



EVALUATING THE QUALITY OF INQUIRIES

AN APPROACH FOR SELF-EVALUATION OF ACCURACY,
RELIABILITY AND VALIDITY IN SCHOOL SCIENCE INQUIRIES
BY PRE-UNIVERSITY STUDENTS

Saskia van der Jagt

Evalueren van de kwaliteit van onderzoek

Een aanpak voor zelfevaluatie
van nauwkeurigheid,
betrouwbaarheid en validiteit
door vwo-leerlingen bij
onderzoek in de bètavakken



Promotieonderzoek in kader van DUDOC-programma



ECENT – ELWieRconferentie
19 mei 2017



Voorstellen & programma

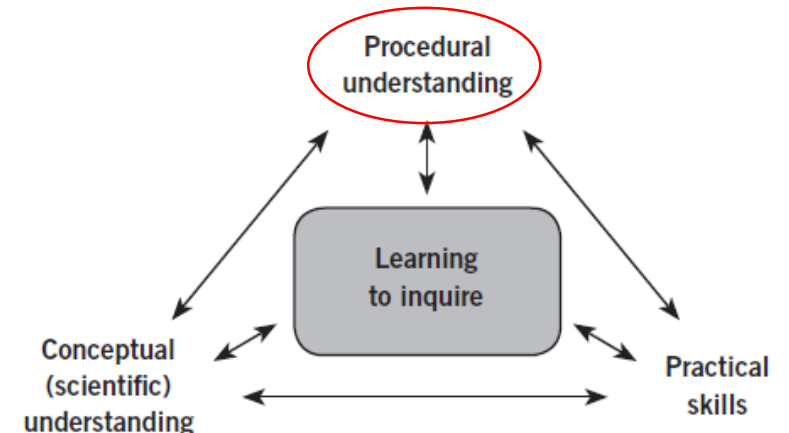
- Voorstelrondje:
 - Wie ben je?
 - Waar werk je?
 - Wat hoop je in deze workshop te leren?

Programma

- Mijn onderzoek
- Kennismaken met EQI-instrument & lesmateriaal
- Nadenken en discussie over toepassen door lio's / in nascholing
- Vervolg: hoe kan ik je (verder) helpen?

Aanleiding onderzoek

- Leerlingen in bovenbouw vwo doen veel onderzoek bij bètavakken
- Onduidelijk voor leerlingen wat samenhang is
- Nieuwe vwo-examenprogramma's scheikunde, natuurkunde en biologie: nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en validiteit (NBV) van onderzoek
- NBV is onderdeel van procedureel inzicht bij leren onderzoeken
- Ervaring met gebruik zelfevaluatie-instrument om kwaliteit onderzoek te evalueren





Centrale onderzoeksvraag

Wat zijn **ontwerpkenmerken** van een bruikbaar **zelfevaluatie-instrument** en van een ondersteunend **onderwijsleerproces** (waarin het instrument wordt gebruikt), waarmee **bovenbouw vwo-leerlingen** op effectieve wijze kunnen leren hoe zij de **nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en validiteit** van onderzoek in de verschillende **bètavakken** kunnen evalueren?

Opbrengst: Zelfevaluatie-instrument

ARV CARD

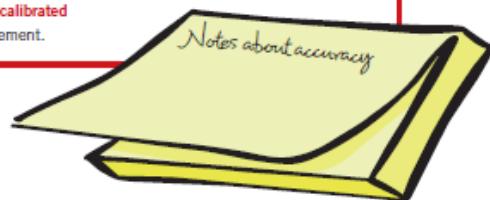
to ensure the accuracy, reliability and validity of an inquiry

Accuracy

...is influenced by the performance of **measurements** and observations.

Measurements of an inquiry are **accurate** enough when....

- ☐ ...the measurements / observations are done with **several, independent observers**, who speak in advance about the inquiry method.
- ☐ ...the measurements / observations are done in an **objective way**.
- ☐ ...the measurements / observations are done in a **systematic way**.
- ☐ ...the measuring instruments have an **adequate measuring range** (between the **minimum and maximum expected measuring rates**).
- ☐ ...the measuring instruments are **precise enough** for the inquiry.
- ☐ ...the measuring instruments are **calibrated** or **set to zero** before each measurement.



