aan de eigen lespraktijk

Suggesties en tips voor aanpassen aan de eigen lespraktijk:

- Voorafgaand aan de lessenserie of tijdens de lessenserie leerlingen zelf misleidende diagrammen laten aanleveren.
- Combineren met het onderwerp data verzamelen.
- Combineren met andere vakken.
- Combineren met lessen over het gebruik van spreadsheets of GeoGebra.
- Presentaties uit de laatste les verdelen over meerdere lessen, zodat het reguliere programma door kan gaan en iedere les kort de stof herhaald wordt.
- Wedstrijdelement toevoegen aan de eindopdracht (presentaties).
- Huiswerkopdracht als groepsopdracht uit laten voeren.
- Presentaties niet digitaal, maar staand bij een flipover laten houden.
- Opdracht 'De kleine misleiding' groot uitprinten en op whiteboards hangen, zodat deze opdracht ook staand rond het whiteboard uitgevoerd kan worden.