

Datagebruik in het kader van kwaliteitsontwikkeling:

Verantwoord datageletterdheid ontwikkelen

Eerste plenaire studiedag
November 2014
Voormiddag

Nascholars:

Jerissa de Bilde
Greet Engelbeen
Katrien Claes
Nele Goethals

Projectleiding:

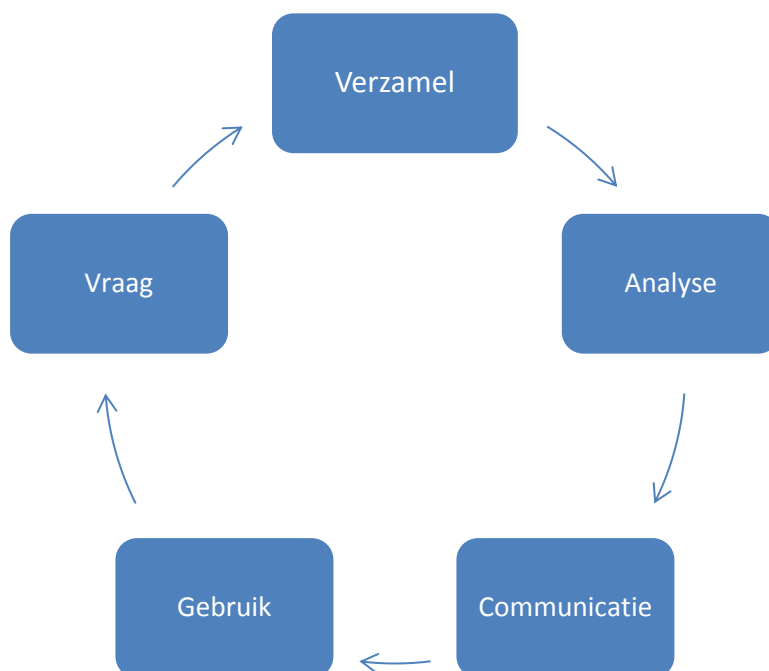
Diane Jacobs
Paul Mahieu

Inhoud

Kader	4
Verzamel	5
Oefening 1. Zin en onzin van meten.	5
1. Validiteit en Betrouwbaarheid	6
2. Ontbrekende gegevens	6
Oefening 2. Ontbrekende gegevens	7
3. Extreme waarden	7
4. Meetniveau	8
4.1. Categorische variabelen	8
4.2. Ordinale variabelen	8
4.3. Interval/ratiovariabelen	8
Oefening 3. Meetniveaus.....	8
Oefening 4. Beoordelen variabelen	10
Analyse.....	11
1. Een analyseplan opstellen.....	11
2. Frequentievraag: verdeling	11
3. Centrale tendens- en spreidingsmaten	12
3.1. Modus.....	12
3.2. Mediaan.....	12
3.3. Gemiddelde	12
3.4. Bereik.....	13
3.5. Interkwartielbereik.....	13
3.6. Standaarddeviatie	13
Oefening 5. Het belang van spreiding.....	13
3.7. Verschillende manieren om een verdeling weer te geven	14
4. Verschilvraag	16
4.1. Cijfers betekenis geven	16
4.1.1. Vergelijking met criterium.....	16
Oefening 6. Schoolfeedbackrapport van een peilingsproef Frans.....	17
4.1.2. Vergelijking met vroeger	17
4.1.3. Vergelijking met anderen	17
Oefening 7. Vergelijken met databundels en referentieprofielen	18
Oefening 8: Schoolfeedback Diataal toetsen.....	19
Oefening 9. Interpreteren feedback welbevindenvragenlijst.....	20
Oefening 10. Reflecties op referentiegroepen	21
4.2. Verschillen tussen groepen (leerlingen, studierichtingen)	21
Oefening 11. Proporties in een verschilvraag.....	22

4.3. Effectvraag.....	22
Oefening 12: Effectonderzoek leesbevorderend programma (LBP).....	24
Oefening 13: Fragment over onderzoek naar zittenblijven.....	25
5. Verbandvraag.....	26
Oefening 14. Correlaties lezen obv. puntenwolken	26
Oefening 15. Reflectieoefening correlatie (Uit: reflectietaak VVKSO, 2012)	27
Evaluatie.....	28

Kader



De onderzoekscyclus die we hanteren kan zowel gebruikt worden voor kwantitatieve als voor kwalitatieve gegevens. We onderscheiden 5 fasen.

- **Vraag:** In de eerste fase worden onderzoeksvragen geformuleerd en een plan opgesteld om gegevens te verzamelen en te analyseren.
- **Verzamel:** In deze stap worden gegevens (zowel kwalitatief als kwantitatief) verzameld en de kwaliteit van deze gegevens beoordeeld.
- **Analyse:** In de analysefase wordt het verzamelde materiaal geanalyseerd en geïnterpreteerd.
- **Communicatie:** De uitkomst van de analyse wordt gecommuniceerd naar de betrokkenen.
- **Gebruik:** De conclusies uit het onderzoek worden gebruikt en ingezet in het schoolbeleid, de kwaliteitsontwikkeling, etc.

Verzamel

In de verzamelfase gaan we, vertrekkende van de onderzoeksvragen, de nodige gegevens verzamelen (meten) en de kwaliteit evalueren. “Meten” in strikte zin is de vertaling van een waargenomen grootheid naar een relevante eenheid. Bij kwantitatieve metingen wordt het resultaat in een getalwaarde uitgedrukt. Bij kwantitatieve metingen is er sprake van een meetinstrument of een vooraf afgesproken schaalverdeling. Kwalitatieve metingen zijn meestal directe waarnemingen met een interpretatie door de waarnemer. De stap van het verzamelen van data kan verschillende vormen aannemen. Als je met kwantitatieve gegevens aan de slag wil dan kan je op school een bevraging organiseren of je kan gegevens die reeds beschikbaar zijn, verzamelen en klaar maken om te verwerken.

Hoe uw dataverzameling er ook uit zal zien, u zal een aantal stappen moeten volgen ongeacht welk type data je wil verzamelen. In eerste instantie dient u goed te concretiseren wat u wil weten, en hoe u dit wil meten. De begrippen en concepten die u wil meten moeten vertaald worden in haalbare en concrete indicatoren of variabelen. Deze begrippen dienen m.a.w. geoperationaliseerd te worden. In de keuze van de operationalisatie van uw begrippen moet u rekening houden met twee aspecten betreffende de kwaliteit van variabelen, nl. de validiteit en betrouwbaarheid van variabelen. Er dienen ook reeds beslissingen omtrent de gegevensverzameling genomen te worden om zoveel mogelijk ontbrekende gegevens te vermijden. Vervolgens zal de gegevensverzameling zelf plaatsvinden, gevolgd door een controlefase waarbij de kwaliteit op een aantal aspecten (ontbrekende gegevens, extreme waarden) geëvalueerd zal worden.

Oefening 1. Zin en onzin van meten.

Over de zin en onzin van meten in het onderwijs is al heel wat inkt gevloeid. De auteurs spreken dan vaak over zaken die “niet-meetbaar zijn” en zaken die “wel meetbaar zijn”.

Wat zijn volgens u moeilijk meetbare en eenvoudig meetbare zaken als u denkt aan het evalueren van leerlingen? Noteer enkele begrippen die bij u opkomen bij de schaal van moeilijk meetbaar tot eenvoudig meetbaar.

Als je denkt aan het evalueren van leerlingen...

← Moeilijk-meetbare zaken Eenvoudig meetbare zaken →

Wat maakt dat iets makkelijk of moeilijk meetbaar is volgens u?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

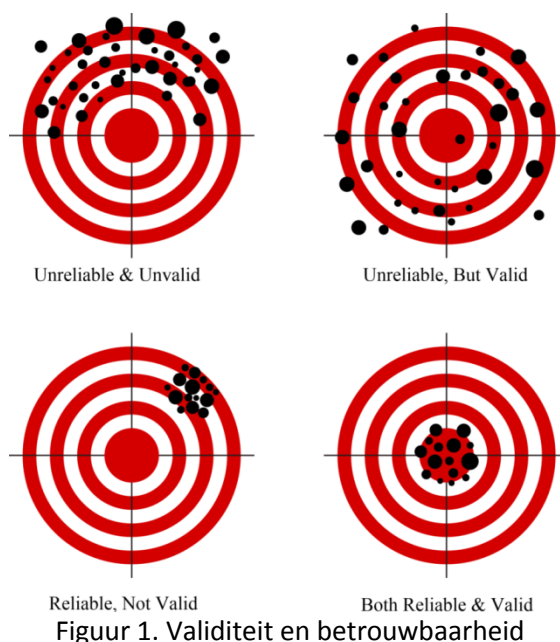
.....

1. Validiteit en Betrouwbaarheid

We kunnen de begrippen validiteit en betrouwbaarheid begrijpen als we de metafoor van de schietschijf gebruiken. Validiteit slaat op de vraag of we überhaupt in de roos aan het mikken zijn, betrouwbaarheid heeft betrekking op de vraag hoe goed onze schoten zijn.

