Inleiding, geschiedenis van educatieve technologie & mediadebat

A history of Instructional Design and Educational Technology

- Definitie van domein "Instructional Design and Educational Technology" (Reiser, 2001, p. 53)

  The field of instructional design and technology encompasses the analysis of learning and performance problems, and the design, development, implementation, evaluation and management of instructional and non-instructional processes and resources intended to improve learning and performance in a variety of settings, particularly educational institutions and the workplace. Professionals in the field of instructional design and technology often use systematic instructional design procedures and employ a variety of instructional media to accomplish their goals. More-

- Kernactiviteiten: ontwerpen, ontwikkelen, implementeren, managen, evalueren, analyseren
- Twee kernpraktijken:
  - The use of media for instructional purposes = technologie *voor* het onderwijs (voor doeleinden)
  - The use of systematic instructional design procedures = technologie *van* het onderwijs (om leeromgevingen te ontwerpen)
- OPO Educatieve Technologie: vooral technologie *voor* het onderwijs, maar met linken naar technologie *van* het onderwijs → welke media zijn om leren te ondersteunen
- Reiser (2001): geschiedenis van media use.
  - Ook geschiedenis van instructional design, maar niet in cursustekst
  - Beperkt beeld, slechts 1 eeuw (1900-2000)

Geschiedenis van educatieve technolgie

- Technologie heeft een impact over het (nadenken over) leren en onderwijzen
  - Hoe onderwijs kan worden vormgegeven
- Medium = fysieke drager van informatie (tools-maar ook personen)
  - Vb: computer, boek, leerkracht
- Een van de meest populaire media in het onderwijs = krijtbord
- Laatste eeuwen: evolutie van media in het onderwijs

Tijdlijn educatieve technologie

⇒ 1900 *school musea*: uitleen centra van materiaal

⇒ 1908 *slides/ beelden en video's: motion pictures* (zonder geluid)

⇒ 1914-1923: *visual instruction movement* : gewoon beeldmateriaal die leerproces ondersteunen

⇒ 1923: *Radio*

⇒ 1920-1970: *audiovisual instruction*: aandacht voor trainingsmateriaal militairen en bedrijfswereld voor aspecten vaardigheden die ze moesten gebruiken

⇒ 1940: world war II training

⇒ 1950-1960: *educational television*

⇒ 1970: Educational technology & instructional technology

⇒ 1970-1980: *computers*

⇒ 2000: internet

Mediadebat

→ Actualiteit: heersende polemiek over tablets, laptops en smartphones op school
→ Centrale vraag: belang van media: Maken ze een verschil?

Clark – Kozma → belang van media voor leren

Clark (behaviorist)

- Media will never influence learning
- Replaceability argument (media / media attributes)
- Medium ≠ method
    - Oefeningen met pen/papier of online maken geen verschil
    - Medium is slechts een verpakking
- What is the active ingrediënt?
    - Methode: een oefening in een game vorm gaat wel verschil maken
- Necessary conditions
- Effectiveness and efficiency (economic perspective)
    - Wat kost het minste & gaat het snelste
    - Op basis daarvan uw medium kiezen

Kozma

- Establish a relationship between media and learning
- No behaviorism: Interaction between cognition and environment
    - Lerende kan opvattingen hebben
- ThinkerTools / Jasper Woodbury
- Technology / symbol system / processing capability
    - 3 kenmerken die worden overgedragen
    - Clark kijkt enkel naar technology
- Sufficient conditions
- Integration of media and method

Terugkoppeling

- Zie ook NAP, p. 186
- Vaak mixed results
- Effectiviteit hangt af van
    - Kwaliteit van de interactie tussen de lerenden
    - De inhoud die geleerd wordt
    - De onderwijsgevende
    - Type van lerende

→ Eerder dan de vraag stellen: "welk medium is beter", is te kijken naar de manier waarop leeromgevingen moeten vormgegeven worden opdat ze effectief zijn

However, caution is recommended when assuming that a given medium or technology leads to particular learning outcomes, since there is nothing inherent in technology that automatically guarantees learning (Clark, 1983; John & Sutherland, 2005). The effects of ICT do not depend on the equipment, but on its pedagogical implementation (Lehtinen, 2003). In real settings, technology, content, and method cannot be separated. Hence, currently available technological tools can be considered as "packages" of diverse elements and should be evaluated as such (Cheung & Slavin, 2013). The question is not whether a given medium makes a difference for learning, but rather how these packages should be designed and used in order to be effective.

Gebruik van ICT in het onderwijs

Algemene kader: digitale competenties

Algemeen

- Digitale competenties: erkenning belang
  - Internationaal, cf. Europese Commissie
  - Vlaanderen
- Digitale competenties: uitdagingen voor het onderwijs
  - Internationaal, cf. Europese Commissie
  - Vlaanderen
- Pre- versus post-COVID-19

1. Pre-Covid -19: internationaal

Internationale erkenning van belang, vb. beleidsdocumenten Europese Commissie

- Algemeen
  1. Digitale transformatie
  2. Uitdagingen voor onderwijs
- Actieplan: 3 speerpunten
  1. Digitale technologie beter inzetten bij lesgeven en leren
  2. De relevante digitale competenties en vaardigheden ontwikkelen met het oog op de digitale transformatie
  3. Onderwijs verbeteren door een betere gegevensanalyse en betere prognoses (in onderwijs zelf gaan kijken)

Internationaal: digitale competenties

1.1 DEFINITIE

*"[…] het met **vertrouwen** en kritische zin gebruiken van digitale technologie, en heeft betrekking op de kennis, vaardigheden en attitudes die alle **burgers** in een snel veranderende **digitale samenleving** nodig hebben"*

→ uitdagingen gedocumenteerd in documenten

1.2 DIGCOMP2.0 EN 2.1

⇒ 5 gebieden waarop digitale competenties zich situeren

1. Information and data literacy
   - Zoeken en verwerken van online informatie (omgaan met info en ook kritisch evalueren)
2. Communication and collaboration
   - Communiceren via sociale media
3. Digital content creation
   - Zelf maken van digitale inhouden
4. Safety
   - Op een veilige manier iets online zetten
5. Problem solving
   - Oplossen van problemen waarmee je wordt geconfronteerd in digitale maar ook probleem oplossend gebruik maken van digitale technologie

⇒ 21 competenties (binnen elk domein verschillende competenties onderscheiden)

⇒ 8 proficiency levels (naargelang leeftijd ga je competenties op een ander niveau beheren)

1. Complexiteit van de taak
2. Autonomie
3. Kennis/inzicht/vaardigheid

Levels in DigComp 2.1	Complexity of tasks	Autonomy	Cognitive domain
1	Simple tasks	With guidance	Remembering
2	Simple tasks	Autonomy and with guidance where needed	Remembering
3	Well-defined and routine tasks, and straightforward problems	On my own	Understanding
4	Tasks, and well-defined and non-routine problems	Independent and according to my needs	Understanding
5	Different tasks and problems	Guiding others	Applying
6	Most appropriate tasks	Able to adapt to others in a complex context	Evaluating
7	Resolve complex problems with limited solutions	Integrate to contribute to the professional practice and to guide others	Creating
8	Resolve complex problems with many interacting factors	Propose new ideas and processes to the field	Creating

⇒ Belangrijk

- Basisvaardigheden
- Ontwikkelen van op jonge leeftijd en bij alle burgers – levenslang leren
- Ook: leren programmeren en computationeel denken
- Richtlijnen voor lidstaten ter bevordering van ontwikkeling digitale competenties
- Ook na opleiding moeten digitale competenties ontwikkeld worden

