

Ontwerpen in de bètavakken

Studiedag IO/SO 4 november 2021

Hanna Stammes

vakdidacticus scheikunde en bètadidactisch onderzoeker
Institute for Science Education, Radboud Universiteit

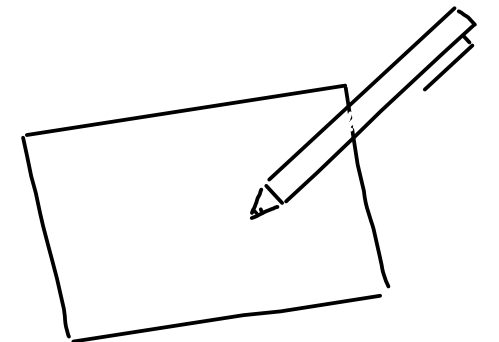
ONTWERPOPDRACHT OM VAN OP TE WARMEN



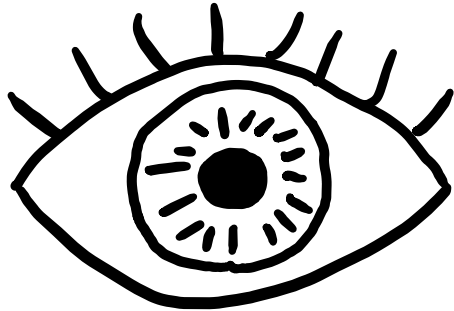
In tweetallen:

Pak een blaadje
en een stift of pen

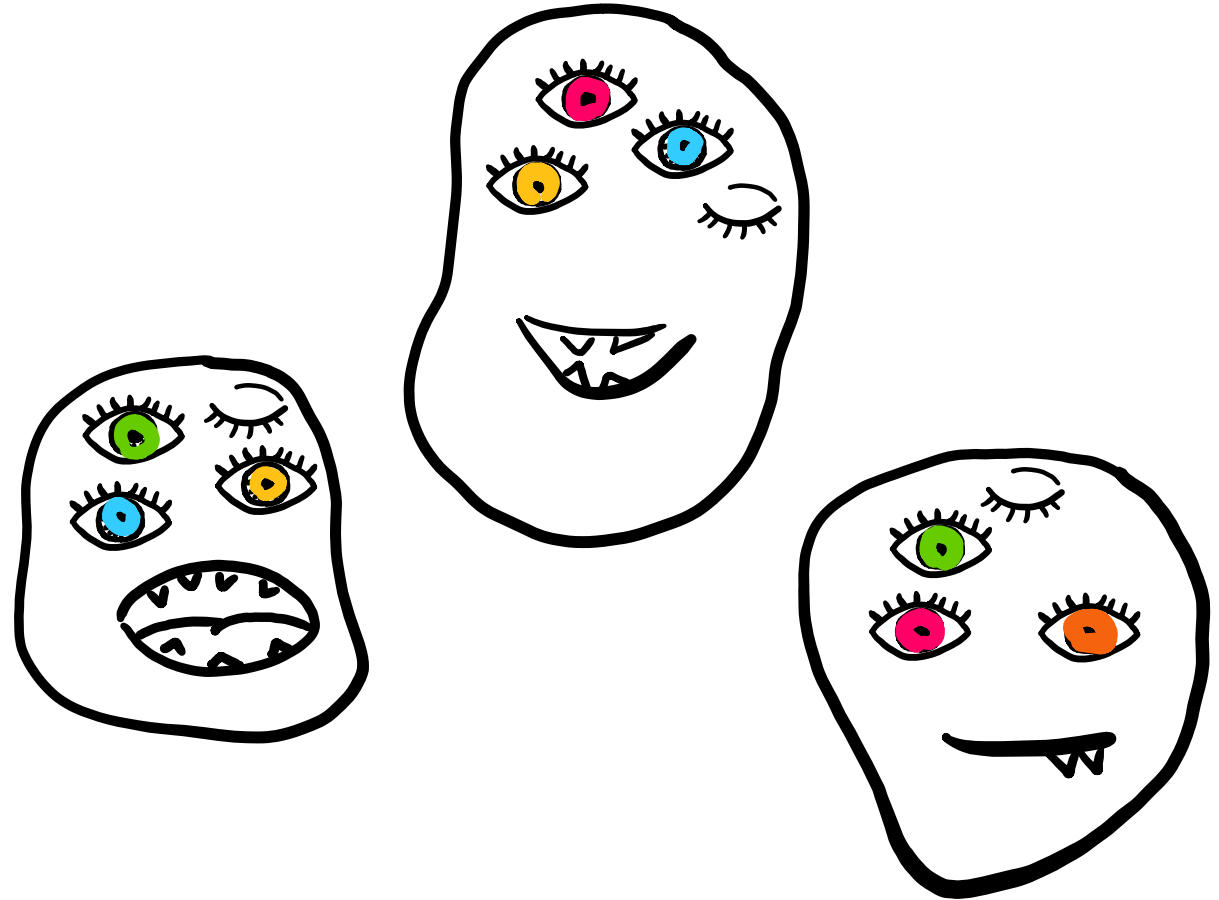
Teken een
ontwerp voor
een product



ROL VAN ONTWERPEN IN BÈTAONDERWIJS



Hoe zie jij die?