Validiteit heeft betrekking op de vraag: “Meten we wat we willen meten?” Het kan zijn dat we bv. slechts één klein aspect aan het meten zijn van een groter begrip, of dat er andere zaken zijn die onbewust onze meting beïnvloeden. Denk bijvoorbeeld aan wat een vraagstuk op een wiskundetoets allemaal kan meten. We willen uitspraken kunnen doen over het wiskundig vermogen van leerlingen, maar er zijn nog heel wat onderliggende processen die een rol spelen. Een leerling dient een vraag te begrijpen en de antwoordmethode kennen, de informatie kunnen ophalen uit zijn geheugen, de nodige bewerkingen uitvoeren, voldoende nauwgezet en aandachtig zijn, etc. Bij sommige toetsen of items kan het dus zijn dat je niet helemaal meet wat je wil meten. Zaken als aandacht, angst, taalkennis, vertrouwdsheid met de methodiek, enz. kunnen de validiteit van metingen onbedoeld verminderen.

Betrouwbaarheid heeft betrekking op de vraag “Indien we hetzelfde nogmaals willen meten, in gelijkaardige omstandigheden, zullen we dan opnieuw hetzelfde resultaat bekomen?”. Veel wind, een slechte schutter, kunnen ervoor zorgen dat de schietoefening minder goed is. Als we het voorbeeld doortrekken naar een toetssituatie kan het zijn dat er bepaalde storende factoren zijn die het resultaat kunnen beïnvloeden: lawaaihinder, aankomende toetsen, het tijdstip van de dag (maandagmorgen vs. vrijdagmiddag, enz.). Ook de persoon van de beoordelaar zou geen invloed mogen hebben op de beoordeling als we vergelijkbare toetsen willen maken in het kader van onderzoek.



2. Ontbrekende gegevens

Wanneer we gegevens gaan bevragen bij ouders, leerlingen, leerkrachten zullen we vaak te maken hebben met ontbrekende gegevens. Immers, het is niet realistisch te verwachten dat iedereen elke vragenlijst volledig invult. Ontbrekende gegevens zijn dus gegevens die ten onrechte niet ingevuld zijn. We hebben het niet over ontbrekende gegevens in een leerlingenadministratiesysteem van schooljaren waarin deze leerling bijvoorbeeld niet was ingeschreven.

Ontbrekende gegevens zullen bijna altijd voorkomen en de ernst van het ontbreken dient ook in kaart gebracht worden. In de eerste plaats is het nodig dat we het aantal ontbrekende gegevens evalueren. Dit is het aantal respondenten dat u in uw onderzoek wou betrekken en gecontacteerd

hebt, maar waar toch geen gegevens over zijn. Ontbrekende gegevens vormen een ernstige bedreiging, in die mate dat je misschien helemaal geen zinvolle uitspraken kan doen op basis van het verzamelde materiaal. Het is dus in de eerste plaats nodig om ontbrekende gegevens zoveel mogelijk te voorkomen. Mits de nodige inspanningen (het doel van de bevraging duiden, een korte en eenvoudige bevraging organiseren, herhaaldelijk contacteren en herinneren) kan het aantal ontbrekende gegevens verminderd worden. Voorkomen is beter dan genezen.

De ernst van het aantal ontbrekende gegevens hangt voor een stuk af van de aard van je onderzoek. Wil u erg gevoelige of bedreigende thema's bevragen, is de kans groter dat respondenten niet aan uw onderzoek willen deelnemen dan wanneer u veilige, interessante thema's bevraagt.

Naast het aantal ontbrekende gegevens is het even belangrijk om de oorzaak van de ontbrekende gegevens te achterhalen en te onderzoeken of de groep waarvan men gegevens heeft, verschilt van de groep waarover men geen gegevens heeft. We willen immers representatieve uitspraken doen over de totale groep en een uitval door toeval is van minder belang dan een systematische uitval van een bepaalde doelgroep.

Oefening 2. Ontbrekende gegevens

In een BuSO school heeft men een tevredenheidsenquête gemaakt voor ouders en de leerlingen. Van beide vragenlijsten vulden slechts 50% van de respondenten de vragenlijst in.

Waarom werden slechts 50% van de **oudervragenlijsten** terug ingestuurd? Bij nadere analyse van de respons bleek dat het vooral de ouders uit de auti-klassen (klassen ingericht voor leerlingen met ASS) waren die de vragenlijst hadden ingevuld. De andere klassen op de school waren ondervertegenwoordigd.

Ook van de **leerlingenvragenlijst** was de respons bedroevend. Bij nadere analyse bleek dat de vragenlijst op het einde van het schooljaar klassikaal werden ingevuld. Sommige klassen hadden geen tijd, waren op uitstap. Er bleek geen systematisch verschil te bestaan tussen de klassen die wel de vragenlijst hadden ingevuld, en klassen die de vragenlijst niet hadden ingevuld. De verdeling van de klassen die de vragenlijst hadden ingevuld was erg gelijkaardig aan de verdeling van alle klassen op school, de respondenten konden wel als representatief gezien worden voor alle leerlingen op school.

Wat zou u doen met de beschikbare gegevens en waarom?

.....

.....

.....

.....

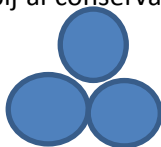
.....

3. Extreme waarden

Een ander aspect aangaande de kwaliteit van variabelen betreft het aantal en de ernst van een aantal extreme waarden. Een extreme waarde kan wijzen op een fout in de invoer of de verwerking van gegevens. Het is bijvoorbeeld niet de bedoeling dat een leerling die niet deelgenomen heeft aan een test een waarde '0' krijgt. Het kan een toevalligheid zijn, waarbij een leerling bv. ziek werd op het moment van een toetsafname, of de antwoorden reeds op voorhand kende, Indien een extreme waarde inderdaad terecht is, vormt dit natuurlijk niet noodzakelijk een probleem.

4. Meetniveau

Wanneer we kwantitatieve variabelen gaan beschrijven, is het nodig deze te situeren op een meetniveau. Het meetniveau van een variabele zal mee bepalen welke analysetechnieken we gaan toepassen en hoe we de resultaten kunnen interpreteren. Meetniveaus bepalen de zinvolheid van wat met variabelen gedaan wordt. Een meetniveau is iets dat we gaan toekennen aan variabelen, het is geen eigenschap van gegevens op zich. Gebruikers interpretern variabelen en kennen daarbij meetniveaus toe aan variabelen, de ene zal daarbij al conservatievere assumpties aannemen dan de ander.



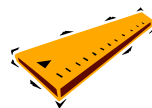
4.1. Categorische variabelen

Categorische variabelen zijn variabelen waarbij het cijfer enkel een groepslidmaatschap weergeeft. Voorbeelden van categorische variabelen zijn bv. geslacht (0 = meisje, 1 = jongen), studierichting, etc. Er valt geen orde te onderscheiden in de waarden van een categorische variabele.



4.2. Ordinale variabelen

Ordinale variabelen zijn variabelen waarbij er enkel een orde is te onderscheiden in de cijfers. Stel dat leerlingen van best presterende naar zwakst presterende leerling zouden geordend worden, dan is de plaats in de orde een ordinale variabele. Een ordinale variabele geeft een plaats weer in een rangorde, maar zegt niets over de afstand tussen twee leerlingen. Het verschil in prestaties tussen de best presterende en de tweede best presterende leerling is niet noodzakelijk hetzelfde als het verschil tussen de tweede en de derde best presterende leerling.



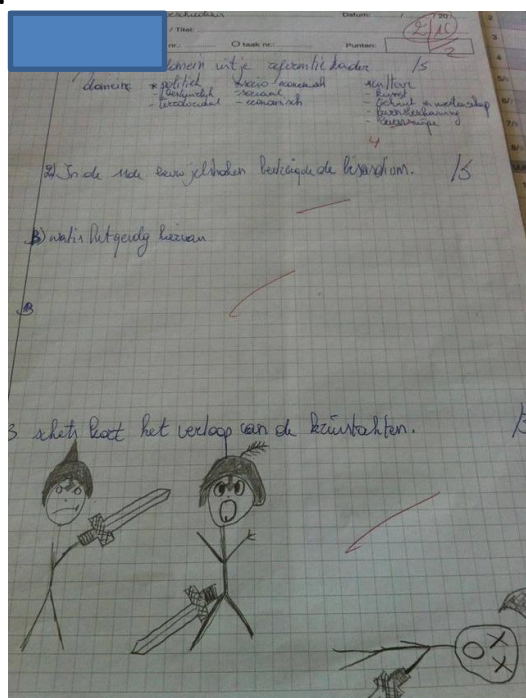
4.3. Interval/ratiovariabelen

Wanneer we het verschil tussen punten kunnen interpreteren, spreken we van een interval of een ratiovariabele. Er is dan sprake van een meeteenheid op een schaal: Het verschil tussen 2 scores is altijd identiek en indicatief voor eenzelfde afstand in het kenmerk dat we meten. Voorbeelden zijn leeftijd, de score op een gestandaardiseerde toets, enz.