1.3 INVESTERING IN:

1. Infrastructuur: beschikbaar stellen van digitale technologie (kwantiteit; kwaliteit)
2. Digitale competenties scholen/leerkrachten
   - Digitale capaciteit scholen versterken (Erasmus+; opleiding leerkrachten; beoordeling digitale vaardigheden leerkrachten)
     - Doel erasmus+: leerkrachten en scholen communiceren om te komen tot document met goede praktijk voorbeelden waar andere inspiratie uit kunnen halen
   - Ontwikkelen van kader digitaal gecertificeerde kwalificaties
     - Door kader makkelijker praten over waar je naar streeft

1.4 INTERNATIONAAL ONDERZOEK

1. Infrastructuur: noodzakelijk maar onvoldoende
   - Als je wil dat leerkrachten echt gebruik maken van ICT dan moet je ruimer kijken dan infrastructuur
2. Belangrijk: functie ICT in onderwijs

1.5 ONDERZOEK TONDEUR E.A. (2007)

- Meerdere mogelijkheden
- Eerder onderzoek o.a.
  - Tijdstip: voorbereiden les versus tijdens les
  - Activiteit lerende: passieve versus actieve lerende
- Bevraging 352 leerkrachten lager onderwijs
  - Doel: subject versus onderwijsleermiddel

1. **Subject - doel**: ontwikkelen van digitale competenties
2. Educational tool
   1. **Information tool** - doel: verwerven en verwerken van domein-specifieke informatie
      - Vb: powerpoint aanbieden, info aan reiken over bepaald thema
   2. **Learning tool** - doel: ontwikkelen van domein-specifieke competenties
      - Vakspecifieke vaardigheden ontwikkelingen

1.6 OP BASIS VAN RECENTE STUDIES, NAP (2018)

- Op basis van recente studies, NAP (2018)
    - Information tool
    - Learning tool
    - Collaboration tool - doel: samenwerken, binnen en buiten klascontext
        - Belangrijke functie die is toegevoegd in de NAP

- Belangrijk: inzet ICT in onderwijs als complex samenspel van verschillende factoren (cf. o.a. studies Vanderlinde & van Braak, 2010; NAP, 2018)
    1. **School**
        - Algemeen: samenwerking tussen leerkrachten, deelname aan besluitvorming
        - ICT-gerelateerd: beleid, coördinatie
    2. **Leerkrachten**
        - Algemeen: leeftijd, leerjaar; self-efficacy, innovativeness, educational beliefs
        - ICT-gerelateerd: competenties, houding; professionele ontwikkeling

2. en toen kwam COVID-19 … internationaal

- Belang!
- Uitdagingen voor het onderwijs?
- Bevraging Europese Commissie (9 juli 2020 – 4 september 2020)
    - Zie https://ec.europa.eu/education/news/public-consultation-new-digital-education-action-plan_en
    - Resultaten?

3. Pre-COVID-19: Vlaanderen

- Erkenning van belang digitale competenties en effectieve inzet ICT in onderwijs, cf. beleidsdocumenten
    - Digitale competenties: digitale geletterdheid (mediawijsheid) als vakoverschrijdende eindterm basisonderwijs en sleutelcompetentie secundair onderwijs
    - Inzet ICT in onderwijs: actieplan Vlaamse overheid

Vlaanderen: Digitale competenties

Eindtermen voor het gewoon basisonderwijs en ontwikkelingsdoelen voor het buitengewoon basisonderwijs, types 1, 2, 7, 8

De leerlingen

1	hebben een positieve houding tegenover ict en zijn bereid ict te gebruiken om hen te ondersteunen bij het leren.
2	gebruiken ict op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier.
3	kunnen zelfstandig oefenen in een door ict ondersteunde leeromgeving.
4	kunnen zelfstandig leren in een door ict ondersteunde leeromgeving.
5	kunnen ict gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven.
6	kunnen met behulp van ict voor hen bestemde digitale informatie opzoeken, verwerken en bewaren.
7	kunnen ict gebruiken bij het voorstellen van informatie aan anderen.
8	kunnen ict gebruiken om op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier te communiceren.

→ Beperktere eindtermen dan Europese Commisie
→ Dateren van 2007 (aan vernieuwing toe)

Vakoverschrijdende eindtermen

	Voor het secundair onderwijs A- en B-stroom, en BUSO OV3
	De leerlingen
1	hebben een positieve houding tegenover ict en zijn bereid ict te gebruiken om hen te ondersteunen bij het leren.
2	gebruiken ict op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier.
3	kunnen zelfstandig oefenen in een door ict ondersteunde leeromgeving.
4	kunnen zelfstandig leren in een door ict ondersteunde leeromgeving.
5	kunnen ict gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven.
6	kunnen met behulp van ict digitale informatie opzoeken, verwerken en bewaren.
7	kunnen ict gebruiken bij het voorstellen van informatie aan anderen.
8	kunnen ict gebruiken om op een veilige, verantwoorde en doelmatige manier te communiceren.
9	kunnen afhankelijk van het te bereiken doel adequaat kiezen uit verschillende ict-toepassingen.
10	zijn bereid hun handelen bij te sturen na reflectie over hun eigen en elkaars ict-gebruik.

3.1 NIEUWE EINDTERMEN SECUNDAIR ONDERWIJS

- Geordend volgens 16 sleutelcompetenties
  - Digitale competentie en mediawijsheid als één van de sleutelcompetenties
  - Integratie in andere sleutelcompetenties
  - Cf. http://www.edublogs.be/2018/07/19/nieuwe-eindtermen-wat-staat-er-in-over-ict-mediawijsheid-en-computationeel-denken
- Eerste graad secundair onderwijs: 1 september 2019
  - Tweede graad secundair onderwijs → 1 september 2021
  - Derde graad secundair onderwijs → 1 september 2023

3.2 VLAANDEREN: UITDAGINGEN ONDERWIJS

- Actieplan Vlaamse overheid, met o.a.
  - Financiële steun infrastructuur (raamovereenkomsten software en providers; game actieplan)
  - Financiële steun ICT-coördinatie; ook: KlasCement
  - Opleiding mediacoach
  - Europese samenwerkingsprojecten tussen scholen
  - Smart Education @ schools
  - Codefestival (EU Code week; leren programmeren en computationeel denken)
  - MICTIVO (Monitor voor ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs)

