

Meten: algemene beginselen

Harry B.G. Ganzeboom

ADEK UvS – College 1

28 februari 2011

OPZET

- College 1: Algemene beginselen
- College 2: Meting van attitudes (ISSP)
- College 3: Meting van achtergrondvariabelen via MTMM
- College 4: Bespreking van oefeningen

College 1: Algemene beginselen

- Meetniveaus: definities
- Meetniveaus: consequenties
- Meetfouten: systematische en random
- Meetfouten: consequenties
- Meetfouten: diagnose en remedies

Meten

- Meten van een kenmerk is het uitdrukken van dat kenmerk in getallen.
- Voordat je zinvol kunt meten, dien je een stap te maken tussen wat je bedoelt de meten en het kenmerk zoals gemeten.
- Veelal wordt deze operationalisatetestappen als een theoretische operatie gezien; de kunst is om er data-analytische operatie van te maken.

Meetniveaus

- Het is gebruikelijk om de toegekende getallen in vier meetniveaus te onderscheiden:
 - Nominaal
 - Ordinaal
 - Interval
 - Ratio.
- Interval en Ratio worden vaak samengenomen in het woord “metrisch”.
- Een geval apart: dichotoom.

Nominaal

- Bij nominaal gegevens zijn de getallen alleen maar namen.
- Typische voorbeelden: buslijnen of telefoonnummers.
- Belangrijke sociaal-wetenschappelijke voorbeelden: religie, etniciteit.

Ordinaal

- Bij ordinaal geven de getallen een volgorde tussen de gemeten eenheden aan. Je kunt deze niet straffeloos van plaats verwisselen, er is sprake van “meer .. minder”, “hoog..laag”, “sterk .. zwak”, maar we weten niet hoeveel.
- Typisch sociaal-wetenschappelijk voorbeelden: opleiding, beroep.

Interval

- Bij interval weet je ook de afstanden tussen de eenheden en kun je die afstanden met elkaar vergelijken.
- Altijd gegeven voorbeeld: temperatuur in Celsius en Fahrenheit.
- Beter sociaal-wetenschappelijk voorbeeld: antwoorden op een attitudeschaal met “gelijkschijnende intervallen” (Likert-items).

Ratio

- Bij ratio kun je de waarden van punten met elkaar vergelijken (je kunt een ratio = verhouding uitrekenen).
- Ratio gegevens hebben een natuurlijk en absoluut nulpunt (en kunnen niet negatief zijn).
- Voorbeelden: kindertal, inkomen, maar ook % katholieken in een district.

Consequenties

- Meetniveaus worden doorgaans gezien in termen van toegestane rekenkundige en statistische bewerkingen.
- Met metrische gegevens (ratio en interval) mag je gemiddelden, standaarddeviaties, Pearson correlaties en regressie-modellen uitrekenen. Dit is de basis van bijna alle statistiek.
- Met ordinale gegevens mag dit allemaal niet, maar zijn er soms wel equivalenten voorhanden: mediaan, interkwartielafstand en Spearman correlatie.
- Met nominale gegevens mag ook dit allemaal niet.

Onorthodox

- Leg de grote scheiding niet tussen ordinaal en metrisch, maar tussen nominaal en ordinaal.
- Ordinale gegevens kun je als metrisch beschouwen nadat je ze hebt uitgedrukt in rang (percentiel) scores.
- Percentielscores hebben een vast gemiddelde (50) en bijna vaste standaarddeviatie (28.8); en een vast bereik (0..100).
- Pearson correlaties met percentielscores zijn gelijk aan Spearman correlaties.

Dichotoom

- Beschouw dichotoom (0/1) als een meetniveau apart, omdat het kenmerken van alle andere meetniveaus heeft.
- Zo is het uitrekenen van gemiddelde en standaarddeviatie zinvol, en kun je ook met correlatie en regressie uit de voeten.
- Dit is belangrijk, omdat je altijd alle kenmerken (ook nominale) kunt dichotomiseren.
- En zo zijn eigenlijk alle belangrijke verschillen tussen meetniveaus vervallen.

Meetfouten

- Bij meten treden altijd meetfouten op. De score in je datamatrix kun je zien als een som van het ware antwoord en de meetfout.
- Meetfouten vallen uiteen in twee soorten:
 - Random (toevallige) meetfouten worden door het toeval bepaald.
 - Systematische meetfouten zijn voorspelbaar.
- Het onderscheid in random en systematische meetfouten valt samen met dat tussen onbetrouwbaarheid en invaliditeit (ongeldigheid).

Onbetrouwbaarheid

- Een kenmerk is betrouwbaar gemeten als je bij een hermeting hetzelfde zou krijgen (indien het kenmerk zelf ondertussen niet veranderd is).
- Indien er random meetfouten optreden, veroorzaakt dit dat de samenhang bij hermeting niet 1.00 is, maar lager.
- Een betrouwbaarheidscoëfficiënt is hetzelfde als deze “test-hertest” correlatie (wat niet betekent dat je hem altijd op die manier moet uitrekenen).