Oefening 3. Meetniveaus

Situeer onderstaande items op één van de meetniveaus (C = Categorische variabele, O = Ordinale variabele, I = Intervalvariabele)				C	O	I
1. Voorbeeld item uit schaal om attitudes te meten						
SAM SCHAAL 1.3. Discipline & stiptheid						
<i>Discipline: gehoorzaamheid aan voorschriften en bevelen; stiptheid: nauwgezetheid, precisie</i>						
Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer goed			
Is <u>vaak</u> afwezig en verwittigt niet.	Is af en toe afwezig en verwittigt zelden.	Is <u>zelden</u> afwezig en verwittigt meestal	Verwittigt altijd bij afwezigheid			

2. Een toets geschiedenis waarbij elke vraag op een aantal punten staat en het totaal wordt opgeteld.



3. De onderwijsvormen van het gewoon secundair onderwijs (ASO, TSO, KSO, BSO)

4. Uittreksel uit een feedbackrapport voor wiskunde:

Meetschaal & vaardigheidsscore

Wat in dit rapport als "toetscore" gerapporteerd wordt, is niet zomaar de optelsom van het aantal correcte antwoorden. Via statistische analyses worden de antwoorden van elke leerling omgezet in een **VAARDIGHEIDSSCORE** die uitdrukt hoe ver de leerling op een gegeven toetsmoment in het leergebied gevorderd is. Een hogere score wijst op een hoger vaardigheidsniveau. De toetsen wiskunde die uw leerlingen afgelegd hebben, vormen een reeks die bedoeld is om de evolutie van begin eerste tot eind zesde leerjaar in kaart te brengen. Voor al die toetsen (tien in het totaal) worden de resultaten op één en dezelfde schaal uitgedrukt. Dat laat toe de vooruitgang van de leerlingen in kaart te brengen. Het laat ook toe om de prestaties van leerlingen uit hetzelfde leerjaar die een verschillende versie van de toets afgelegd hebben, toch objectief met elkaar te vergelijken.

5. De leesniveaus van diataal

Landelijke vergelijking: letterscores per toets

In onderstaande tabellen zijn de scores van onze leerlingen verdeeld in percentielgroepen door middel van letterscores. Hieruit is af te lezen hoe onze leerlingen presteren ten opzichte van het landelijk gemiddelde.

Leerjaar 3

Diatekst, Versie A: indeling naar letterscore

Letterscore	Aantal leerlingen per toetsniveau (TN)											Totaal
	TN 1	TN 11	TN 7	TN 12	TN 13	TN 2	TN 3	TN 15	TN 6	TN 14	TN 41	
A (25%)	7	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	18
B (25%)	15	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	38
C (25%)	15	-	-	-	-	-	58	-	-	-	-	73
D (15%)	9	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	45
E (10%)	1	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	46

TN 1 = VMBO BB; TN 11 = BSO; TN 7 = VMBO KB; TN 12 = TSO/ASO; TN 2 = VMBO-TL/MAVO; TN 13 = ASO; TN 3 = HAVO; TN 15 = PRIMAIR ON

Oefening 4. Beoordelen variabelen

Wat willen we weten? <i>Hoe succesvol leerlingen zijn na het afstuderen?</i>				
Hoe gaan we dit meten? <i>Formulier aanbieden op oud-leerlingenavond, waarbij leerlingen moeten aangeven of ze geslaagd zijn in het eerste jaar vervolgonderwijs.</i> <i>1 = geslaagd voor hogere studies</i> <i>0 = niet geslaagd voor hogere studies</i>				
Validiteit	Betrouwbaarheid	Ontbrekende gegevens	Extreme waarden	Meetniveau

Wat willen we weten? <i>We willen de kansarmoede van onze leerlingen in kaart brengen.</i>				
Hoe gaan we dit meten? <i>OKI indicator 'opleidingsniveau moeder' waarbij als criterium het diploma secundair onderwijs wordt gehanteerd.</i> <i>1 = moeder geen diploma secundair onderwijs</i> <i>0 = moeder wel diploma secundair onderwijs</i>				
Validiteit	Betrouwbaarheid	Ontbrekende gegevens	Extreme waarden	Meetniveau

Analyse

1. Een analyseplan opstellen

Om onderzoeksvragen te beantwoorden zijn er verschillende manieren om de gegevens weer te geven zodat u de onderzoeksvragen kan beantwoorden. Zoals u kunt zien in onderstaand schema zal het type analyse deels gebaseerd worden op het type vraag als op het meetniveau van de variabelen.

Type vraag	Categorisch	Ordinaal	Interval
Frequentievraag	Frequentie of proportie		
Centrale tendens- en spreidingsvraag	Modus	Mediaan (Interkwartiel)Bereik	Gemiddelde Standaarddeviatie
Verschilvraag	Verschil in proportie (Aantallen)		Verschil in gemiddelden
Verbandvraag			Pearson correlatie

Frequentievragen zijn vragen waarbij een verdeling in kaart gebracht zal worden.

Vragen naar centrale tendens en spreiding zijn vragen die zich richten om de 'modale', 'middelste' of 'gemiddelde leerling en de spreiding van de gegevens.

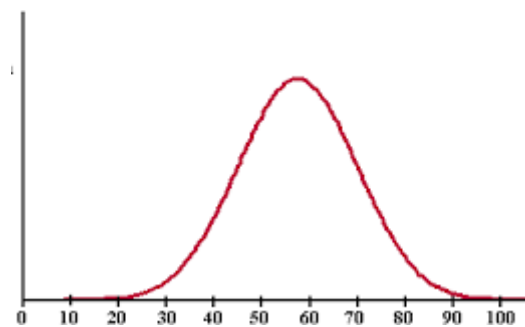
Verschilvragen zijn vragen waarbij een verschil tussen categorieën (dus één categorische variabele) bekeken wordt op een andere variabele.

Verbandvragen zijn vragen waarbij men de sterkte van een verband tussen twee variabelen in kaart wil brengen.

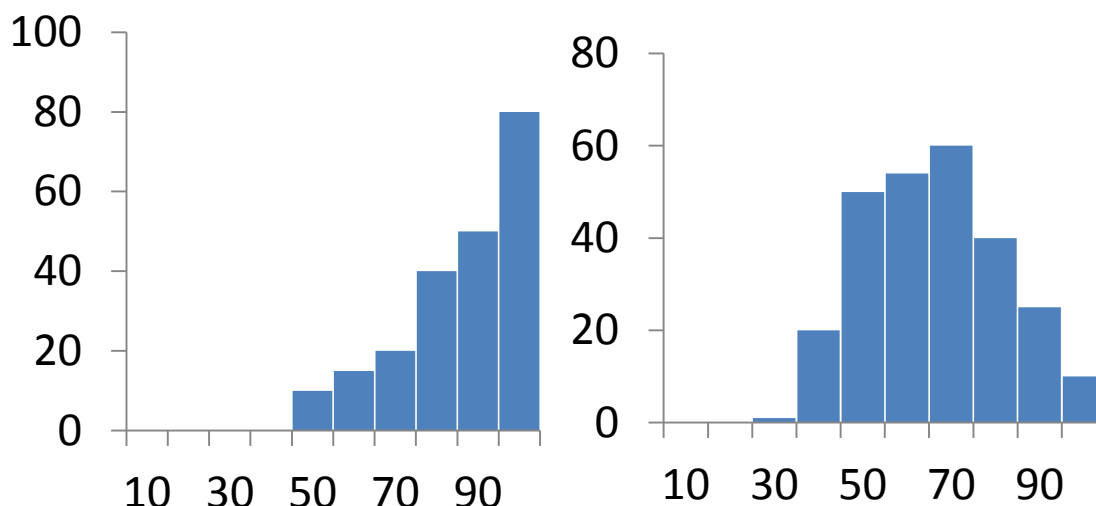
2. Frequentievraag: verdeling

Met een verdeling willen we weergeven hoe frequent verschillende scores/ categorieën voorkomen onder de leerlingen/respondenten. Deze verdeling kan op verschillende manieren worden weergegeven: in tabelvorm, taartdiagram, boxplot of een kolomdiagram waarbij telkens of de frequentie of de proportie kan weergegeven worden.

Wanneer we de verdeling weergeven van een interval/ratiovariabele kunnen we bovendien naar de vorm van een verdeling gaan kijken. Deze vorm kan je gaan beoordelen door een histogram of een kolomdiagram te maken waarbij voor een aantal intervallen (bv. punten tussen 10 en 20; tussen 20 en 30, etc.) wordt aangegeven hoe groot de frequentie is (m.a.w. hoeveel leerlingen zich hierin situeren). Deze vorm kunnen we dan globaal beoordelen. De 'modelvorm' waarmee we onze verdeling vergelijken zal vaak de 'normaalverdeling' genoemd worden, een klokvormige verdeling zoals in Figuur 2. Veel natuurlijke fenomenen, zoals lengte, gewicht, IQ, enz. volgen ongeveer zulke normale verdeling. In de statistiek wordt er vaak een onderliggende normaalverdeling verondersteld om bepaalde zaken te berekenen.



Figuur 2. De normaalverdeling



Figuur 3. Voorbeelden van twee verdelingen op een rekentoets op 100 waarbij de linkse verdeling niet de normaalverdeling volgt en de rechtse verdeling de normaalverdeling volgt.