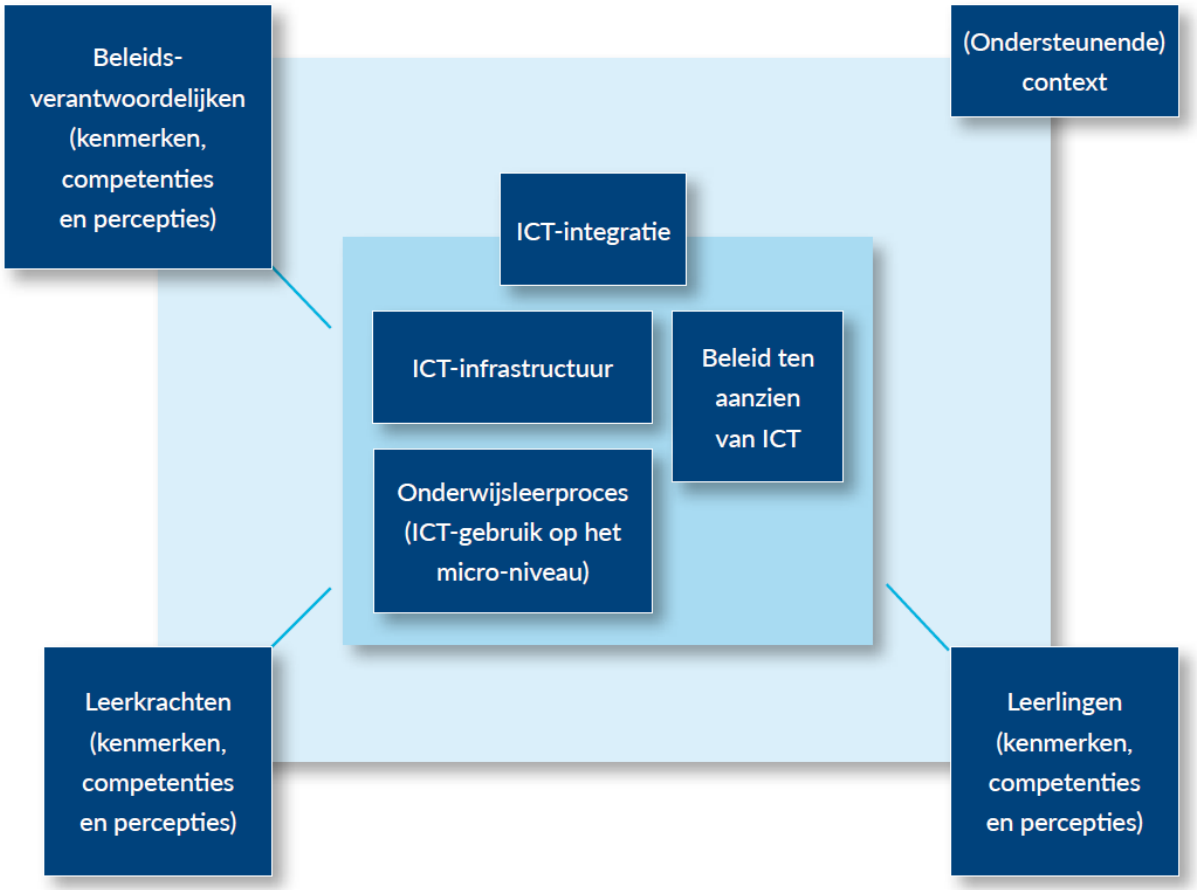
4. en toen kwam COVID-19… Vlaanderen

- Belang!
- Uitdagingen voor het onderwijs?

ICT in het onderwijs

Pre-covid-19: Vlaanderen – MICTIVO

- Cf. actieplan Vlaamse overheid: MICTIVO - Monitor voor ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs
    - Actieplan: elke 4 jaar in scholen gaan kijken
- Doel: kwantitatieve informatie over (veel gegevens)
    1. ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs (lager, secundair, basiseducatie)
    2. ICT-indicatoren die samenhangen met ICT-integratie
- Kader met 4 kerncomponenten
    1. Infrastructuur en beleid
    2. ICT-competenties
    3. Percepties m.b.t. ICT
    4. ICT-integratie in de klas



- Drie studies
    1. MICTIVO-1 (2008)
    2. MICTIVO-2 (2012) → Goeman e.a. (2015) → kader en opzet
    3. MICTIVO-3 (2017) → HC → resultaten

- Opzet
    - Online bevraging kerncomponenten
    - Directies, leerkrachten, leerlingen
    - Drie deelstudies

Componenten en indicatoren	Actor		
	Directie	Leerkracht	Leerling
ICT-infrastructuur & -beleid			
Aanwezigheid hardware	x	.	.
Aanwezigheid software	x	.	.
Kwaliteit ICT-beleid	x	x	.
Professionalisering	x	x	.
ICT-integratie			
Gebruik leerkrachten	x	x	.
Gebruik leerlingen	.	x	x
ICT-competenties			
Pedagogisch-didactische competenties	x	x	.
ICT-competenties van leerlingen	.	x	x
Computerervaring	x	x	x
Mediawijsheid	.	x	x
ICT-percepties			
Belang van ICT voor onderwijs	x	x	.
ICT-infrastructuur	x	x	.
Professionele ontwikkeling	x	x	.

- Resultaten MICTIVO-3
  - Bevraging directies en leerkrachten
  - Lager onderwijs en secundair onderwijs
  - 4 kerncomponenten

→ *Infrastructuur: hardware*

- Toename t.o.v. 2012; cf. benchmark EC
- Evenwel:
  - Investering in laptops en tablets (versus desktops) → devices geen vaste plaats en in de klas (versus apart lokaal)
  - Verouderde computers (>50% ouder dan 4 jaar; vooral lager onderwijs)
- Kwantitatief oke maar kwalitatief niet

→ *Infrastructuur; software en toepassingen*

- Toename t.o.v. 2012
- Evenwel: aanwezigheid ≠ inzet in de klas
  - Cf. sociale media
  - Occasioneel gebruik
  - Functie: (1) informatieverwerving en -verwerking; (2) communicatie over taak of leerstof; (3) samenwerken
  - Cf. games
  - Occasioneel gebruik
  - Functie: (1) oefenen; (2) leerstof verwerken; (3) samenwerken

→ *beleidsplan*

- Aanwezig in 65% van de scholen
- Inhoud: gebruik van sociale media, privacy, ICT-veiligheid, pedagogische visie m.b.t. lCT, aankoopbeleid, algemeen gebruikersbeleid, databeheer
- Evenwel:
    - Inhoud verschilt sterk tussen lager en secundair onderwijs (lager beperkt)
    - Leerkrachten niet op de hoogte van inhoud; leerkrachten weinig tevreden over beleid

→ *ICT-coördinator*

- Aanwezig, maar beperkt aantal uren en beperkte invulling taak
    - Lager onderwijs: 9u; secundair onderwijs: 22u
    - Vooral technische ondersteuning, beveiliging en onderhoud devices - toename t.o.v. 2012
    - Beperkt pedagogisch-didactische ondersteuning (en slechts in 2/3 van de scholen)

→ *Professionalisering*

- Beperkte deelname - cf. 2012

→ *Pedagogisch-didactisch*

- Leerkrachten achten zichzelf bekwaam
- Directies beoordelen competenties leerkrachten positief
- Toename t.o.v. 2012

→ *Overtuigd van belang van ICT voor onderwijs*

- Toename t.o.v. 2012

→ *Beperkt tevreden over kwaliteit ICT-infrastructuur*

- Cf. 2012

→ *Professionele ontwikkeling*

- Minder tevreden m.b.t. technisch nascholingsaanbod
- Meer tevreden m.b.t. pedagogisch-didactisch nascholingsaanbod

→ *Integratie Ict: algemeen*

- Toename inzet ICT in onderwijs
- Evenwel
    - Nog geen veralgemeend en geïnstitutionaliseerd ICT-gebruik in de les
    - Frequent gebruikt i.f.v. lesvoorbereiding en communicatie
    - Minder frequent gebruikt tijdens de les
        - Vooral presenteren
        - Beperkt hogere orde vaardigheden
        - Minstens 60% van de leerkrachten max. 1 tot enkele keren per maand
    - Cf. Tondeur (2007): voorbereiding, passieve lerende, information tool

BESLUIT MICTIVO-3

Resultaten

1. Infrastructuur en beleid m.b.t. ICT aanwezig
    - Maar vragen bij kwaliteit en tevredenheid
2. Positieve inschatting eigen ICT-competenties
    - Maar: inschatting en geen objectieve toetsing
3. Positieve perceptie t.a.v. belang ICT
    - Maar niet t.a.v. aanwezige infrastructuur en beleid
4. Beperkte integratie ICT in het onderwijs
    - Vooral voorbereiding
    - Beperkt tijdens de les – passieve lerende, presenteren van informatie

