# Didactiek bij Programmeren

## Probleemsituatie

Leren programmeren is moeilijk.
Duidelijk is dat een student moet oefenen met de lesstof.

Bij hoorcolleges moeten echter eerst wel nieuwe constructies en concepten eerst worden overgedragen. Vaak gaat dit niet in één keer goed, bij practica lopen sommigen zelfs meteen vast bij het toepassen van de nieuwe stof; hoe komt dat?

Code is voor een beginneling véél complexer dan voor ervarene programmeurs. Er is al snel **cognitieve overload.** [ii] Zelfs code die nog helemaal niets doet is in het begin tóch complex!

```
namespace HelloWorld
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {

        }
    }
}
```

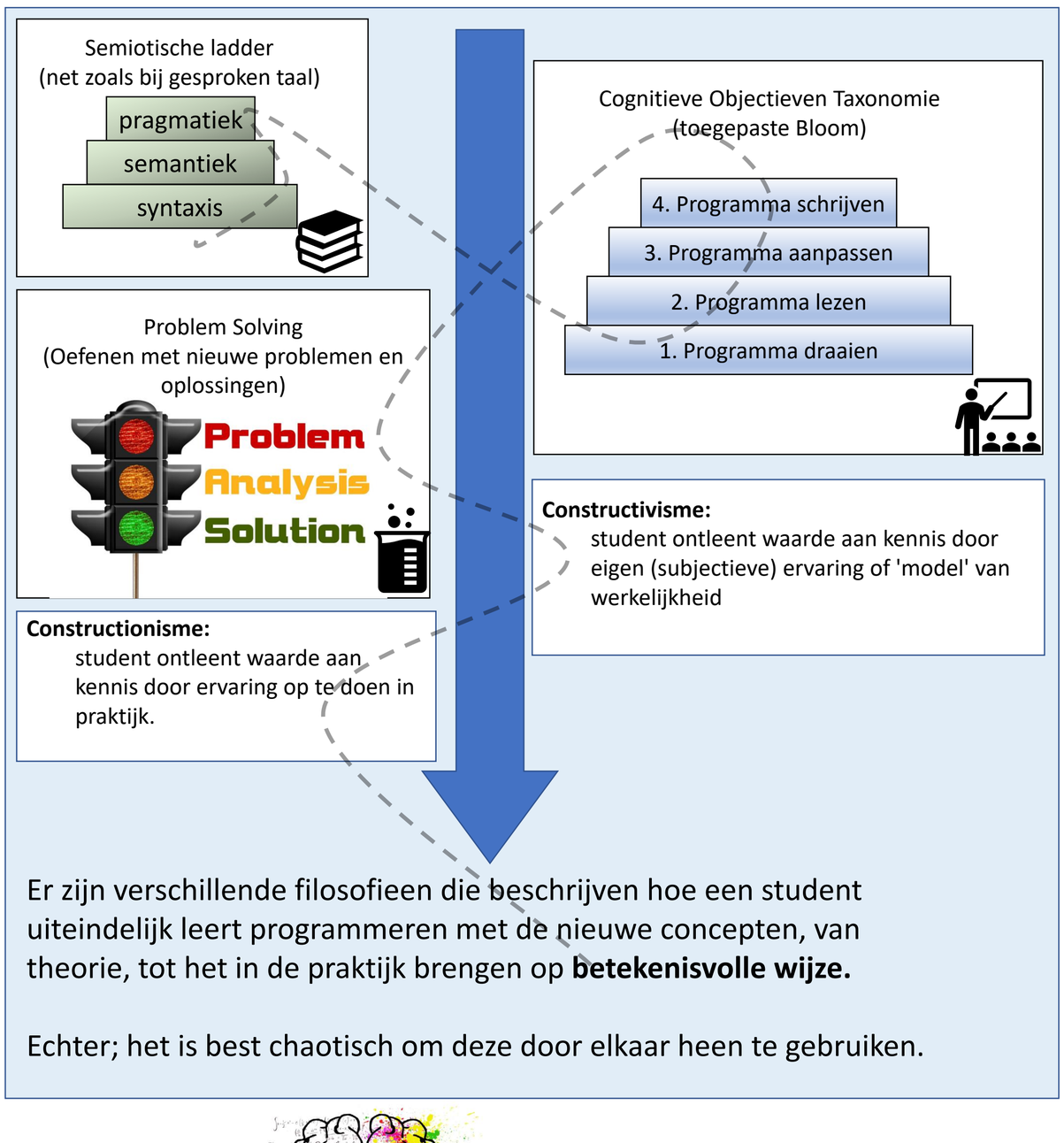
Docenten lossen  docenten dit meestal op door stap-voor-stap de betekenis en bedoeling van een programma uit te leggen en zo geleidelijk, volgens **constructionisme**[i] langzaamaan iedere student zelf een begrip te laten opbouwen. Puur toelichten; dat werkt niet; 'zelf' uitvinden is nodig.