OVERZICHTSKAART voor evaluatie NBV

The first column contains descriptions about actions in your inquiry. Tick the box after each description (in each row) that is applicable to your inquiry plan.

	Fully described in inquiry plan	Partly described in inquiry plan	Not described in inquiry plan	Inapplicable to this inquiry plan
PREPARATION of inquiry				
VALIDITY Does the inquiry plan contain...				
...the same independent and dependent variables in all parts?	☐	☐	☐	☐
...a theoretical framework?	☐	☐	☐	☐
...a univocal and defined inquiry question?	☐	☐	☐	☐
...a hypothesis that can be tested?	☐	☐	☐	☐
...a method with which the inquiry question can be answered?	☐	☐	☐	☐
...a method with which the hypothesis can be tested?	☐	☐	☐	☐
RELIABILITY				
Do you state other variables that could influence the measurements and observations and should be controlled?	☐	☐	☐	☐
Do you explain how the influence of other variables				

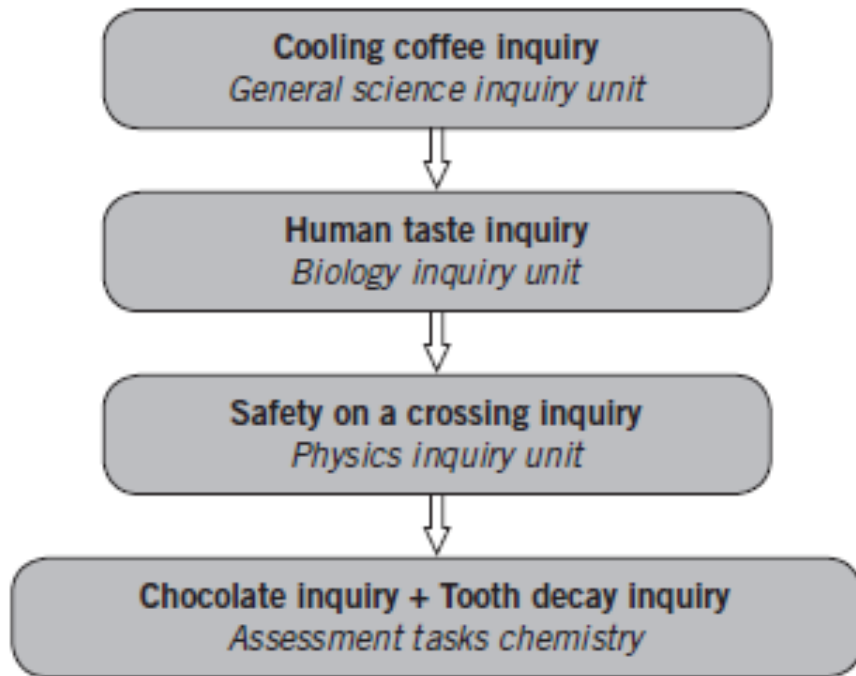
CHECKLIST alles gedaan?

What level have you achieved? Circle this level ↓	THE INQUIRY QUESTION...	Benchmark samples
1	indicates the (global) topic of your inquiry	<i>Can changes in heart rate be measured?</i>
2	indicates one variable you want to examine during the investigation.	<i>What happens to the heart rate when people do something?</i>
3	indicates a couple of variables you want to examine during the investigation.	<i>What happens to the heart rate of people when they hold a handstand for some time?</i>
4	describes what correlation you want to explore between the independent and dependent variable.	<i>To what extent can a correlation be found between the length of time people hold a handstand and the changes in their heart rates?</i>
5	describes what correlation you want to explore between the independent and dependent variable. It corresponds to the information from previous research as mentioned in the theoretical framework.	<i>The theoretical framework contains information about studies on changes in the body when someone stands upside down, about studies on heart rate and about studies on factors that influence the heart rate. It is followed up by the inquiry question: 'To what extent can a correlation be found between the length of time people hold a handstand and the changes in their heart rates?'</i>

RUBRIC evalueren kwaliteit

Zie Appendix C in proefschrift

Opbrengst: Onderwijsleerproces



Onderdelen onderwijsleerproces

Lesmodules voor leerlingen



Opbouw per module

- Onderzoekopdracht
 - Onderzoeksplan
 - Uitvoeren
 - Analyse
 - Reflectie
- Oriëntatieopdrachten
- Feedback van klasgenoten
- Transfertaken