Aanbevelingen

- Belangrijke rol voor onderwijsbeleid
    - Actief stimulerend beleid
    - Financieel
- Niet alleen infrastructuur, maar ook
    - Beleid, inz. ICT-coördinator
        - Niet enkel technisch ondersteunende rol
    - Lerarenopleiding
        - Zowel initieel als tijdens
        - Belang van concrete voorbeelden en samenwerking
        - Competenties en percepties

Computationeel denken

Definitie & belang

Computationeel denken als onderdeel digitale competenties → Cf. DigiComp2.0 en 2.1

Verschillende definities

- Misvatting: computationeel denken = programmeren
  → Programmeren als bouwsteen - maar niet enige!
- Computerwetenschappen
  Conceptual way to systematically, correctly, and efficiently process information and tasks to solve complex problems
- Cf. onderwijskunde, educatieve technologie
  Skills, habits and dispositions needed to solve complex problems with the help of computing and computers
  Abstraction, mathematical reasoning, algorithmic thinking
- Denken als een computer (je hebt geen computer nodig)

Belangrijk

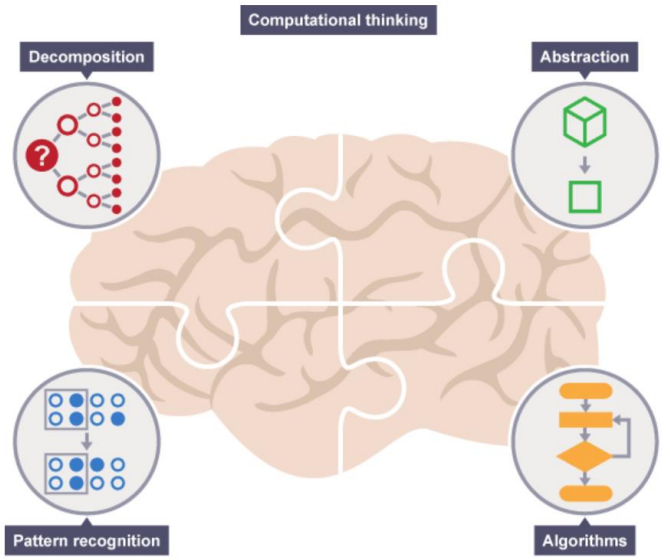
- Algemeen: probleemoplossend denken (systematisch en algoritmisch denken) - algemene denkvaardigheden
- Specifiek: digitalisering samenleving - probleemoplossend denken met ICT dagelijks leven, studies en beroep
- Probleem oplossen door aan de slag te gaan als een computer

Daarom

- Stimuleren ontwikkeling vanaf jonge leeftijd en bij alle burgers - levenslang leren
- Schoolse context én buitenschoolse context
- Als apart vak én integratie in andere vakken
- Evenwel: discussie

Kernconcepten

1. **Abstractie**
   - Problemen: grote hoeveelheid overbodige details
   - Weglaten overbodige details i.f.v. eenvoudigere voorstelling probleem
2. **Decompositie**
   - Opsplitsen probleem in verschillende kleine(re) problemen, deelproblemen
3. **Algoritme**
   - Stapsgewijze instructies, vaste volgorde
   - Indien correct toegepast, correcte oplossing probleem
4. **Patroonherkenning (en generaliseren)**
   - Herkennen van steeds terugkerende patronen in problemen
   - Toepassen reeds gekende patroon en oplossing op nieuwe problemen



Multimediaprincipes & gepersonaliseerde instructie

https://www.youtube.com/watch?v=CbvpPdxoJiI

- Bad E-learning
- Mayer's multimedia principle
  - Words & pictures (not words alone)
  - Pictures to support learning
  - Picture improves knowledge transfer

Deel I Multimediaprincipes gebaseerd op informatieverwerkingstheorie

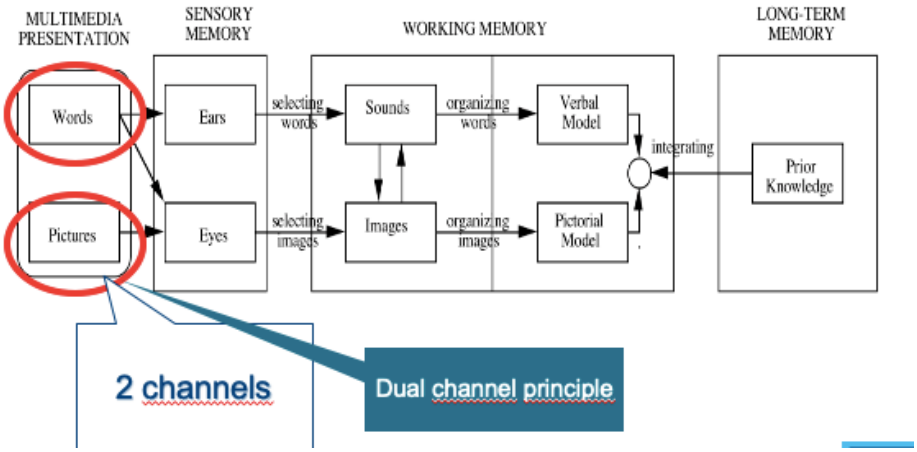
KENNISCLIP → inzicht in dual channel principe, limited capacity principe en active processing principe (meer uitleg Mayer (2014)

Multimedia instructie

- Basisidee: woord + beeld > woord
- Beperkt zich niet enkel tot computers, ook handboeken waar tekst en beeld wordt gecombineerd en live presentatie (face to face classroom)

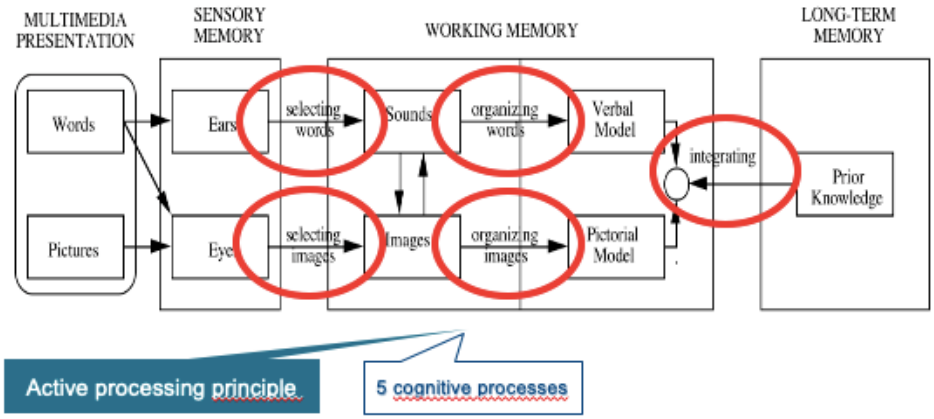
Principes over hoe mensen informatie verwerken:

- **Dual channel principle (1)**



  - 2 kanalen waarlangs mensen informatie verwerken (zintuigelijke geheugen: woorden en beelden) → *basis rationale voor de theorieen!! (info verdelen door gebruik te maken van meerdere representaties: info wordt door twee verschillende systemen verwerkt en gaat de belasting verminderen*
    - Gesproken woorden → oren
    - Geschreven woorden → ogen
  - 3 geheugens waarlangs info wordt verworven
    - Zintuigelijke geheugen
    - Werkgeheugen
      - **Limited capacity principle** (2): enkel info waar we aandacht aan besteden (+/-7 items)
    - Lange termijn geheugen

- **Active process principle** (3): 5 cognitieve processen die ervoor zorgen dat info van het zintuigelijk geheugen wordt verwerkt
    - Selecteren van woorden die binnenkomen
    - Organiseren van woorden tot betekenisvol verbaal model
    - Selecteren van beelden die binnenkomen
    - Organiseren van beelden tot betekenisvol pictoriaal model
    - Verbaal model en pictoriaal model moet worden geintegreerd in betekenisvol geheel → dat kan opgenomen worden in LTG op basis van voorkennis (hoe meer voorkennis, hoe makkelijker info overdragen)