3. Centrale tendens- en spreidingsmaten

3.1. Modus

De modus is een centrummaat die aangeeft welke waarde het meeste voorkomt. De modus kan u aflezen als de waarde met de hoogste frequentie. De modus is de centrale tendensmaat die kan gebruikt worden bij categorische variabelen, ordinale variabelen en interval/ratiovariabelen.

3.2. Mediaan

De mediaan is de centrummaat die ook wel de middelste waarde genoemd. Wanneer we alle waarden situeren op een schaal, zal 50% van de waarden zich voor de mediaan bevinden en 50% van de observaties zich na de mediaan bevinden. Bij een even aantal observaties zal het gemiddelde tussen de twee middelste waarden berekend worden. De mediaan kan gebruikt worden bij ordinale en interval/ratiovariabelen.

3.3. Gemiddelde

Met het gemiddelde bedoelen we het rekenkundig gemiddelde. Hierbij worden alle observaties opgeteld en gedeeld door het aantal observaties. Anders dan bij de mediaan, zal de relatieve waarde van de observaties mee een rol spelen in de berekening van het gemiddelde. Het gemiddelde is dus gevoeliger voor extreme waarden dan een mediaan.

3.4. Bereik

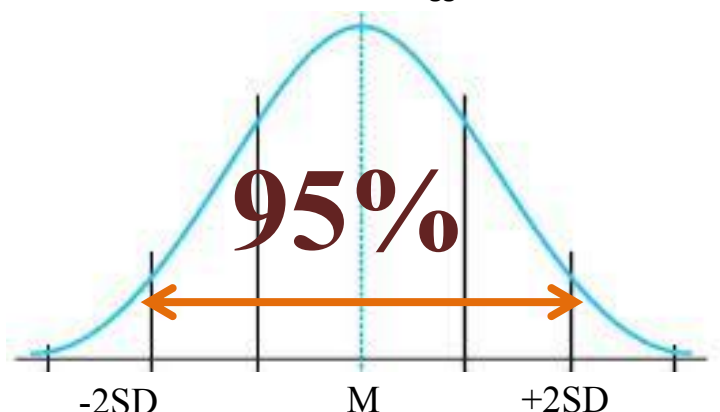
Het bereik is de meest eenvoudige maat om naar de spreiding van een verdeling te gaan kijken. Het bereik is het verschil tussen de maximumwaarde en de minimumwaarde. Het bereik kan berekend worden bij ordinale en bij interval/ratiovariabelen. Het bereik is wel gevoelig aan extreme waarden.

3.5. Interkwartielbereik

Waar de mediaan een verdeling opdeelt in twee delen, waarbij elk deel 50% van de observaties bevat, zal bij de berekening van het interkwartielbereik de verdeling opgesplitst worden in vier gelijke delen van elk 25%. We noemen dit kwartielen. Het eerste kwartiel bevat de eerste 25% van de observaties, het tweede kwartiel de volgende 25% van de observaties, enz. Het interkwartielbereik is nu het bereik tussen het eerste kwartiel en het derde kwartiel, waarbij er tussen beide kwartielen 50% van de observaties ligt.

3.6. Standaarddeviatie

Een maat die veel voorkomt om de spreiding van interval/ratiovariabelen weer te geven is de standaarddeviatie. Om deze standaarddeviatie te berekenen wordt gebruik gemaakt van het gekwadrateerd verschil tussen elke observatie en het gemiddelde. De standaarddeviatie is een maat voor de spreiding van de observaties rond het gemiddelde. Stel, we hebben een gemiddelde van 5 en een standaarddeviatie van 1. Hoe kunnen we dit interpreteren? Wanneer de verdeling relatief normaal verdeeld is, kunnen we zeggen dat 95% van onze observaties tussen -2 standaarddeviatie en +2 standaarddeviatie rond het gemiddelde liggen. In ons voorbeeld zouden dus vrijwel alle observaties tussen 3 en 7 moeten liggen.



Figuur 4. Bereik van twee standaarddeviaties rond het gemiddelde bij een normale verdeling

Oefening 5. Het belang van spreiding

In het tv- programma Wauters vs. Waes moesten beide heren het tegen elkaar opnemen als leerkracht. Ze kregen elk een klas uit het vierde leerjaar onder hun hoede. Ze moesten elk een dag voor de klas staan en een les voorbereiden over Europa. Op het eind van de dag werden de leerlingen getoetst. Diegene waarvan de klas het hoogst scoorde op de toets had de uitdaging gewonnen.

Zoals u kan zien hanteerden beide heren een andere aanpak in de klas. Koen Wauters behandelde veel minder leerstof in zijn lessen en gebruikte meer activerende werkvormen. In de klas van Tom Waes werd veel meer leerstof behandeld en werd er meer gebruik gemaakt van doceren voor de klas.



vs.



Op het eind van de dag werden de leerlingen getoetst. Het **gemiddelde** van de leerlingen op de toets was vrijwel gelijk, maar de **spreiding** in resultaten verschilde tussen de twee klassen. In de klas van Tom Waes was er veel verschil tussen de resultaten van leerlingen. Enkele leerlingen hadden van hem heel veel opgestoken en haalden schitterende resultaten op de toets. Voor andere leerlingen was het moeilijk geweest om op te letten tijdens de dag. Zij scoorden niet goed op de toets. In de klas van Koen Wauters deden alle leerlingen het ongeveer even goed op de toets. Er was veel minder verschil tussen de leerlingen. Iedereen had ongeveer evenveel geleerd.

Gemiddelde en standaarddeviatie van de klas van Koen Wauters en Tom Waes. Vul aan tussen welke waarden 95% van de observaties zouden moeten liggen indien de verdeling normaal verdeeld is.

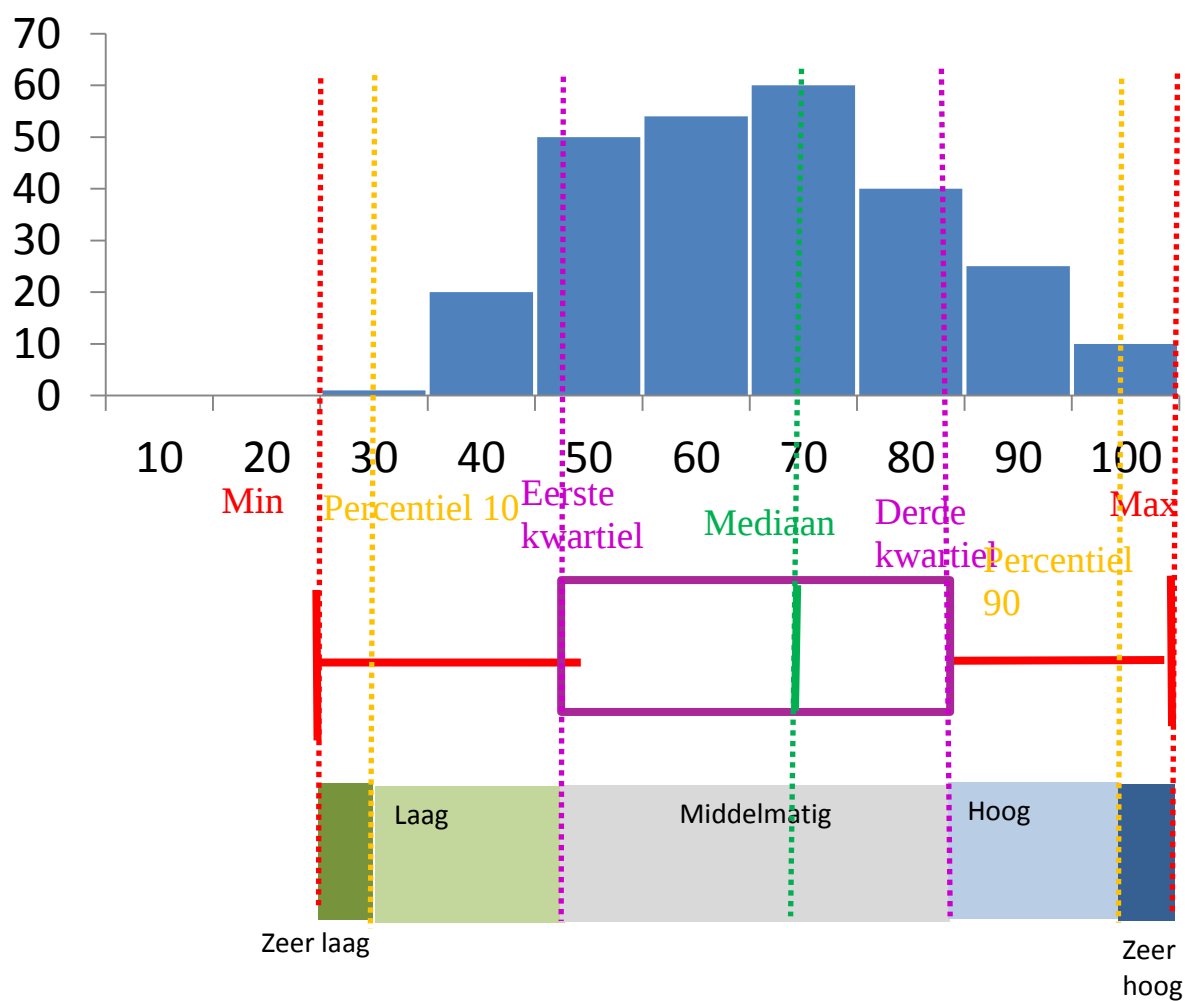
Klas van...	Gemiddelde M	Standaarddeviatie SD	95% van de observaties zouden moeten liggen tussen*
Koen Wauters	6	0.25	 -
Tom Waes	6	2	 -

* indien we een normale verdeling veronderstellen

3.7. Verschillende manieren om een verdeling weer te geven

Verdelingen kunnen op verschillende manieren worden weergegeven. Figuur . situeert het minimum, percentiel 10, het eerste kwartiel, de mediaan, het derde kwartiel, percentiel 90 en het maximum op een kolomdiagram, een boxplot en een referentieprofiel van de onderwijsinspectie.