Bij alle taken (leren) gebruiken zelfevaluatie-instrument centraal



Antwoord onderzoeksvraag

Wat zijn **ontwerpkarakteristieken** van een bruikbaar **zelfevaluatie-instrument** en van een ondersteunend **onderwijsleerproces** (waarin het instrument wordt gebruikt), waarmee **bovenbouw vwo-leerlingen** op effectieve wijze kunnen leren hoe zij de **nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en validiteit** van onderzoek in de verschillende **bètavakken** kunnen evalueren?

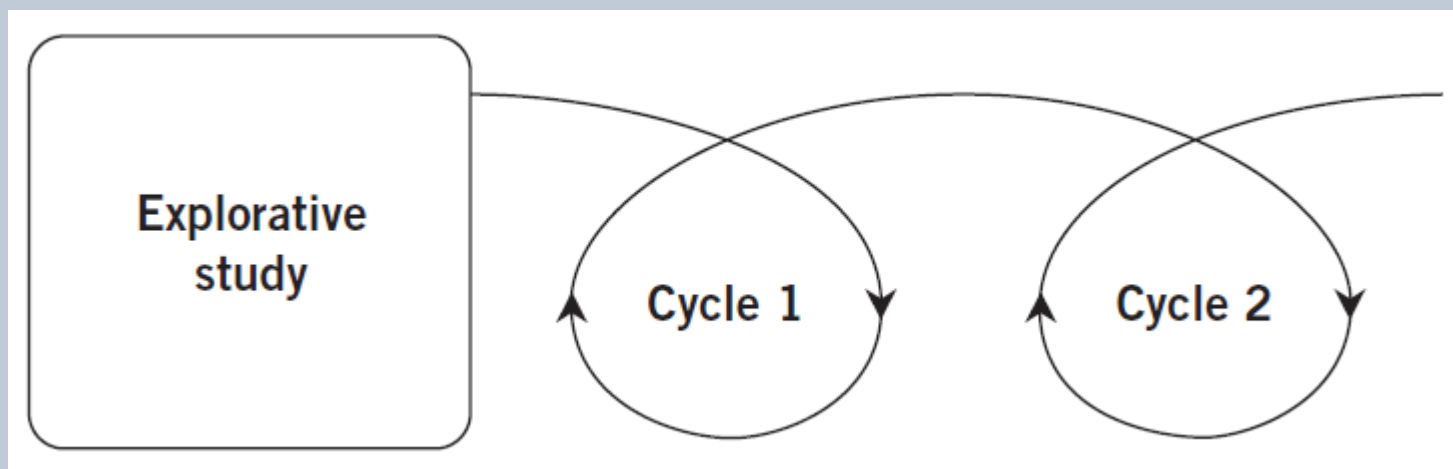
Wetenschappelijke opbrengst

- Meer kennis over ontwerp zelfevaluatie-instrument en onderwijsleerproces
- Evaluatie NBV via zelfevaluatie-instrument lukt bij verschillende modules, mits ondersteund door klasgenoten en docent



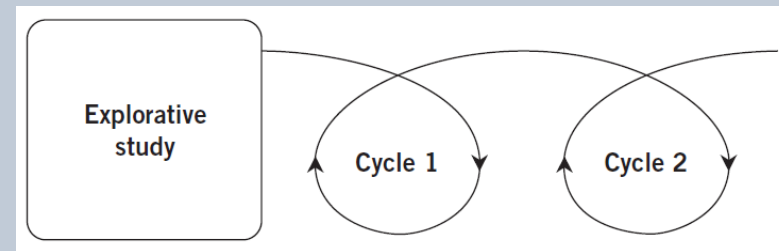
Opzet onderzoek

- **Ontwerpgericht onderzoek:** onderwijsontwerp als interventie in de klas
- **Drie fasen**





Exploratief onderzoek



Doel: in kaart brengen kennis over evalueren NBV

Methode:

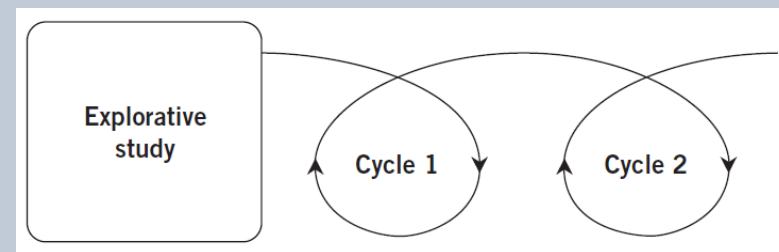
Hardop-denkopdracht met leerling-onderzoeksverslag, interviews, vragenlijst

Conclusie: 1/3 van de elementen (Concepts of Evidence; Gott & Duggan, 1995) genoemd die bijdragen aan NBV van een onderzoek.

(bijv. 'steekproef van twee proefpersonen is te weinig om onderzoeksvraag te beantwoorden')



Onderzoekscyclus 1



Ontwerp

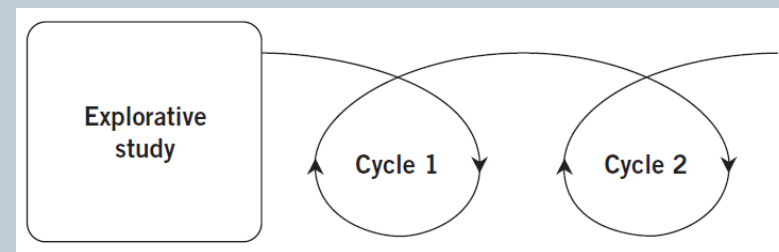
- Eerste versie zelfevaluatie-instrument: rubrics
- Vier ontwerpkenmerken m.b.t. evalueren NBV:
 - Inhoud: elementen uit exploratief onderzoek
 - Opbouw: 5 niveaus per rubric, uitgewerkt volgens SOLO-taxonomie (Biggs & Tang, 2007)
 - Zoveel mogelijk aparte rubrics: bruikbaar voor beginners
 - Bruikbaar bij verschillende bètavakken

Doel cyclus 1

Bruikbaarheid rubrics testen in lessenserie bètavakken



Onderzoekscyclus 1



Methode

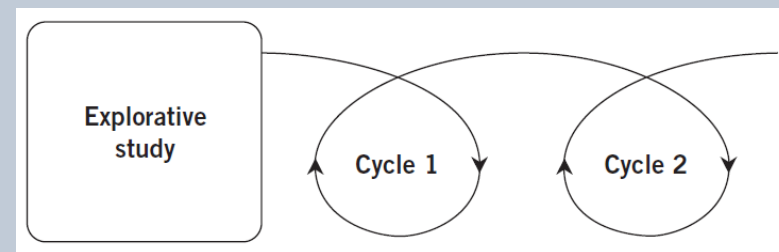
Testen rubrics (24 leerlingen, 2 docenten)

Conclusies

- Meeste elementen bruikbaar voor leerlingen, enkele niet
- Vijf niveaus per rubric werkt goed; sommige beschrijvingen niet helder
- Teveel rubrics: beperkte hanteerbaarheid + overzicht ontbreekt
- Bruikbaar in hele lessenserie; voorbeelden in rubrics te versnipperd



Onderzoekscyclus 2



Ontwerp

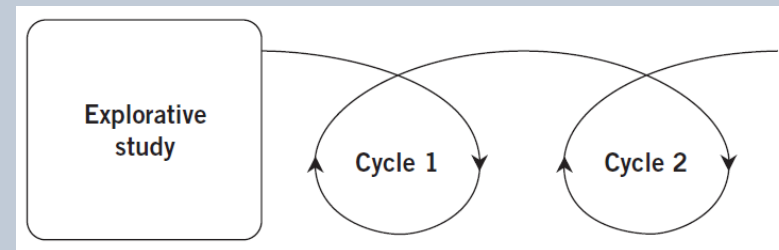
- Herzien zelfevaluatie-instrument: 11 rubrics, 2 checklisten en overzichtskaart
- Lessenserie t.b.v. onderwijsleerproces

Drie deelonderzoeken, drie doelen m.b.t. evaluatie NBV

- Bruikbaarheid herzien zelfevaluatie-instrument
- Bruikbaarheid lessenserie voor onderwijsleerproces
- Leeropbrengst