Tijdens verwerken informatie worden <u>3 verschillende eisen</u> gesteld aan lerende zelf:

- **Extraneous processing → REDUCE**
    - Overbodige cognitieve inspanning veroorzaakt door gebrekkig ontwerp.
    - Informatie die niet relevant is moet worden vermeden
    - → 6 principes
- **Essential processing → MANAGE**
    - Basis cognitieve inspanning nodig om het gepresenteerde materiaal te kunnen registreren, veroorzaakt door de complexiteit van hetgeen geleerd moet worden.
    - Materiaal verwerken tot georganiseerde gehelen
    - → 3 principes
- **Generative processing → FOSTER**
    - Diepe cognitieve inspanning nodig om het gepresenteerde material te kunnen begrijpen, veroorzaakt door de motivatie van de lerende om te leren
    - Georganiseerde gehelen samen nemen met voorkennis
    - → 3 principes

→ Voor elk van deze processen worden vanuit multimedia instructie verschillende principes voorgeschreven die ervoor zorgen dat multimedia instructie beter is

Deel II: Uilteg over en illustratie van mulitmediaprincipes

Diverse onderzoeksgebaseerde multimediaprincipes

→ 6 principes voor het reduceren van extraneous processing
→ 3 principes voor het managen van essential processing
→ 3 principes voor het bevorderen van generative processing

REDUCEREN VAN EXTRANEOUS PROCESSING

1. Coherence principle
    - Mensen leren beter wanneer overbodige informatie is weggelaten ipv toegevoegd
        - Studenten leren minder goed van een tekst met veel *seductive details* (interessante maar niet relevante info, vb anekdotes of achtergrondmuziek)
    - Effect van dit principe is kleiner bij mensen met meer voorkennis of meer capaciteit in het werkgeheugen (met meer voorkennis werkgeheugen minder belasten)
2. Signaling principle
    - Mensen leren beter wanneer er bepaalde dingen die relevant zijn voor het leren (kernwoorden) gesignaliseerd worden
        - Verbaal signaleren → woorden fluoriceeren
        - Visueel signaliseren → pijlen gebruiken (meer onderzoek is nodig)
    - Effect is kleiner bij mensen met hogere voorkennis of als het materiaal eenvoudig is
3. Spatial contiguity principle
    - Mensen leren beter wanneer de woorden die geschreven zijn dichtbij de nodige beelden staan
    - Effect is kleiner bij hogere voorkennis, eenvoudig materiaal of wanneer beeld begrepen kan worden zonder tekst
4. Temporal contiguity principle
    - ~ spatial, maar hier gaat het om tijdelijke overeenkomst
    - Mensen leren beter wanneer het beeld en tekst die erover verteld wordt, op dezelfde manier/moment worden gepresenteerd
    - Effect is kleiner wanneer lerende meer controle hebben over tempo/volgorde presentatie of wanneer onderdelen heel kort zijn
5. Redundancy principle
    - Mensen leren beter van beeld met gesproken woorden dan beeld met gesproken EN geschreven woord (beperkte belasting van werkgeheugen)
    - Effect kleiner bij korte tekst, geen beeld of korte stukjes tekst
6. Expectation principle
    - Mensen leren beter als ze op voorhand testitems kunnen zien of de doelen weten (lerende kunnen zich richten op specifieke doelen)

MANAGEN VAN ESSENTIAL PROCESSING

1. Segmenting principle
    - Mensen leren beter wanneer een les is opgedeeld in kortere delen
    - Effect sterker voor mensen met een lage voorkennis
2. Pre-training principle
    - Mensen leren beter als ze op vooorhand moeilijke woorden kunnen oefenen
    - Effect sterker bij mensen met lage voorkennis

3. Modality principle
    - Mensen leren beter in multimediaomgeving wanneer woorden gesproken worden ipv geschreven → dual channel principle (beide kanalen gebruiken om geen te overbelasten)
    - Heel veel onderzocht
    - Effect sterker bij complex materiaal, bij onbekende woorden, bij snel tempo

BEVORDEREN GENERATIVE PROCESSING

1. Multimedia principle
    - Mensen leren beter van woorden en beelden ipv alleen woorden
    - Effect sterker bij lage voorkennis en beeld van hoge kwaliteit
2. Personalization principle
    - Mensen leren beter als woorden informeel worden besproken (ipv formele tekst)
3. Voice principle
    - Mensen leren beter als tekst is ingesproken door menselijke stem ipv computer stem
    - Bij fysieke beeld geen ondersteuning (kan eventueel leiden tot verlies van aandacht omdat er geen essentiele informatie wordt gegeven)

Bijkomende principes:

- Concretizing principle: people learn better when unfamiliar material is presented in a way that relates it with the learner's familiair knowledge, such as using concrete examples and analogies.
- Anchoring principle: people learn better when material is presented in the context of a familiar situation, such as embedding a lesson on agebraic functions within the context of running a pizza business
- Testing principle: people learn better when they take a practice tast on material they studied
- Self-explanation principle: people learn better when they are prompted to explain lesson elements during learning
- Worked-example principle: people learn better when they are shown a step-by-step example of how to solve a problem with commentary
- Guided discovery principle: people learn better when they are allowed to solve problems while receiving approprioate guidance
- Questionning principle: people learn better when they must ask and answer deep questions during learning
- Elaboration principle: people learn better when they outline, summerize, or otherwise elaborate on the presented material.

→ Heel wat extra principes: minder evidentie voor (worden ook eerder gewoon vermeld dan wel uitgebreid besproken) OMDAT ZE OOK OPGAAN VOOR **NON_MULTIMEDIA ENVIRONMENTS!!!**

Effecten van principes

- Voorkennis
- Werkcapaciteit
- Controle leerstempo
- Moeilijkheidsgraad & complexiteit

Gepersonaliseerde instructie

- Verschillend van "one size fits all" onderwijs
- Assumptie: aangepaste instructie zal leiden tot betere leeruitkomsten

↓

gepersonaliseerd leren (lerende) & gepersonaliseerde instructie (omgeving)

~ **adaptieve instructie**

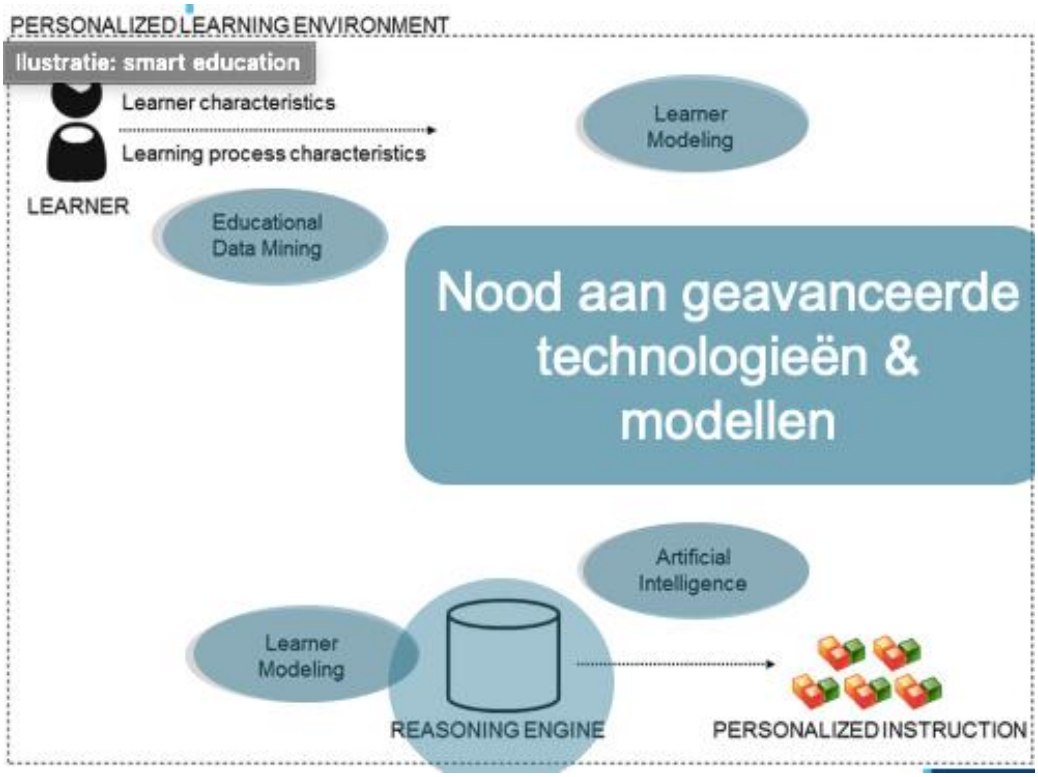
→ Niet nieuw (cf. Differentiatie), maar technologische ontwikkelingen maken meer mogelijk