Test-hertest betrouwbaarheid

- Hoewel definatorisch heel belangrijk, wordt betrouwbaarheid meestal niet vastgesteld in een test-hertest design:
 - Er is dan namelijk panel-onderzoek vereist en dat is moeilijk voor elkaar te krijgen.
 - Ook als je wel paneldata hebt, moet je veronderstellen dat het kenmerk ondertussen niet veranderd is.
- Deze methode is daarom eigenlijk alleen geschikt voor onveranderbare kenmerken (geslacht, etniciteit, opleiding), niet voor bv. attitudes.
- Als je met test-hertest betrouwbaarheid aan de slag wilt bij veranderende kenmerken, moet je drie meetmomenten hebben en een zgn. Simplexmodel uitrekenen.

Interne consistentie betrouwbaarheid

- Het meest gebruikte alternatief om betrouwbaarheid vast te stellen, is de meting binnen hetzelfde meetmoment te herhalen, dat wil zeggen een vraag opnieuw stellen. We noemen dit interne consistentie betrouwbaarheid.
- Het gaat bij interne consistentie niet om een ander soort betrouwbaarheid, maar om een alternatieve schatting van dezelfde betrouwbaarheid.
- Een interne consistentie betrouwbaarheids-coëfficiënt is nog steeds een schatting hoe stabiel het betreffende kenmerk gemeten zou worden, als het niet veranderd is.

Alternatieve vragen en antwoorden

- Ook hier zijn praktische problemen: de respondent krijgt het in de gaten en gaat systematische (dezelfde) meetfouten maken.
- Letterlijke herhaling van vragen wordt daarom niet veel toegepast, je verzint alternatieve vraagvormen en alternatieve antwoordvormen, liefst een heel stel.
- De meeste gebruikte coëfficiënt om betrouwbaarheid te bepalen is Cronbach's alpha. SPSS rekent deze uit in RELIABILITY.

Cronbach's alpha

- Definitie van alpha = $(N \cdot R) / (1 + (N - 1) \cdot R)$.
- Hierin is N het aantal indicatoren en R de gemiddelde correlatie tussen die indicatoren.
- Alpha wordt groter als:
 - N toeneemt
 - R toeneemt.
- Implicatie: ***Je kunt betrouwbaar meten met laag correlerende indicatoren, als je er maar genoeg van hebt!***

Invaliditeit

- Invaliditeit wordt veroorzaakt door systematische meetfouten. Daarvan zijn twee ondersoorten:
 - Constante meetfout (je zit ernaast). Deze heeft vaak geen consequenties voor je analyses.
 - Gecorreleerde meetfout. Dat betekent dat de gemaakte meetfout samenhangt met andere kenmerken van de ondervraagden.
- Gecorreleerde systematische meetfouten kunnen al je resultaten in de war gooien – ze zijn nog erger dan random meetfouten, ze brengen *bias* aan.

Opsporen systematische meetfouten

- Random meetfouten spoor je op door de meting te herhalen.
- Systematische meetfouten spoor je op door de meetfout te herhalen.
- Bv.
 - Gebruik dezelfde vraag- of antwoord-formuleringen ook elders in de vragenlijst.
 - Herhaal specifieke inhoud in andere vragen.
- Je kunt vervolgens de systematiek modelleren in confirmatoire factoranalyse (LISREL) in een MTMM model, in SPSS explorerende factoranalyse kun je op zijn best een glimp hiervan zien.

Voorbeeld: beroepen en opleidingen

- Het is in survey-onderzoek wat ongebruikelijk veel aandacht te besteden aan betrouwbaarheid en validiteit van achtergrondvariabelen.
- Dit is ten onrechte: hierbij worden net zo goed random en systematische meetfouten gemaakt als bij opvattingen.
- Onderzoeksproject: het ontwerpen van een meetprocedure waarin onbetrouwbaarheid en invaliditeit van beroep en opleiding worden gediagnosticeerd en gecorrigeerd.

Hoe vraag je 2x naar beroep?

- Het herhalen van een vraag naar het beroep is zeer irritant voor de respondent en levert vermoedelijk niet het gewenste resultaat (men maakt dezelfde meetfouten).
- Alternatieve vormen:
 - Een open vraag, die naderhand gecodeerd wordt in een beroepenclassificatie
 - Een gesloten vraag die een classificatie met voorbeeldberoepen voorlegt.
- De respondent denkt dat dit verschillende vragen zijn (en dat zijn het in zekere zin ook: ze hebben verschillende systematische fouten).

Hoe vraag je 2x naar opleiding?

- De oplossing hiervoor is al vaak toegepast in surveys:
 - Hoogste type opleiding
 - Duur van de opleiding.
- Let op: het maakt niet uit dat er fouten in deze indicatoren zitten, zolang je ze maar kunt modelleren.

MTMM

- Uit replicatie van de vragen in alternatieve vormen krijgen we een schatting van de betrouwbaarheid (random meetfout), maar we krijgen mogelijk ook een heleboel systematische meetfout erbij.
- We kunnen deze bias opsporen door de vragen te herhalen, maar nu over een andere persoon, nl. de partner of ouders van de respondent.
- Toepassing in artikel van De Vries & Ganzeboom, voor de volgende keer te bestuderen.