Onderzoekscyclus 2



Methode

Testen zelfevaluatie-instrument en lessenserie (27 leerlingen, 1 docent)

Conclusies

- Zelfevaluatie-instrument bruikbaar voor evaluatie NBV
- Ontworpen onderwijsleerproces in grote lijnen bruikbaar
- Leeropbrengst:
 - Zelfevaluatie-instrument **relevant** voor evaluatie NBV
 - **In voldoende mate** NBV van een onderzoek aangeven
 - **Met hulp van klasgenoten en docent op juiste wijze gebruiken** in nieuwe context
 - **Nog lastig om zonder hulp** toe te passen in nieuwe context



Open eindjes promotie-onderzoek

Wat kan beter....

- Lessenserie van drie modules (te) kort
- Op kleine schaal getest
- Niet alle typen bèta-onderzoek in lessenserie
- Nog weinig aandacht voor rol docent

Vervolgonderzoek

- Leeropbrengst meten bij meer leerlingen/meer scholen
- Professionaliseringstraject docenten m.b.t. evaluatie NBV
- Zelfevaluatie-instrument uitbouwen (meer modules, profielwerkstuk, onderbouw vwo)
- Zelfevaluatie-instrument 'vertalen' voor havo en vmbo

Opbrengst: Zelfevaluatie-instrument

ARV CARD

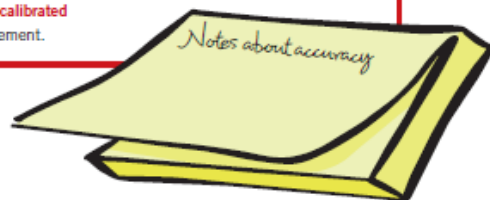
to ensure the accuracy, reliability and validity of an inquiry

Accuracy

...is influenced by the performance of **measurements** and observations.

Measurements of an inquiry are **accurate** enough when....

- ☐ ...the measurements / observations are done with **several, independent observers**, who speak in advance about the inquiry method.
- ☐ ...the measurements / observations are done in an **objective way**.
- ☐ ...the measurements / observations are done in a **systematic way**.
- ☐ ...the measuring instruments have an **adequate measuring range** (between the **minimum and maximum expected measuring rates**).
- ☐ ...the measuring instruments are **precise enough** for the inquiry.
- ☐ ...the measuring instruments are **calibrated** or **set to zero** before each measurement.



OVERZICHTSKAART voor evaluatie NBV

The first column contains descriptions about actions in your inquiry. Tick the box after each description (in each row) that is applicable to your inquiry plan.

	Fully described in inquiry plan	Partly described in inquiry plan	Not described in inquiry plan	Inapplicable to this inquiry plan
PREPARATION of inquiry				
VALIDITY Does the inquiry plan contain...				
...the same independent and dependent variables in all parts?	☐	☐	☐	☐
...a theoretical framework?	☐	☐	☐	☐
...a univocal and defined inquiry question?	☐	☐	☐	☐
...a hypothesis that can be tested?	☐	☐	☐	☐
...a method with which the inquiry question can be answered?	☐	☐	☐	☐
...a method with which the hypothesis can be tested?	☐	☐	☐	☐
RELIABILITY				
Do you state other variables that could influence the measurements and observations and should be controlled?	☐	☐	☐	☐
Do you explain how the influence of other variables				