PLANNING SESSIE

Ontwerpopwarmer

Ideeën over rol ontwerpen uitwisselen

Korte introductie praktijkonderzoek en ontwerpgericht bètaonderwijs

Inzicht krijgen in leren tijdens ontwerponderwijs

> wat voor inzichten

> hoe inzicht krijgen

← pauze

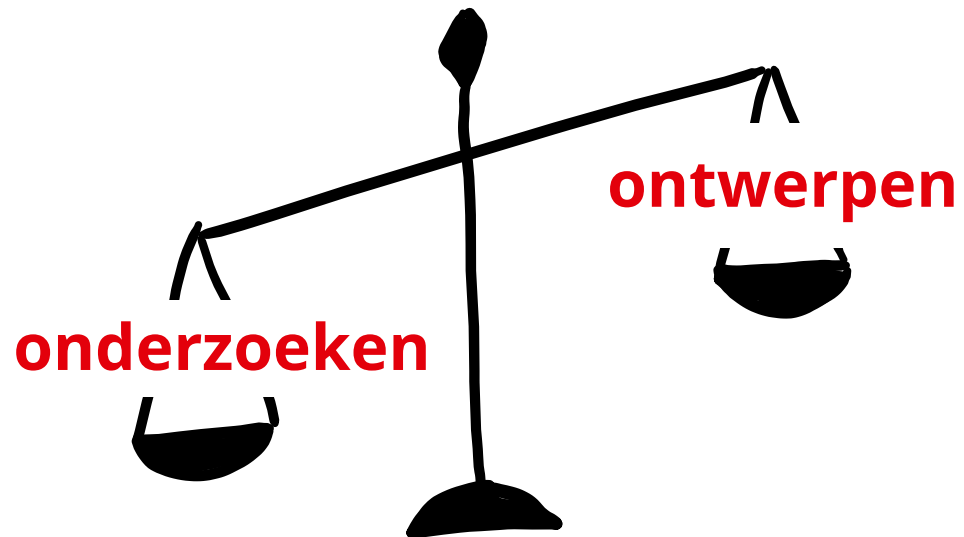
Anderen begeleiden in ontwerponderwijs

INTRODUCTIE PRAKTIJKONDERZOEK EN ONTWERPGERICHT BÈTAONDERWIJS

Subdomein A6. Ontwerpen

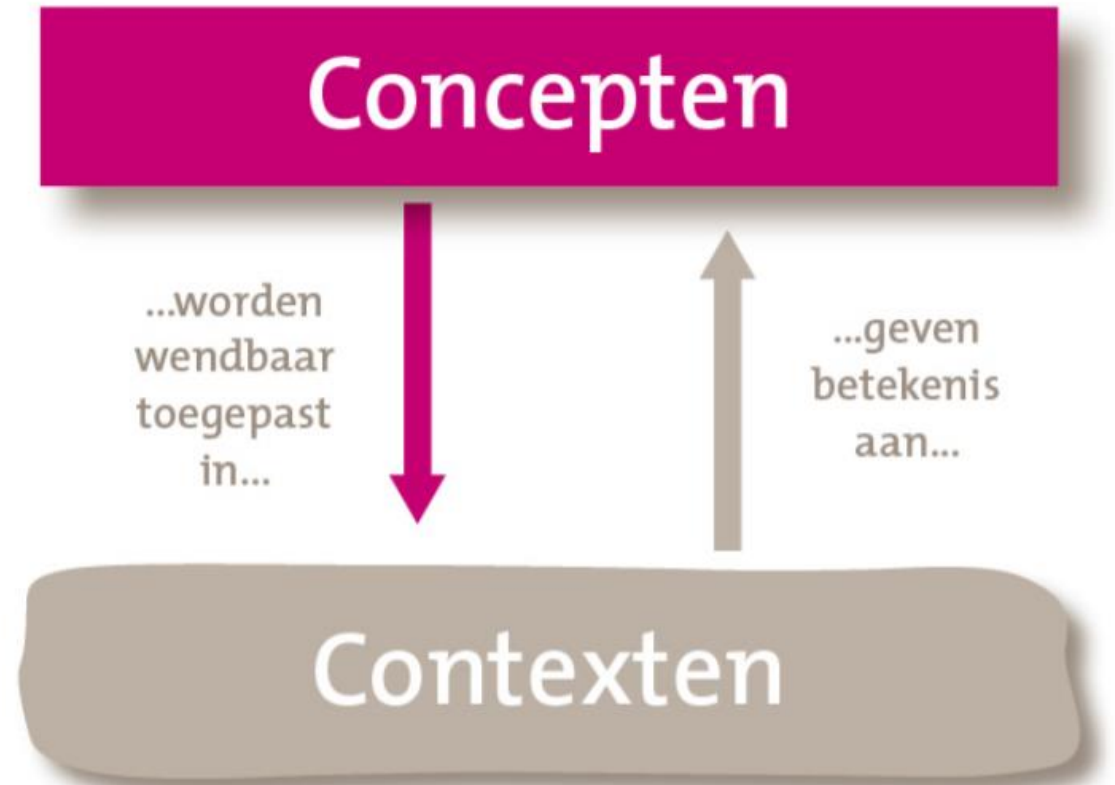
Eindterm

De kandidaat kan in contexten op basis van een gesteld probleem ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en de theorie en vaardigheden en valide en consistente redenering toelichten in een examenprogramma



Sevian & Talanquer (2014)
SLO (2018)