Een boxplot is een veelgebruikte visualisatietechniek om een verdeling weer te geven. Het blokje geeft het interkwartielbereik aan waarbinnen 50% van de observaties vallen. De horizontale lijnen geven het bereik tussen het minimum of maximum en het eerste respectievelijk het derde kwartiel aan. Aan de hand van een boxplot kan je ook de verdeling nagaan. Ligt het interkwartielbereik in het midden van de boxplot? Ligt de mediaan in het midden van het interkwartielbereik? Hoe lang zijn de horizontale lijnen?



Figuur. Minimum, percentiel 10, eerste kwartiel, mediaan, derde kwartiel, percentiel 90 en het maximum gesitueerd op een kolomdiagram, een boxplot en een referentieprofiel van de onderwijsinspectie.

4. Verschilvraag

Wanneer we twee variabelen met elkaar in verband willen brengen waarbij één variabele een categorische variabele is, gaan we een verschilvraag stellen. Wat is bijvoorbeeld het verschil tussen de studierichting humane wetenschappen en economie-moderne talen op de participatie in het hoger onderwijs? De participatie in het hoger onderwijs is een categorische variabele (waarbij een leerling participeert of niet) en we gaan hierbij het verschil in frequentie en proportie in kaart brengen. Wanneer de andere variabele een interval/ratiovariabele is gaan we kijken naar een verschil in gemiddelde. Is er bijvoorbeeld een verschil in gemiddeld studiesucces voor leerlingen uit humane wetenschappen en leerlingen uit economie-moderne talen? Verschilvragen kunnen voor verschillende doeleinden ingezet worden. Ze kunnen dienen om cijfers betekenis te geven, verschillen tussen leerlingen te onderzoeken of om effectvragen te beantwoorden.

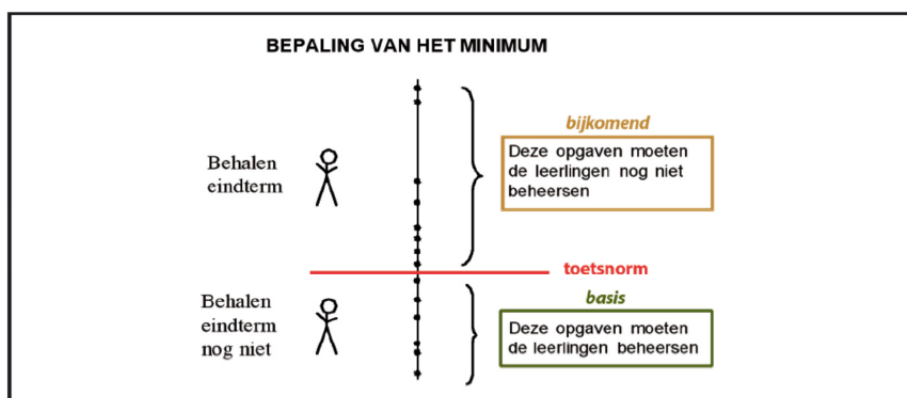
4.1. Cijfers betekenis geven

Cijfers op zich zeggen niets. Stel nu dat ik in mijn school het aantal zittenblijvers als indicator wil opnemen. Ik lijst op hoeveel leerlingen een C-attest behaalden in het schooljaar 2013-2014. Wat blijkt, 50 leerlingen of 8% van alle leerlingen ingeschreven in de school, behaalden op het einde van het schooljaar een C-attest. Wat betekenen deze cijfers nu? Is dit veel of weinig? Indien u geen idee heeft, bent u zeker niet de enige. Om deze cijfers betekenis te geven, kunnen we deze in de eerste plaats vergelijken.

4.1.1. Vergelijking met criterium

Bij een criteriumgerichte vergelijking gaan we vergelijken met een norm of een doel dat we zelf vooropgesteld hebben. Wanneer we bv. het leerlingenaantal willen evalueren op school, kunnen we dit in de eerste plaats vergelijken met de totale capaciteit van een school. Stel dat de school een leerlingencapaciteit van 450 leerlingen heeft, dan zal deze school misschien minder tevreden zijn met 300 leerlingen. Is de maximumcapaciteit 400 leerlingen, dan heeft de school zijn capaciteit wel bereikt. Ook wanneer er een concrete SMART¹ gedefinieerde situatie als doel wordt vooropgesteld, kunnen we een criteriumgerichte referentie gebruiken. Voorbeelden zijn: we willen met 90% van onze leerlingen de eindtermen bereiken, of we willen het aantal zittenblijvers in de hele school verminderen tot 5%.

Een eindterm behalen is een voorbeeld van een criteriumgerichte vergelijking. In tegenstelling tot een vaardigheidsscore zal er een grens, een “cesuur” bepaald worden vanaf wanneer een leerling de eindterm heeft behaald.



Figuur 5. De toetsnorm met een opdeling van toetsopgaven en leerlingen (uit: Feedbackrapport peilingsonderzoek)

¹ Een SMART doel is een doel dat Specifiek, Meetbaar, Accuraat, Realistisch en Tijdsgebonden is.

Oefening 6. Schoolfeedbackrapport van een peilingsproef Frans.

In onderstaand voorbeeld kan u een extract vinden uit een feedbackrapport van een school die deelnam aan een peilingstoets Frans. De resultaten worden weergegeven voor de richting klassieke talen.

Kan je op basis van deze tabel uitspraken doen over of er meer leerlingen de eindterm behalen in vergelijking met andere leerlingen uit klassieke talen?

.....

.....

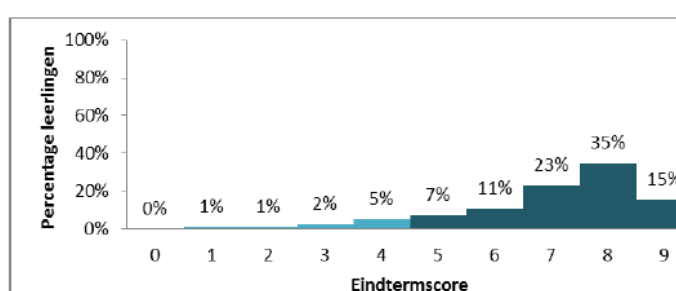
.....

.....

.....

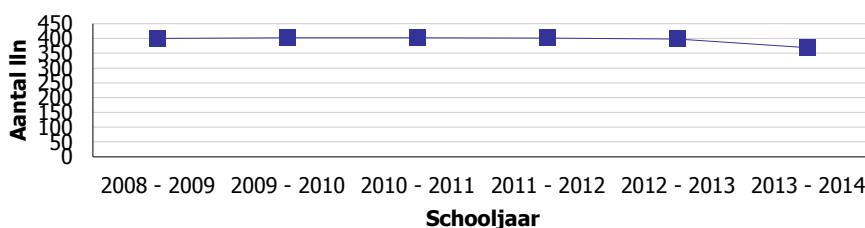
Klassieke talen

Score	Aantal	%
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	1	9
7	1	9
8	6	55
9	3	27
Totaal	11	100



4.1.2. Vergelijking met vroeger

Een tweede vergelijkingsbasis zijn de gegevens van vroeger, de voorbije schooljaren bijvoorbeeld. Aan de hand van deze gegevens kan je een trend in kaart brengen. U kan de school vergelijken met vroeger, indien u een verbetering t.o.v. de voorbije schooljaren wil. Uit figuur 6 zou u kunnen opmaken dat het leerlingenaantal in school A het laatste jaar gedaald is.