Technologische ontwikkelingen op veel niveaus:

- Aanwezigheid van computers/tablets → leerling kan op eigen niveau oefenen
- Maar ook meer mogelijkheden om veel data te verzamelen over leerlingen (hoe lang geleerd wordt, welke taken gemaakt werden, etc.)
  → zie o.a. in andere sectoren: aangepaste reclame, etc. MAAR ook privacy issues

Gepersonaliseerde instructie = Het voorzien van aangepaste instructie en ondersteuning die gepersonaliseerd is op basis van individuele cognitieve, affectieve en gedragsmatige kenmerken van de leerlingen

- Cognitief verschil → bv voorkennis, als iemand sneller klaar is met een oefening al een nieuwe bundel geven
- Affectief verschil → motivatie/voorkeuren, open opdrachten: lln kunnen iets doen afhankelijk van interesse
- Gedragsmatig verschil → motoriek, hoe lang werken aan bepaalde taken?

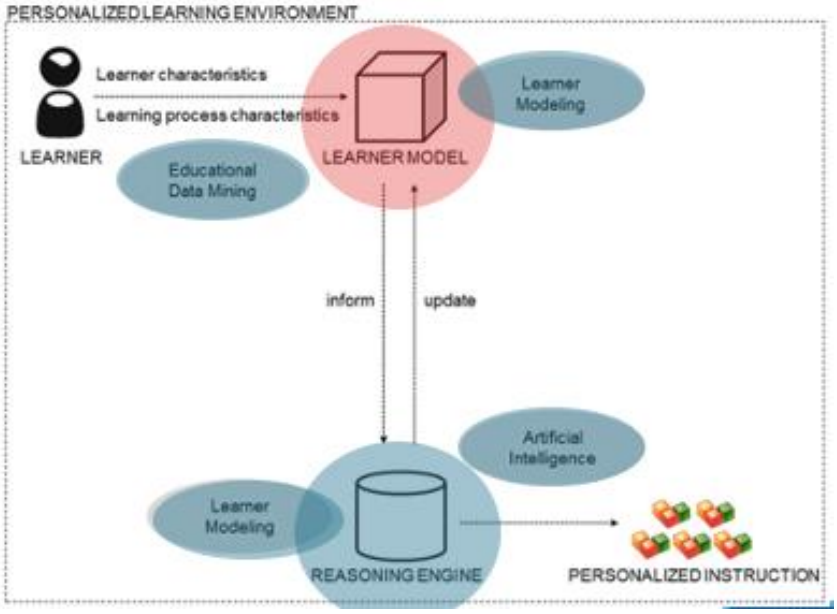


2 technieken die we gebruiken om een beelde te hebben van de lerende voor aangepaste instructie:

I. Educational data mining = verwerken van alles sporen in een online leeromgeving
II. Artificiële intelligentie

Voor een goede gepersonaliseerde leeromgeving → goed learner model! = BASIS
→ voor mijn doelen, welke leerkenmerken zijn hiervoor relevant? (meten en opnemen in leermodel)
= cognitie, affectief, gedragsmatige kenmerken

- Vroeger: eerst test afnemen om deze te meten
- Nu: meten tijdens de aanwezigheid in leeromgeving! → unobtrusive (meten zonder leerproces te onderbreken)



Leermodel = basis voor adaptatie en kern gepersonaliseerde leeromgeving

Learner model

→ Kern van een adaptief systeem
→ Verschillende modellen

1. **Statisch = stereotiep model:**
   - Voor/na interactie
   - Meer algemene informatie
   - Indelen van de lerenden in groepen/stereotypen (blijven in deze groepen)
   - Nadeel: context wordt genegeerd
   - Nadeel: niet alle kenmerken zijn even relevant

2. **Dynamisch = kenmerk-gebaseerd model:**
   - Tijdens interactie
   - Fijnmaziger model
   - Bijhouden van veranderingen bij de individuele lerende, zodat het model kan worden aangepast tijdens de interactie zelf
   - Nadeel: "new user" of "new learner" problem (systeem moet lerende leren kennen)

3. **Dual path = combinatie van beide modellen =** ideale situatie
   - De lerende wordt gegroepeerd op basis van een stereotiep
   - Daarna start een geïndividualiseerd, dynamisch model

Challenge & potential:

- Startpunt voor adaptieve en intelligentie gepersonaliseerde leeromgevingen.
- Ook het centrale probleem van gepersonaliseerde leeromgevingen
- De rol van learner models herdenken of zelfs open stellen voor de lerende (open learner model)
  - ! Grootste probleem: gebrek aan een algemeen/gedeelde richtlijnen over wat in model moet, hoe dit te meten en hoe open/gesloten model moet zijn.

Break-out sessie 1: Artificiële intelligentie in het onderwijs

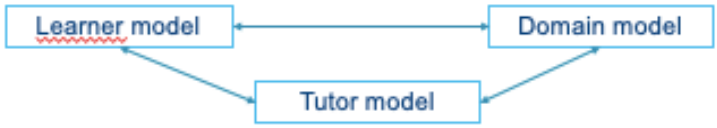
Geheel van berekeningstechnieken en de set van methoden die **menselijke intelligentie** simuleren

- Niet langer statisch maar dynamische kennisstructuur
  (reason as (op voorhand zaken programmeren) → reason with the learner (in interactie gaan))
- Er bestaan diverse AI-toepassingen → ITS (zie ook NAP, p.168-169)
  - Creëren van persoonlijke leerervaring (gepersonaliseerde feedback, instructie)
  - Op diverse niveaus feedback geven
    - Cognitieve modellen
    - Affectieve modellen
    - Gedragsmodellen

(Uit tekst van Vanderwaelen enkel kennen wat er in de dia's over de modellen wordt gezegd)

Kennisgebaseerd
→ Alle systemen focussen op leren als een proces van kennisverwerving → focus op cognitieve modellen

Learner model: kenmerken van lerende waar we rekening met gaan houden
Domain model: welke inhoud moet er aangeleerd worden
Tutor model: aangepaste feedback bij fouten



- Model tracing cognitive tutors
  - Doel: zoveel mogelijk antwoorden/tussenstappen van een student controleren en vergelijken met een expert model.
  - Bij een gegeven antwoord van de student → die specifieke FB
- Constraint-based tutors
  - Antwoord van de student moet aan bepaalde vereisten voldoen
- Example tracing tutors
  - Algemene voorbeelden van correct oplossingsgedrag