Radboud Universiteit



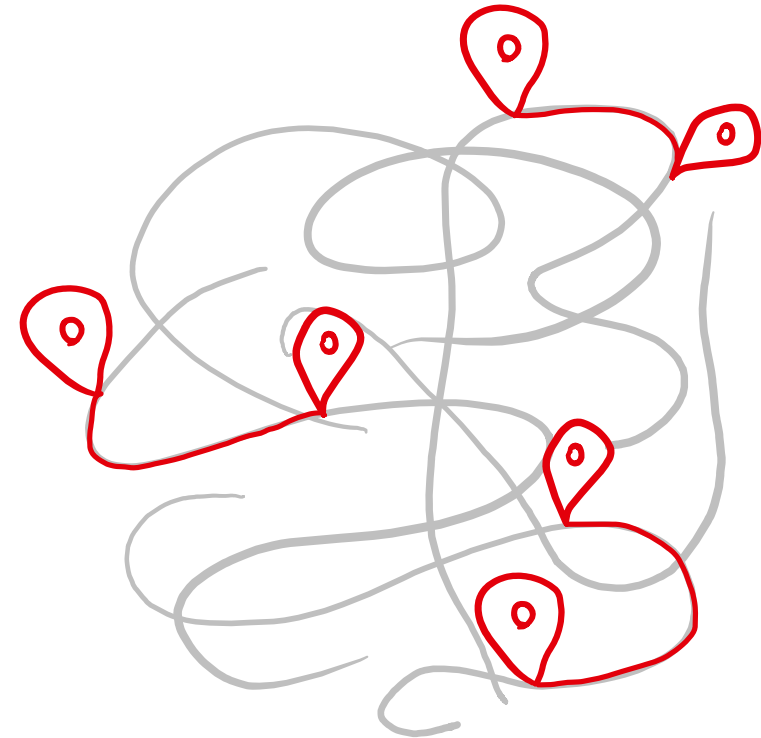
SLO (2013)

INTRODUCTIE PRAKTIJKONDERZOEK EN ONTWERPGERICHT BÈTAONDERWIJS



INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

> wat voor inzichten



INZICHT KRIJGEN IN LEREN

> wat voor inzichten

vakspecifieke aspecten van leren

algemeen relevante aspecten van leren

scheikundig denken
ontwerpvaardigheden
onderzoeksvaardigheden

sociale interacties
eigenaarschap
gedrag
emotie

...

...

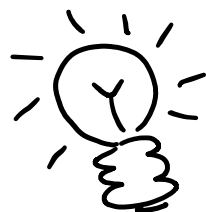
...

scheikundig denken

ideeën over structuur-
eigenschap relaties, reactie
mechanismen, ...

ideeën over structuur-
eigenschap relaties

deeltjes op microniveau hebben
dezelfde eigenschappen als de
stof op macroniveau

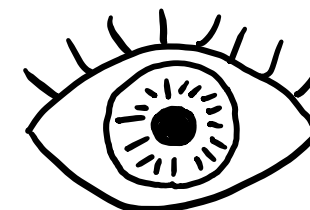


...

...