Figuur 6. Evolutie van het aantal leerlingen in een school

4.1.3. Vergelijking met anderen

Een veelgebruikt referentiekader is de vergelijking met andere scholen in een gelijkaardige situatie. Nu, de definitie van 'gelijkaardige scholen' kan op veel manieren worden ingevuld. Een school die exact gelijkaardig is aan uw school zal je nooit vinden, wel scholen die op een aantal vlakken gelijkaardig zijn. In de databundels en de instellingsprofielen die u aangeleverd krijgt van de onderwijsinspectie kan u zich vergelijken met een aantal referentiegroepen, waaronder:

- Vlaams gemiddelde (onderwijsstatistieken)
- Scholen met dezelfde studierichting

- Scholen uit een referentiegroep met dezelfde karakteristieken (studierichting, pedagogische methode en zelfde op gebied van ligging: centrumscholen, landelijke scholen en scholen uit het Brussels hoofdstedelijk gewest. (instellingsprofielen)
- Scholen met dezelfde VRIND categorie
- De onderwijszone
- De scholengemeenschap
- Scholen uit uw gemeente

Naast deze referentiegroepen wordt in feedbackrapporten vaak gebruik gemaakt van een gecorrigeerd gemiddelde. In plaats van scholen in te delen in groepen worden scholen, men spreekt dan van ruwe gemiddelden versus gecorrigeerde gemiddelden, of het Vlaams gemiddelde versus het verwachte gemiddelde voor uw school. Meer informatie hierover kan u in onderstaande voorbeelden vinden.

Oefening 7. Vergelijken met databundels en referentieprofielen

Een lagere school heeft gemiddeld 5% zittenblijvers en wil weten of dit veel is in vergelijking met andere scholen. Ze leggen de informatie van de databundels en de instellingsprofielen naast de gegevens over de school:

Gemiddeld percentage van de scholengemeenschap: 1,7%

Gemiddeld percentage van de gemeente: 3,3%

Gemiddeld percentage van de referentiegroep: 1,7%

Hoe zou je verschillen tussen de referentiegroepen kunnen verklaren? Welke referentiegroep zou u kiezen?

.....

.....

.....

.....

Bij de gegevens van de referentieprofielen kan je niet alleen aflezen op uw school zich onder of boven het gemiddelde van de referentiegroep bevindt, maar u kan ook aflezen hoever uw score afwijkt van het gemiddelde of de mediaan. Is het m.a.w. een extreem lage of hoge score of niet?

Hoe scoort de school in vergelijking met de referentiegroep van de onderwijsinspectie?

.....

.....

.....

Gebruikte referentiegroep: N - Instelling zonder pedagogische methode

Minimum		Percentiel 10		Kwartiel 1	Mediaan	Kwartiel 3		Percentiel 90		Maximum	Gemiddelde	Aantal scholen
0%	Ze er laag		Laag	1%	2%	3%	Hoog	5%	Ze er hoog	30%	2%	1.554

Oefening 8: Schoolfeedback Diataal toetsen

Hieronder kan u de gemiddelde scores terugvinden van feedbackgegevens van een school die heeft deelgenomen aan diataal. **Bron:** <http://haal-eruit-wat-erin-zit.nl/vraag5.html>
Welke eerste conclusies zou u trekken?

.....

.....

.....

.....

Wat zou u nog willen weten om betere conclusies te kunnen trekken?

.....

.....

.....

.....

Klassenresultaten 2HVa alle toetsen

LEERJAAR 2								
	DIA TEKST				DIA WOORD		DIA SPEL	
	BLN	Referentie-niveau	Letterscore	Lezenstype	WSN	Letterscore	SPN	Referentie-niveau
Klassengemiddelde	71	NAAR 2F			77		76	NAAR 2F
Streefscore	75-80	NAAR 2F			75-80		75-80	NAAR 2F
Jongens gemiddelde	71	NAAR 2F			75		77	NAAR 2F
Meisjes gemiddelde	71	NAAR 2F			80		76	NAAR 2F
Minimale – Maximale score	51-81				63-90		64-91	

Toelichting

Als u binnen Diataal de resultaten van een klas opvraagt (tabblad resultaten – klas), ziet u de resultaten van uw klas in één tabel. In de tabel staat de volgende informatie die relevant is voor het beantwoorden van de vraag:

- naast elkaar zijn de afgenomen toetsen weergegeven;
- in de eerste rij staat het gemiddelde van de klas;
- in de tweede rij staat de streefscore zoals die door Diataal is vastgesteld (voor leerlingen van dit niveau).

In de tabel ziet u de resultaten uit het huidige leerjaar van klas 2HVA, een havo/vwo klas. In de kolommen ziet u de afgenomen toetsen. In de rijen staat achtereenvolgens de gemiddelde BLN, de streefscore, het gemiddelde voor jongens en meisjes en de hoogste en laagste score die leerlingen gehaald hebben. De leerlingen uit 2HVA hebben op Diatekst een score 71 gehaald. De streefscore is 75-80. Jongens en meisjes halen hetzelfde gemiddelde en de laagst gehaalde score is 51, de hoogst behaalde score 81.

Oefening 9. Interpreteren feedback welbevindenvragenlijst

Hieronder kan u de gemiddelde scores terugvinden van gegevens over een vragenlijst van het vierde, vijfde en zesde leerjaar alsook de gemiddelde cijfers van Vlaanderen.

Welke eerste conclusies zou u trekken?

.....

.....

.....

.....

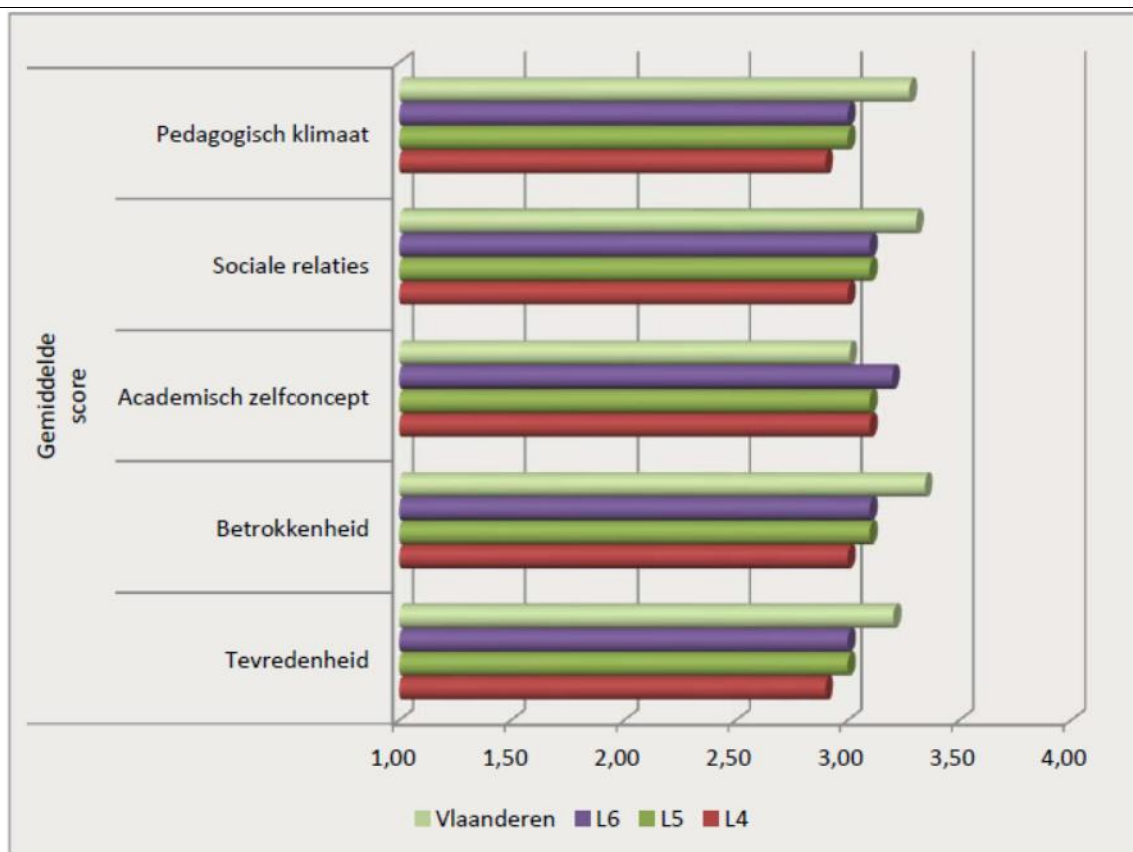
Wat zou u nog willen weten om betere conclusies te kunnen trekken?

.....

.....

.....

.....



Oefening 10. Reflecties op referentiegroepen

Probeer over onderstaande zaken te reflecteren.

- *Dient een school met veel verschillende nationaliteiten zich altijd te vergelijken met een concentratieschool? Waarom wel/niet?*

.....

.....

.....

.....

- *Is het zinvol om alle scholen die 1A aanbieden met elkaar te vergelijken? Waarom wel/niet?*

.....

.....

.....

.....

- *In een BSO/TSO school is het aantal leerlingen dat instroomt in de tweede graad gelijkaardig aan alle scholen in de onderwijszone. Is dit noodzakelijk positief nieuws?*

.....

.....

.....

.....

Welke criteria vind ik belangrijk in andere scholen om mijn school mee te vergelijken?

-
-
-
-

4.2. Verschillen tussen groepen (leerlingen, studierichtingen)

Een tweede gebruik van verschilvragen betreft het vergelijken van leerlingen onderling naar bijvoorbeeld leerlingen in verschillende studierichtingen of leerlingen met bepaalde kenmerken. Indien u leerlingen wenst te vergelijken op een interval/ratiovariabele, kan u gemiddelden vergelijken. In bovenstaande oefeningen kan u hier voorbeelden van vinden.