Affectief
- Niet langer puur kennis modeleren
- Rol van AI: automatische detectie en herkenning van de affectieve staat
- Kent groeiend belang

Gedrags
Agent-based research (zie ook NAP, p. 179-180)
- De (pedagogical) agent ontvangt input uit de omgeving en gaat erna gedrag stellen in de omgeving (op basis van de input)
- Agents kunnen verschillende rollen opnemen: expert tutor, peer tutor, competitor, collaborator…
- Manier waarop lerenden met een 'agent' interageren, kunnen gelinkt worden aan gedragspatronen

Educational data mining

- Uniek door de specifieke karakteristieken van de educatieve data: 'nested data' → multilevel hierarchy
- Verschillende technieken om leren van lerende beter te gebruiken
  - Prediction → aspecten uit data afleiden via predictoren
  - Clustering → data punten/clusters vinden in de data
  - Relationship mining → ontdekken van relaties tussen variabelen in data sets
  - Discovery → ontwikkelen en valideren van modellen

Toepassingen voor personalisatie

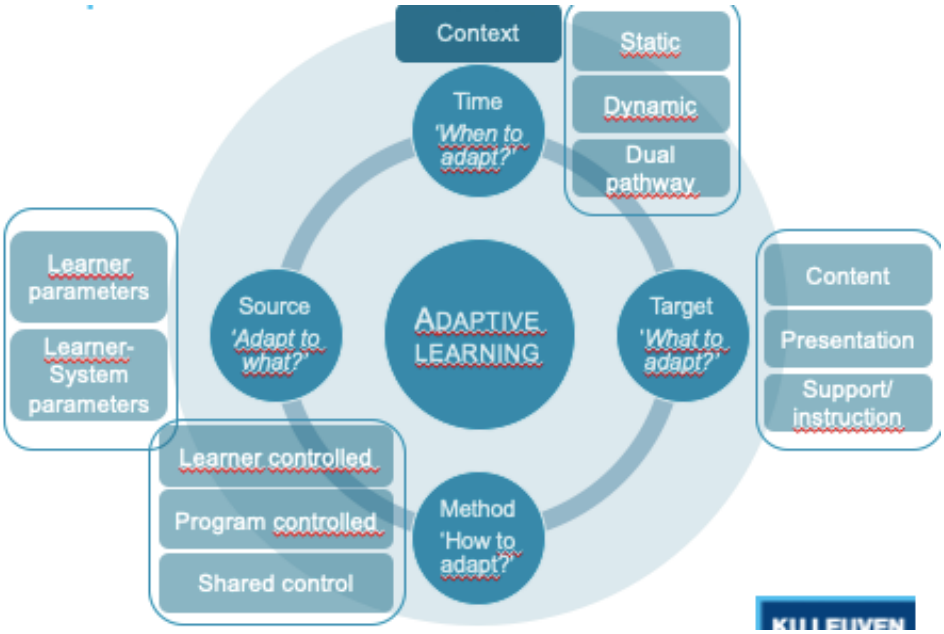
→ Twee (van de vele) toepassingen met als doel het ontwikkelen van gepersonaliseerde leeromgevingen

- Verbeteren van de leermodellen
  - Identificeren van bepaalde patronen (vb. gaming the system)
- Adaptieve of gepersonaliseerde ondersteuning in een leeromgeving
  - Learning decomposition: door logfile analyses gaan analyseren welk gedrag in leeromgeving leidt tot effectief leren

Adaptieve instructie

→ Elke gepersonaliseerde leeromgeving kunnen we beschrijven op basis van 4 factoren:

- 'Source' waarmee houdt leeromgeving rekening om omgeving aan te passen?
  - Learner parameters: cognitief en affectief
  - System parameters = gedragsmatig
- 'Time': wanneer personaliseren? → 3 learners models
- 'Target': wat wordt er aangepast?
  - Content: inhoud , oefening zelf
  - Presentatievorm: bijkomend figuur of iemand visueel voorstellen voor dove mensen
  - Instructie
- 'Method': hoe wordt aangepast
  - Lerende die presentatievorm kan kiezen
  - Program controlled en kan lerende et niet kiezen
  - Shared: lerende kan sommige dingen kiezen



Break-out sessie 2: adaptiviteit binnen Rekentuin

→ Bespreek de adaptieve tool Rekentuin aan de hand van het schema van Vandewaetere & Clarebout (2014

Onderzoek naar effect van adaptieve leeromgeving

- Vanbecelaere, Cornillie, Sasanguie, Reynvoet, & Depaepe (2020)
- Number sense game → traint 2 soorten taken
    - Number comparison task
    - Number line estimation task

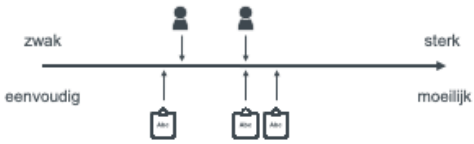
Opzet studie

- Deelnemers: 78 leerlingen van het eerste leerjaar
- Condities
    - Niet-adaptieve conditie (lln steeds in zelfde volgorde)
    - Adaptieve conditie (gebaseerd op Elo-rating; IRT → zie volgende slides)
- Interventie
    - Tablet
    - 6 trainingssessies van 30 minuten
- Design: Pretest – Interventie – Posttest – Delayed posttest

Item response theorie

Elo-rating system: Kans dat een oefening correct wordt opgelost hangt af van

- Moeilijkheidsgraad oefening
- Kennis van de lerende



Hoe werkt adaptiviteitsalgortime:

⇒ Geleidelijk aan 'leert' het systeem de persoon kennen

⇒ Volgen van de vaardigheid

⇒ Personaliseren van de omgeving: juist antwoord → moeilijker item; fout item → gemakkelijker item

→ computer kan erna dus oefening geven met 70% kans om juist op te lossen

Onderzoeksvragen

- Wat is de effectiviteit van een adaptief game in vergelijking met een niet-adaptief game?
    - Cognitieve uitkomsten
        - Near transfer (vergelijkingstaak) versus far transfer (wiskunde in het algemeen)
        - Immediate versus delayed
    - Niet-cognitieve uitkomsten
    - Efficiëntie uitkomsten

Resultaten

- Cognitieve uitkomsten – near transfer
    - Adaptieve en niet-adaptieve game: vooruitgang op number comparison en number line estimation taak
    - Adaptieve en niet-adaptieve game: evenveel vooruitgang
    - Vooruitgang blijft ook bij uitgestelde test; opnieuw geen verschil tussen adaptieve en niet-adaptieve conditie
- Cognitieve uitkomsten – far transfer
    - Adaptieve en niet-adaptieve game: vooruitgang op algemene wiskundige taken

    - Geen verschil tussen adaptieve en niet-adaptieve conditie
- Niet-cognitieve uitkomsten
    - Adaptieve en niet-adaptieve game: verminderde wiskundeangst na de interventie
    - Geen verschil tussen adaptieve en niet-adaptieve game in het reduceren van deze wiskundeangst
- Efficiëntie uitkomsten
    - Adaptieve conditie is efficiënter dan de niet-adaptieve conditie: dezelfde leeruitkomsten werden in minder tijd bereikt
    - Voor number line estimation taak ook een interactie-effect tussen voorkennis en conditie: vooral voor kinderen met hoge voorkennis is de adaptieve conditie efficiënter dan de niet-adaptieve conditie

Wat te kennen?