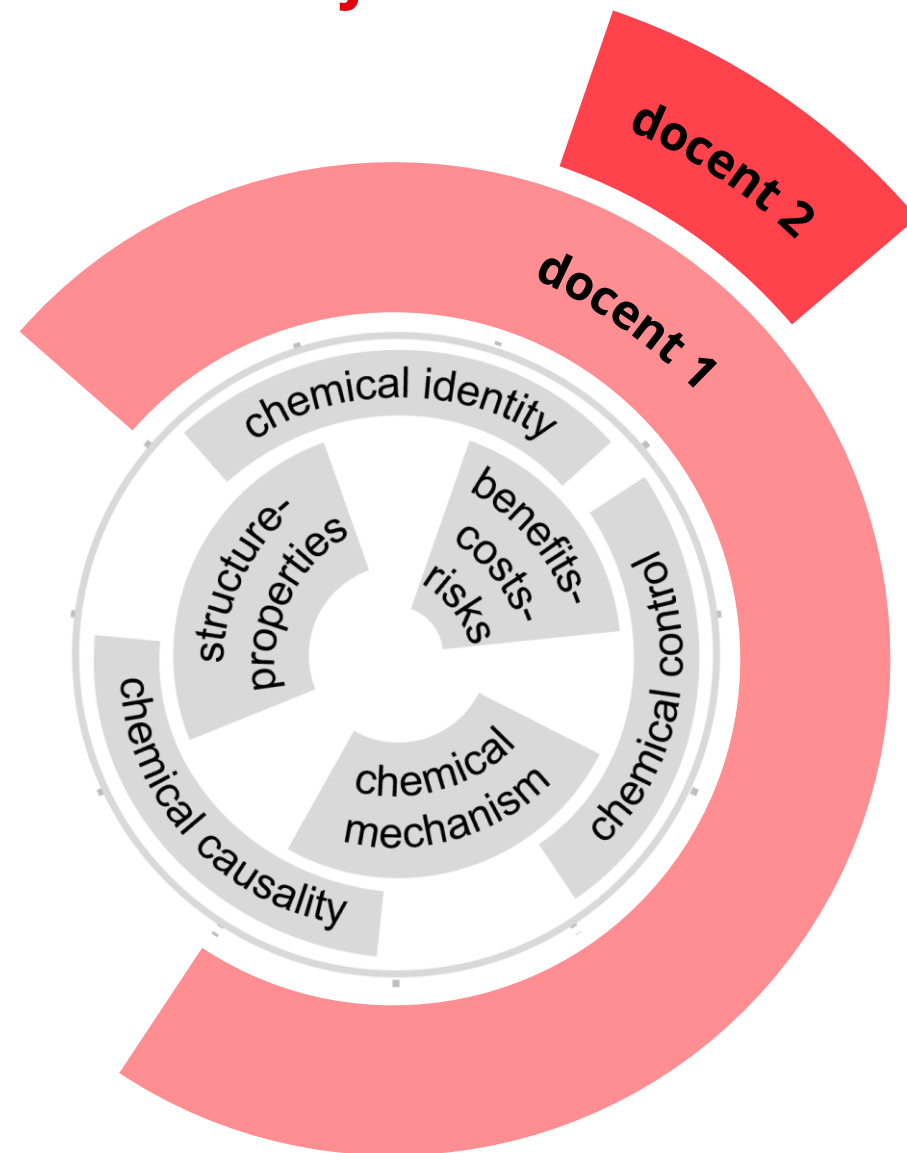
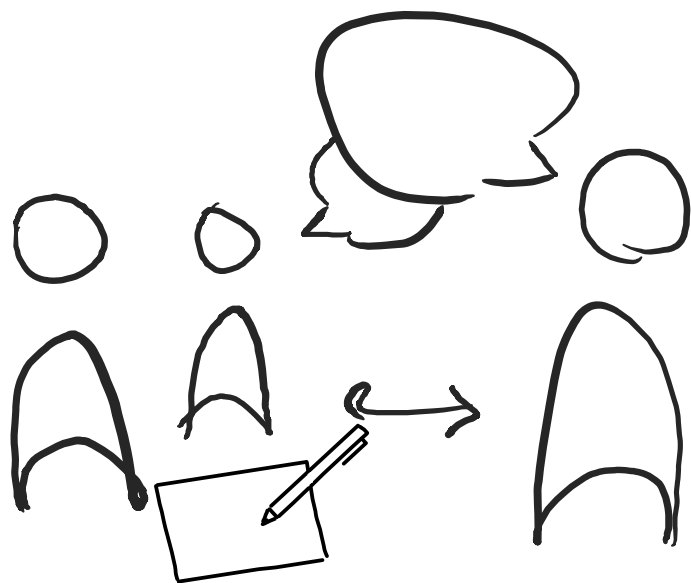
...