Indien u gebruik maakt van twee categorische of ordinale variabelen zal u best zowel aantallen als proporties weergeven. De proportie is de maat die uiteindelijk gebruikt zal worden om uitspraken te doen over de vraag, maar de frequenties geven weer hoe betrouwbaar deze proporties zijn. Wanneer 1 leerling op een klas van 5 een schoolse voorsprong heeft, is dit al gauw een verschil van 20%.

Welke proporties dienen berekend te worden. Een vuistregel: "Indien u horizontaal wil vergelijken dient u verticaal om te zetten in proporties, indien u verticaal wil vergelijken dient u horizontaal te in proporties om te zetten." In welke richting u dient in proporties om te zetten zal dus afhangen van uw vraag.

Oefening 11. Proporties in een verschilvraag

Onderstaande tabel is afkomstig uit de databundel schoolse vorderingen en zittenblijven. Hier wordt voor een school weergegeven hoeveel leerlingen aantikken op thuistaal niet Nederlands en hoeveel leerlingen schoolse voorsprong hebben, op leeftijd zitten of schoolse vertraging hebben opgelopen.

U wil weten of leerlingen die thuis niet Nederlands spreken meer kans hebben op schoolse vertraging dan leerlingen die thuis Nederlands spreken. Bereken de nodige proporties om deze vraag te beantwoorden. Welke conclusies zou u trekken?

.....
.....
.....
.....

	Thuistaal niet Nederlands	Thuistaal Nederlands	Totaal
Schoolse voorsprong	0 %	1 %	1
Op leeftijd	74 %	127 %	141
Schoolse vertraging	32 %	23 %	55
Totaal	106	151	257

4.3. Effectvraag

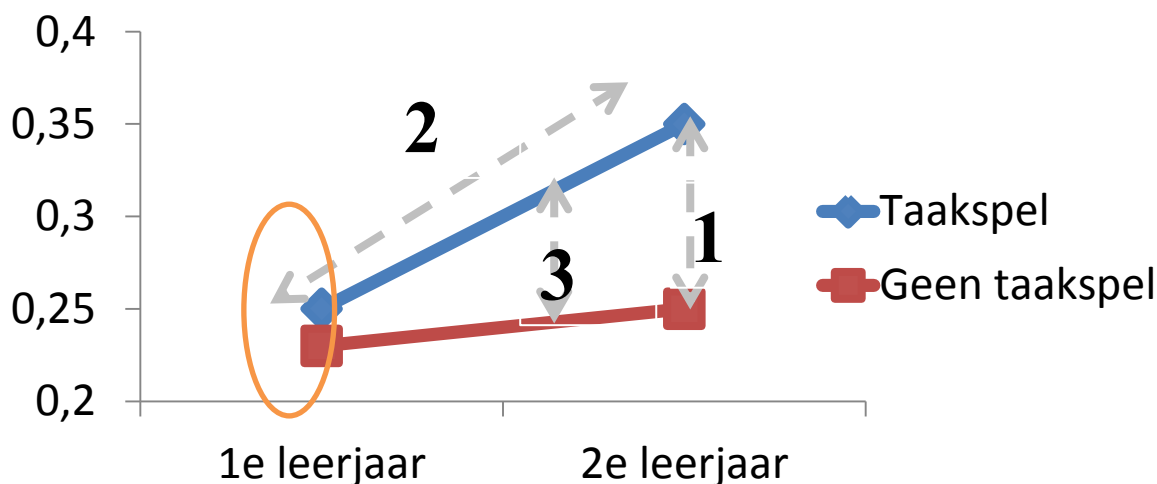
Een derde gebruik van verschilvragen is om een indicatie te kunnen geven op de vraag naar de effecten van een interventie op klasniveau, op schoolniveau of de algemene kwaliteit van onze school. Toch is dit niet eenvoudig. Zelfs in onderzoek dat gebruik maakt van statistisch geavanceerde technieken en methoden blijft de discussie over het al dan niet evidentie bieden voor een effect (zie oefening 11).

Heel wat onderzoek wil finaal causale uitspraken doen over een oorzaak gevolg relatie (A veroorzaakt B). Het experiment word vaak als heilige graal gezien om tot causale uitspraken te komen (A veroorzaakt B). In een klassiek opgezet experiment worden de volgende zaken geïmplementeerd.

- Participanten worden op toeval aan een conditie toegewezen waardoor beide groepen niet verschillen van elkaar.
- De aanwezigheid van B wordt getoetst voor A heeft plaatsgevonden.
- De ene conditie krijgt een gestandaardiseerde behandeling (iedereen dezelfde), de andere conditie niet.
- Aan het einde van het experiment wordt getest of de gebeurtenis B zich nu meer of sterker voordoet in de experimentele groep dan voorheen én in vergelijking met de controlegroep.

Dit experiment wordt als ideaal gezien in de medische wetenschappen, maar in het onderwijsveld is het uitvoeren van een experiment vaak niet haalbaar of niet ethisch. We kunnen nu eenmaal niet spreken van 'bewijs', maar eerder van 'evidentie'. Indien we veel evidentie hebben voor een uitspraak, dan zijn we zekerder. Maar we kunnen nooit helemaal zeker zijn.

Toch zijn er ook studies die op experimentele wijze de effecten van bepaalde programma's of interventies in kaart brengen. Hieronder een grafiek uit onderzoek naar de effecten van 'Taakspel' een interventieprogramma dat het pro-sociaal gedrag tijdens de les wil verhogen en storend gedrag wil verminderen.



Figuur 7. Resultaten van een experiment naar de effecten van Taakspel

We kunnen verschillende vergelijkingen maken om de effecten van een interventie in kaart te brengen.

1. We kunnen het verschil tussen twee groepen in kaart brengen aan het eind van de interventie. Neem het voorbeeld van doorstroom naar het hoger onderwijs. We willen als school ons studie- en beroepskeuzetrajectbegeleiding evalueren. We merken dat in sommige richtingen minder leerlingen doorstromen naar een academische bachelor dan we op basis van een vergelijking met de 'andere Vlaamse studierichtingen kunnen verwachten'. Hoe komt dit nu? Deze verschillen kunnen voor een groot deel te wijten zijn aan specifieke kenmerken van de leerlingen die instromen. Leerlingen komen elk met hun 'rugzakje' aan de start. Dit rugzakje zal voor een stuk mee de uitkomsten bepalen. Het is bij zulke vergelijking dus belangrijk om ook stil te staan bij de beginsituatie van leerlingen. Zijn de leerlingen die we vergelijken gelijkaardig aan de start?
2. We kunnen de groei van een leerlingengroep in kaart brengen. We hebben hiervoor gegevens nodig die we kunnen gebruiken om de evolutie in kaart te brengen: een vergelijkbare toets of vragen die meerdere malen gesteld worden. Het nadeel van dit soort 'vergelijken' is dat we niet weten hoe de leerlingen geëvolueerd zouden zijn indien de interventie er niet was. Mogelijks is de groei dus niet te wijten aan de kwaliteit van onderwijs, maar aan natuurlijke maturatieprocessen.
3. We kunnen het verschil in evolutie tussen twee groepen bekijken. Dit is de vergelijking waarbij je de hoogste betrouwbaarheid hebt om tot valide conclusies te komen, maar uiteraard ook de moeilijkste. Het vereist dat je twee groepen leerlingen hebt die een andere behandeling krijgen, die elkaar niet kunnen beïnvloeden, die in principe gelijk zijn, en dat je de evolutie van beide groepen in kaart kunt brengen en vergelijken.

Oefening 12: Effectonderzoek leesbevorderend programma (LBP)

Een school maakte gebruik van de Diataal toetsen om de effectiviteit van een leesbevorderend programma (LBP) te toetsen. Aan zwakscorende leerlingen werd aangeraden een leesbevorderend programma te volgen. De school concludeerde op basis van onderstaande resultaten dat er inderdaad evidentie is voor de effectiviteit van het leesbevorderend programma (LBP). Onderstaande grafieken geven de evolutie weer van leerlingen die het leesbevorderend programma volgden en de GOK leerlingen op school.

Op welke manier heeft deze school dit aangepakt? Welke vergelijkingen heeft zij gemaakt?

.....

.....