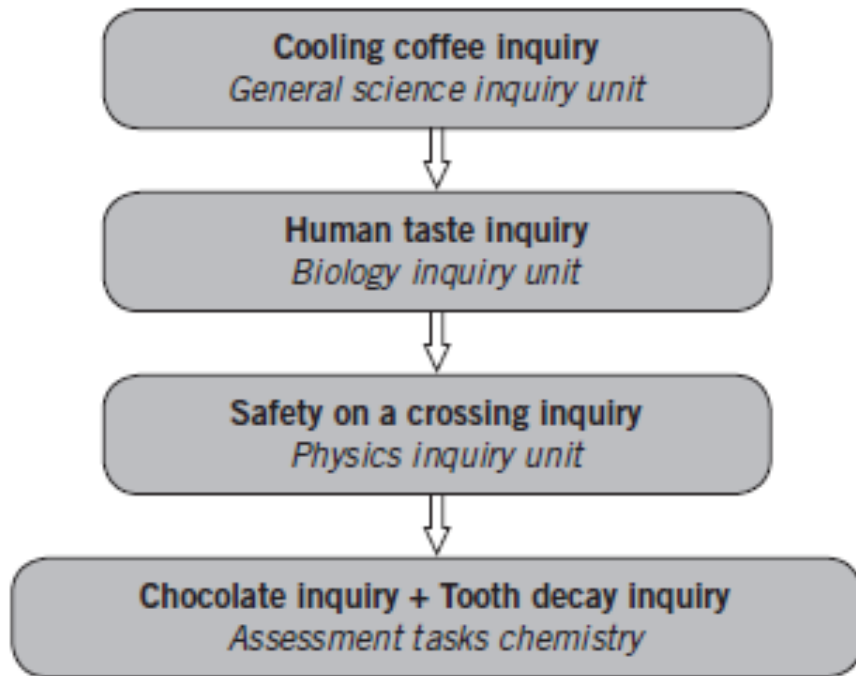
CHECKLIST alles gedaan?

What level have you achieved? Circle this level ↓	THE INQUIRY QUESTION...	Benchmark samples
1	indicates the (global) topic of your inquiry	<i>Can changes in heart rate be measured?</i>
2	indicates one variable you want to examine during the investigation.	<i>What happens to the heart rate when people do something?</i>
3	indicates a couple of variables you want to examine during the investigation.	<i>What happens to the heart rate of people when they hold a handstand for some time?</i>
4	describes what correlation you want to explore between the independent and dependent variable.	<i>To what extent can a correlation be found between the length of time people hold a handstand and the changes in their heart rates?</i>
5	describes what correlation you want to explore between the independent and dependent variable. It corresponds to the information from previous research as mentioned in the theoretical framework.	<i>The theoretical framework contains information about studies on changes in the body when someone stands upside down, about studies on heart rate and about studies on factors that influence the heart rate. It is followed up by the inquiry question: 'To what extent can a correlation be found between the length of time people hold a handstand and the changes in their heart rates?'</i>

RUBRIC evalueren kwaliteit

Zie Appendix C in proefschrift

Opbrengst: Onderwijsleerproces



Onderdelen onderwijsleerproces

Lesmodules voor leerlingen



Opbouw per module

- Onderzoeksoopdracht
 - Onderzoeksplan
 - Uitvoeren
 - Analyse
 - Reflectie
- Oriëntatieopdrachten
- Feedback van klasgenoten
- Transfertaken

Bij alle taken (leren) gebruiken zelfevaluatie-instrument centraal



Bekijken zelfevaluatie-instrument & lesmateriaal

- Wat zouden je LIO's hiermee kunnen / waar zijn ze al aan toe / waar nog niet?
- Wat zou jij met dit lesmateriaal kunnen in de lerarenopleiding of bij nascholing / waar toevoegen?
- Zie je mogelijkheden voor samenwerking met collega-opleiders voor integratie in lerarenopleiding /docentennascholing?

Noteer je ideeën op plakbriefjes (met je naam er ook op) en hang dat op de bijbehorende posters.



Zelf aan de slag

- **Optie: Groepjes maken** op basis van ideeën (posterborden)
- **Ontwerp een college(serie)** waarin je LIO's aan de slag zet met EQI-instrument (bijv. toepassen op eigen practicum, bewerken voor ander schoolniveau of voor doen van LIO-onderzoek op stageschool):
 - Formuleer je leerdoel voor de LIO's
 - Schets opzet college(serie) in grote lijnen
 - Bedenk hoe je gaat meten of LIO's leerdoel bereikt hebben
- **Korte presentatie:**
 - wat heb je ontworpen / in gedachten om te ontwerpen?
 - met welk leerdoel?
 - hoe ga je meten of LIO's dat doel bereikt hebben?



Tot slot

- Hoe wil je hiermee verder? Hoe kan ik / een andere lerarenopleider jou helpen?
 - Stuur een ansichtkaart met je hulpvraag / uitnodiging om samen verder te werken.
- Vragen / opmerkingen? (kan ook via: cgjt@coornhert-gymnasium.nl)
- Links naar materiaal:
 - [Lesmateriaal:](#) lesmodules en EQI-instrument
 - [Proefschrift](#)