Je kan veel kanten op
kijken tijdens
ontwerpgericht onderwijs



INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

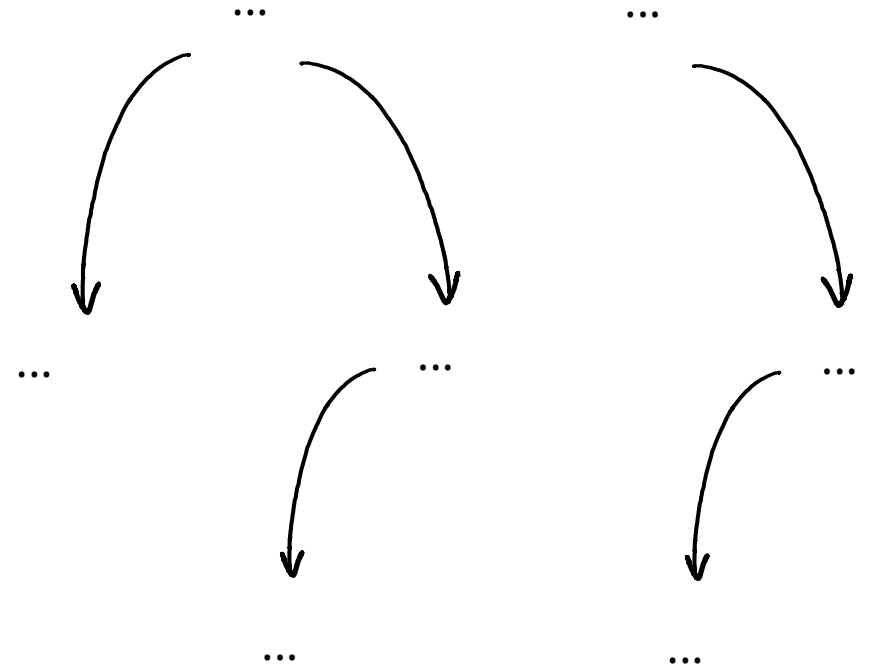
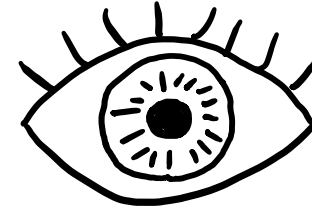
scheikundig denken



INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

waar je naar kijkt beïnvloedt de kansen die je hebt om leerlingen te helpen leren

- > Waar zou jij op willen letten tijdens ontwerpgericht onderwijs?
- > Waar zou je anderen op willen zien letten?



INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

- > wat voor inzichten
- > hoe inzicht krijgen

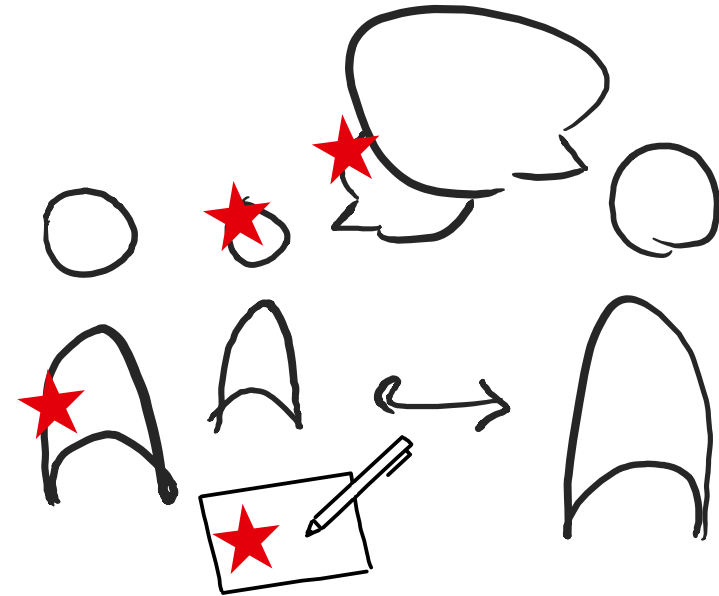


INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

> hoe inzicht krijgen

ontwerpauthentieke
bronnen van informatie
zoals ontwerptekeningen

combinatie van bronnen



INZICHT KRIJGEN IN LEREN TIJDENS ONTWERPONDERWIJS

> hoe inzicht krijgen

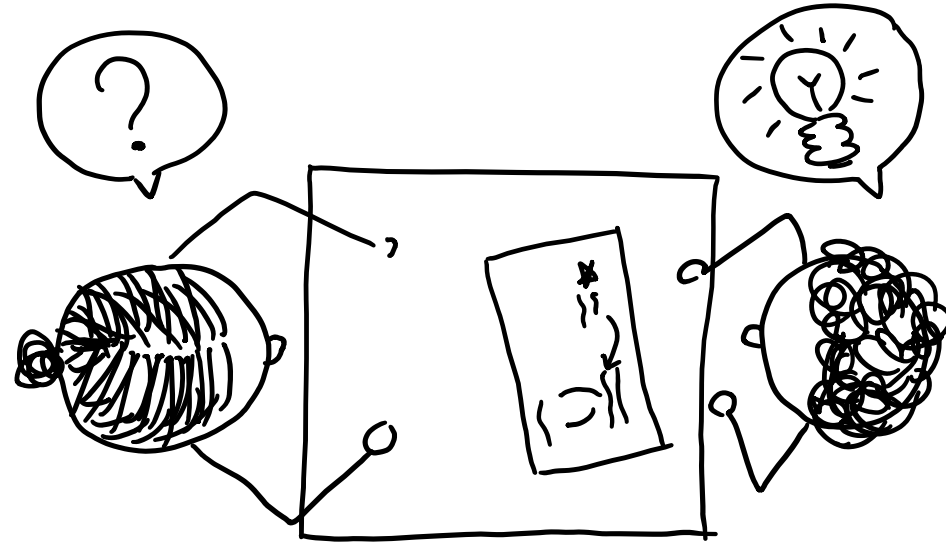
wat voor bronnen zou je nog meer kunnen gebruiken?

wat voor inzichten zou je daarmee kunnen opdoen?



ANDEREN BEGELEIDEN IN ONTWERPGERICHT ONDERWIJS

reflectiegesprekken gebruik
makend van informatie over het
leren van leerlingen



ANDEREN BEGELEIDEN IN ONTWERPGERICHT ONDERWIJS

docentexpertise

cognitions,
beliefs,
motivation

perception,
interpretation,
decision making

classroom
practice



AFRONDING

Wat van deze sessie
neem jij mee?

hanna.stammes@ru.nl
lesmateriaal, onderzoeks-
interesse, vragen/ideeën





Science and Engineering Practices

Asking questions and defining problems

A practice of science is to ask and refine questions that lead to descriptions and explanations of how the natural and designed world(s) works and which can be empirically tested.

Developing and using models

A practice of both science and engineering is to use and construct models as helpful tools for representing ideas and explanations. These tools include diagrams, drawings, physical replicas, mathematical representations, analogies, and computer simulations.

Planning and carrying out investigations

Scientists and engineers plan and carry out investigations in the field or laboratory, working collaboratively as well as individually. Their investigations are systematic and require clarifying what counts as data and identifying variables or parameters.

Analyzing and interpreting data

Scientific investigations produce data that must be analyzed in order to derive meaning. Because data patterns and trends are not always obvious, scientists use a range of tools—including tabulation, graphical interpretation, visualization, and statistical analysis—to identify the significant features and patterns in the data. Scientists identify sources of error in the investigations and calculate the degree of certainty in the results.

Using mathematics and computational thinking

In both science and engineering, mathematics and computation are fundamental tools for representing physical variables and their relationships. They are used for a range of tasks such as constructing simulations; solving equations exactly or approximately; and recognizing, expressing, and applying quantitative relationships.

Constructing explanations and designing solutions

The end-products of science are explanations and the end-products of engineering are solutions. The goal of science is the construction of theories that provide explanatory accounts of the world. A theory becomes accepted when it has multiple lines of empirical evidence and greater explanatory power of phenomena than previous theories.

Engaging in argument from evidence

Argumentation is the process by which evidence-based conclusions and solutions are reached. In science and engineering, reasoning and argument based on evidence are essential to identifying the best explanation for a natural phenomenon or the best solution to a design problem.

Obtaining, evaluating, and communicating information

Scientists and engineers must be able to communicate clearly and persuasively the ideas and methods they generate. Critiquing and communicating ideas individually and in groups is a critical professional activity.