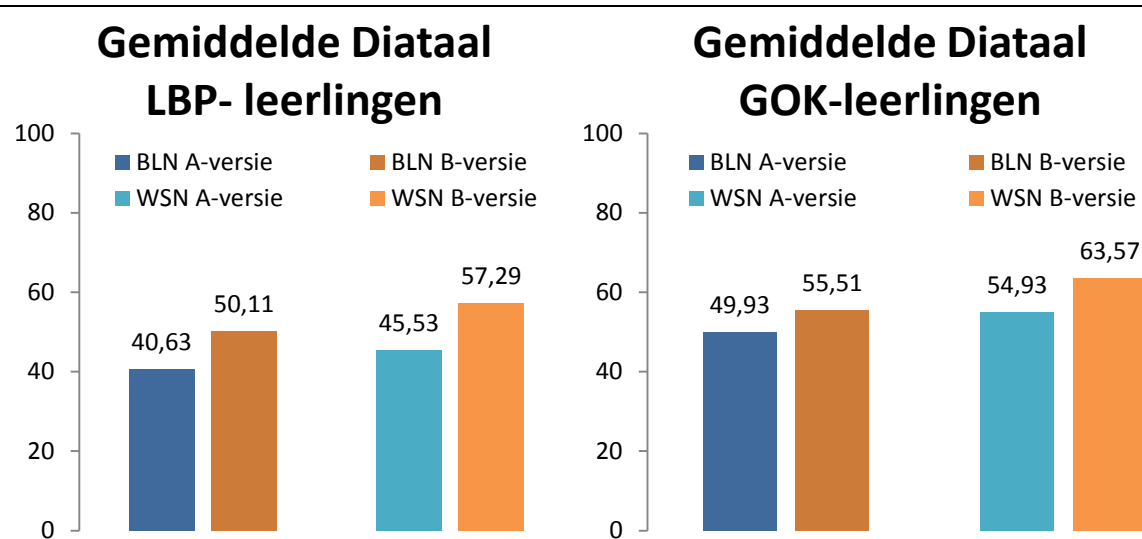
.....

Wat zou je nog kunnen inwerpen als tegenargument?

.....

.....

.....



"De evolutie van de ...

GOK-IIn: stijging BLN A- versie naar BLN B-versie → ongeveer 6 leesmaanden
 stijging WSN A-versie naar WSN B-versie → ongeveer 9 leesmaanden

LBP-IIn: stijging BLN A- versie naar BLN B-versie → ongeveer 10 leesmaanden
 stijging WSN A-versie naar WSN B-versie → ongeveer 12 leesmaanden

→ zeer opvallende stijging van het aantal leesmaanden.

Het LPB bewijst van groot belang te zijn en draagt een mooi steentje bij bij het remediëren van de leerlingen die werden verzocht het LBP te volgen!"

Oefening 13: Fragment over onderzoek naar zittenblijven

Fragment uit onderwijskrant (oktober – november – december 2014) van prof. Wim Van den Broeck over onderzoek naar de effecten van zittenblijven.

2 Wetenschappelijke studies

2.1 Het probleem van de selectie-bias (= vertekening, fout)

Volgens de auteurs van het rapport heeft wetenschappelijk onderzoek aangetoond dat zittenblijven in hoofdzaak negatieve effecten heeft op de schoolprestaties, op het psychosociaal functioneren, en op de verdere schoolloopbaan van de zittenblijvers. Deze bevindingen zijn het resultaat van studies waarin zittenblijvers vergeleken worden met leeftijds-genoten die wel overgingen (leeftijdvergelijking), alsook met klasgenoten die niet bleven zitten en dus jonger zijn (leerjaarvergelijking).

Cruciaal voor dergelijke vergelijkingen is dat de effecten tussen groepen niet kunnen worden toegeschreven aan vooraf bestaande verschillen die de schoolprestaties of psychosociale ontwikkeling kunnen beïnvloeden (Willson & Hughes, 2006). Omdat onderzoekers, omwille van evident ethische redenen, kinderen niet at random kunnen toewijzen aan de één of andere groep, proberen ze via bijkomende metingen groepen zodanig te kiezen dat deze zo gelijkwaardig mogelijk zijn op relevante controlevariabelen. Indien een dergelijke matching onvoldoende slaagt, kunnen de geconstateerde verschillen echter niet eenduidig toegeschreven worden aan het zittenblijven op zich. Het vormen van mooi vergelijkbare groepen is een hachelijke kwestie precies omdat de factoren waarop een onderzoeker de beide groepen probeert gelijk te stellen dezelfde zijn die door leerkrachten en directies gehanteerd worden om te beslissen welk kind in aanmerking komt voor zittenblijven. Vanwege deze moeilijk volledig te vermijden selectie-bias is het erg waarschijnlijk dat de groep zittenblijvers en de vergelijkingsgroep (ook na controle voor relevante variabelen) al verschillend zijn, nog voor het eventueel zittenblijven, op een aantal belangrijke variabelen, anders zouden de zittenblijvers wel zijn overgegaan naar het volgende leerjaar (Allen, Chen, Willson, & Hughes, 2009).

Welk probleem kaart Prof. Van den Broeck aan over het onderzoeken van de effecten van zittenblijven? Probeer het in uw eigen woorden uit te leggen.

.....

.....

.....

.....

5. Verbandvraag

Een laatste type vraag dat we behandelen is de verbandvraag. Hierbij zijn we niet geïnteresseerd in een verschil tussen groepen, maar in een verband tussen twee variabelen. We willen met name weten hoe sterk twee variabelen samenhangen. Het antwoord op deze vraag is een getal van -1 tot +1, waarbij -1 staat voor een bijna perfecte negatieve correlatie en +1 voor een perfecte positieve correlatie. Een correlatie van 0 staat voor een nulverband: er is geen verband tussen de twee variabelen. Ze zijn onafhankelijk van elkaar. We zullen de Pearson correlatie behandelen. Dit is een correlatie tussen twee interval/ratiovariabelen. Het berekenen van correlaties met andere meetniveaus valt buiten het bestek van deze cursus.

Oefening 14. Correlaties lezen o.b.v. puntenwolken

Indien je alle observaties van twee variabelen tegen elkaar afzet, kan je met het blote oog trachten een correlatie te "zien". Tracht op basis van onderstaande 'puntenwolken' correlaties af te leiden. Welke van onderstaande grafieken wijzen op een positieve correlatie (Meerdere antwoorden mogelijk?)

Kan u een voorbeeld geven van twee zaken die positief correleren?

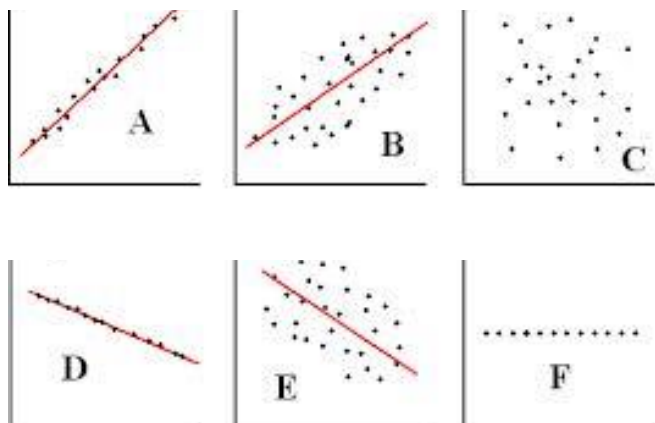
Welke van onderstaande grafieken wijzen op een negatieve correlatie?

Kan u een voorbeeld geven van twee variabelen die negatief correleren?

Welke van onderstaande grafieken tonen een nulcorrelatie of geen verband tussen twee variabelen?

Kan u een voorbeeld geven van een nulverband?

Verwacht u een verschil in de correlatiecoëfficiënt tussen grafieken A en B? Welke correlatie zal het hoogst zijn? En waarom?



Oefening 15. Reflectieoefening correlatie (Uit: reflectietaak VVKSO, 2012)

In de brochure van de Peiling wiskunde in de eerste graad SO (A-stroom) lezen we op p. 35 het volgende *“Leerlingen die door hun ouders meer gecontroleerd worden (bijvoorbeeld agenda en huiswerk nakijken, ondervragen voor een toets) presteren over het algemeen minder goed dan leerlingen die minder gecontroleerd worden.”*

Mogen we op basis van bovenstaande wetenschappelijk onderzochte bevindingen (die we hier niet in twijfel trekken) het volgende adviseren?

Advies 1: Ouders zouden best controle (van agenda, huiswerk, toetsen) afbouwen om hun kinderen beter te laten presteren op school.

Advies 2: Kinderen die goed presteren om school mag u niet controleren (van agenda, huiswerken, toetsen, ...). Het gevaar bestaat dat ze dan slecht gaan presteren.

Mag u deze aanbevelingen doen op basis van het peilingsonderzoek? Waarom wel? Waarom niet?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kan u nog voorbeelden van vreemde correlaties opnoemen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Evaluatie

Over statistiek en datagebruik heb ik ...	Begin Zet 1 kruisje	Einde Zet 1 kruisje
Zeër weinig voorkennis: De begrippen die aan bod zullen komen zoals gemiddelde, standaarddeviatie, verdeling ken ik niet goed.		
Beetje voorkennis: Ik ken de begrippen gemiddelde, standaarddeviatie.		
Veel voorkennis: Ik weet wat begrippen zoals effectgrootte, statistische significantie betekenen.		

Wat betreft ervaring met Excel heb ik ...	Begin Zet 1 kruisje	Einde Zet 1 kruisje
Zeër weinig ervaring: Ik weet niet hoe ik gemiddelden of standaarddeviaties zou moeten berekenen in Excel.		
Beetje ervaring: Het lukt me om eenvoudige formules te gebruiken in Excel.		
Veel ervaring: Ik kan een draaitabel maken en grafieken.		

Dit heb ik geleerd vandaag:

.....

.....

.....

.....

.....

Met deze vragen zit ik nog:

.....

.....

.....

.....

.....

Wat vind ik belangrijk om mee te nemen naar mijn school:

.....

.....

.....

.....

.....