## Verbetermogelijkheden

Omdat bij het leren van programmeren de cognitieve belasting meestal hoog is, is het belangrijk dat gekozen voorbeelden en opdrachten goed aansluiten bij het leerdoel. Dit is zeker niet altijd het geval bij de programmeerlessen die we nu geven.

- Er is sprake van **redundantie** in voorbeelden; dit stoort met het leereffect en verhoogt onnodig cognitieve belasting.
- Er is sprake van een **split-attention** effect; men moet tegelijkertijd meerdere informatiebronnen combineren; het voorbeeld én het concept én de nog niet zo bekende programmeertaal. Al deze informatie is tekstueel. (welke info kan via een andere **modaliteit**?; beeld? toelichting met spraak?)
- Betere afstemming van voorbeelden op voorkennis is mogelijk voor ofwel lagere cognitieve belasting, of effectievere cognitieve  belasting.
- **Workshop**; een workshop vorm zou beter zijn dan hoorcollege+practicum, maar is budgetair lastig te realiseren.
- De meeste practicumopdrachten vergen dat studenten vanaf de grond af aan alles opbouwen , maar er is een goed beschreven '**completion effect**'[iii]; Een grotendeels opgelost probleem met wat onbtrekende elementen, zodat de oplossing niet te ver weg is.

## Didactische modellen bij programmeren




Er zijn verschillende filosofieen die beschrijven hoe een student uiteindelijk leert programmeren met de nieuwe concepten, van theorie, tot het in de praktijk brengen op **betekenisvolle wijze.**

Echter; het is best chaotisch om deze door elkaar heen te gebruiken.

## Interventie


Verminder de cognitieve belasting en versoepel de overstap tussen kennis en toepassing.

Maak gebruik van een **Worked Example**[iv]; een voorbeeld dat in het hoorcollege is behandeld en uitgelegd, en laat dit één van de eerste opdrachten zijn in het practicum.

Probeer een 'overload' te voorkomen door hier geen 'te ingewikkelde' of te ver uit-ontwikkelde voorbeelden te geven.

Ideaal gezien, dient het te bereieken doel van de practicumopdracht zo voor de hand te liggen dat dit nauwelijks bewuste aandacht nodig heeft en de focus zo veel mogelijk ligt op het toepassen van de nieuwe programmeerconcepten.

## Verwachte resultaten

- Een beter begrip van de basis bij de studenten
- Minder verwarring bij de opdrachten.
- Soepele transitie van hoorcollege naar practicumopdrachten
  Kennis → toepassing

## Hypothese

Voor het effectieve aanleren van programmeren moet er een integrale aanpak en koppeling bestaan tussen de opdrachten in het practicum en de specifieke constructies en concepten die aan bod zijn gekomen bij het hoorcollege.

Hierbij kunnen verschillende didactische inzichten worden gecombineerd om tot een goed rendement te komen voor studenten met verschillende behoeften, terwijl de cognitieve belasting zo laag en zo effectief mogelijk wordt gehouden.

## Bronnen:


- Auteur poster: Joep Lijnen, Academie voor Engineering  & Informatica
- Plaatjes: pixabay.com
- literatuur:

i. Jens J. Kaasbøll, D. o. (1998). Opgehaald van http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.37.5194&rep=rep1&type=p
ii. Tuovinen, J. (2000). *Optimising student cognitive load in computer education.* Opgehaald van https://www.researchgate.net/publication/221222883_Optimising_student_cognitive_load_in_computer_education
iii. Xiaoqing Li, U. o. (2016). *Application of Cognitive Load Theory in Programming Teaching.* Opgehaald van Journal of Higher Education Theory and Practice Vol 16.: http://www.na-businesspress.com/JHETP/LiX_Web16_6_.pdf
iv. Sweller, j. (1985). *The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra.* Opgehaald van https://psycnet.apa.org/record/1988-05885-001 , https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s1532690xci0201_3