- Opbouw van een gepersonaliseerde leeromgevingVormen van educational data mining & artificial intelligence
- Model Vandewaetere & Clarebout: Hoe adaptieve instructie kan worden vormgegeven (welke aspecten hierbij van belang zijn)
- Inzichten van adaptieve leeromgevingen kunnen toepassen
- Vanbecelaere et al.: Onderzoek rond serious games en resultaten van de studie rond het number sense game
- Link met NAP

CSCL: computerondersteund samenwerkend leren

Doelstellingen:

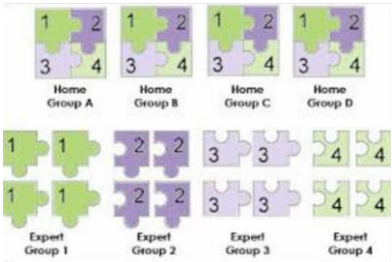
- Weten wat Computerondersteund samenwerkend leren (CSCL) is, en wat het niet is
- Inzicht in het historisch ontstaan van CSCL
- Weten wat de randvoorwaarden zijn van CSCL
- De (evidence-based) ontwerpprincipes van CSCL kennen
- Inzicht in de veranderde rol van de leerkracht/docent binnen CSCL
- Kennis hebben over het huidige/lopende onderzoek binnen onderzoeksveld CSCL
- Kennis hebben over de onderzoeksuitdagingen voor de toekomst
- Kritisch en beargumenteerd standpunt innemen in het huidig debat

Collaborate deel 1:

→ Waarom investeren in learning spaces?
→ Hoe effectief lesgeven binnen deze setting?

= Beantwoorden op basis van literatuur

- Computer-supported collaborative learning
- Supporting classroom orchestration with real time feedback
- One framework to rule them all



Vanuit **jigsaw methodiek**

- Specifieke vorm van groepswerk waarbij studenten in wisselende deelgroepen zitten en de eigen expertise verworden in de eerste deelgroep in brengen in de tweede
- Specifieke vorm van collaboratief leren waarbij de samenstelling van de samenwerkende groepjes wisselt

→ Expert worden in deel van leerstof en dat aan elkaar meegeven zodat iedereen het geheel mee heeft

TEKST: computer supported collaborative learning

Cscl vanuit historisch perspectief

- Wanneer ontstond CSCL en vanuit welke visie?
- Welke misvattingen leven er?
- Is er een verschil tussen 'cooperative' en 'collaborative' learning?
- Wat is de rol van technologie?
- Is technologie het doel op zich?
- Wat is de doelstelling CSCL?
- Wat typeert CSCL onderzoek?

TEKST: one framework to rule them all

Taxonomy of cscl support

- Waarom hebben we nood aan een Taxonomy volgens de auteur?
- Wat is er nodig? Wat is er niet nodig?
- Hoe verschilt een Taxonomy van een theoretical framework?
- Is de Taxonomy af?
- Wat is Productive Failure?
- Waarom moet toekomstig CSCL onderzoek op inzetten?

TEKST: supporting classroom orchestration with real-time feedback

Supporting classroom orchestration

- Wat is het KCI-model?
- Wat is het verschil tussen 'scripting' en 'orchestration'?
- Welk soort onderzoek wordt beschreven?
- Welke nieuwe rol(len) worden beschreven voor de leerkracht/docent
- Hoe kan technologie de leerkracht ondersteunen?
- Wat zijn de onderzoeksvragen voor toekomstig onderzoek?
- Wat zijn de uitdagingen voor de toekomst?

Orchestration graph (Dillenbourg)

- Een goede les heeft een pedagogische diversiteit → op verschillende social levels
  - Gemeenschap
  - Klas
  - Groep
  - Individueel

Podcast

Waarom zetten bedrijven in op automatisering?

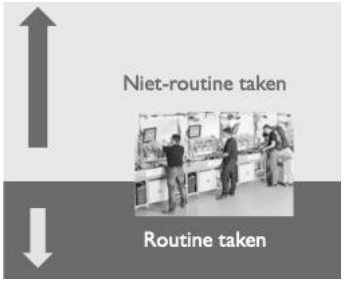
- Tonen dat ze innovatief zijn
- Drang naar efficiëntie
- Veel data verzamelen
- Klanten willen zelf alles online doen (we doen het dus voor de klanten)

Onze economie dreigt heel eenzaam te worden → akkoord of niet akkoord (op examen altijd kunnen beargumenteren!)

Automatisering is goed voor de maatschappij → akkoord of niet akkoord (op examen altijd kunnen beargumenteren!)

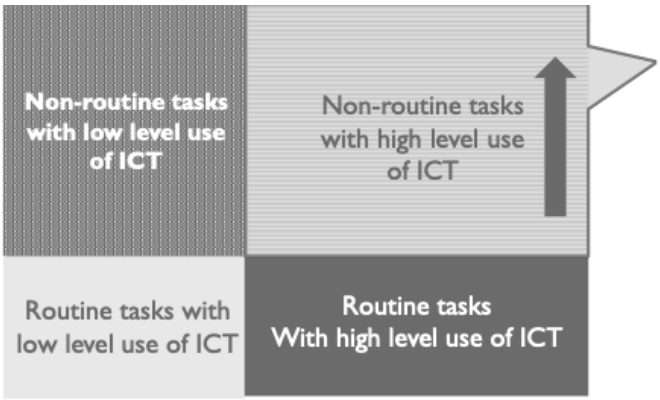
WAAROM? Twee verschuivingen binnen de huidige samenleving

- **Industry 3.0 – automatisering**
  - Alle routine taken zal vervangen worden door artificiële intelligentie



- **Industry 4.0 – mens machine interactie**
  - Niet alles zal vervangen worden door machines, artificiële intelligentie
  - We gaan wel in alle jobs interageren met technologie

Wat betekend dit als onderwijskundige nu voor het leren?



in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

→ dingen die computer niet gaan overnemen: daar meoten we sterker op inzetten

Conrad Wolfram:

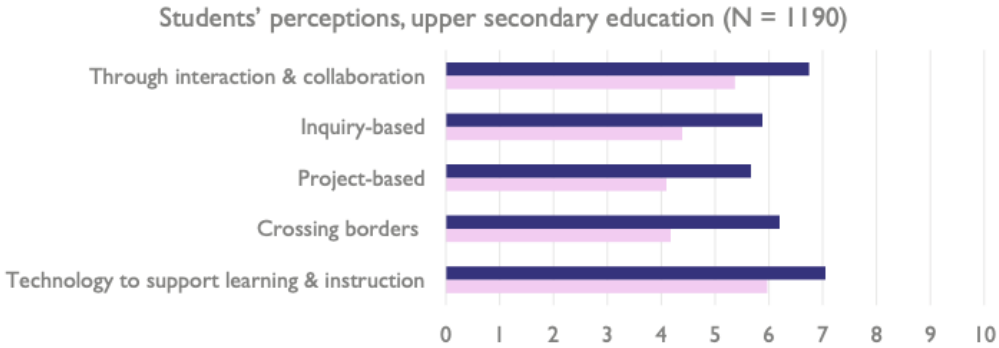
- Zegt dat je 2 soorten wiskunde hebt
  - Echte = probleemoplossend
  - Onderwijs = rekenen
- Rekenen ≠ wiskunde!
- Moeten meer inzetten op probleemoplossend want computer gaat routinematige taken zoals het rekenen overnemen

Verschuiving in eindtermen

Eindtermen

- 16 sleutelcompetenties
- Transfersale eindtermen → terugkomen in verschillende vakken
- Komt tegemoed aan 2020 doelen
- Samenwerkend leren/probleemoplossend leren

Hoe onderwijs geven?



	Technology to support learning & instruction	Crossing borders	Project-based	Inquiry-based	Through interaction & collaboration
Value?	7.05	6.2	5.67	5.88	6.75
Practice?	5.97	4.18	4.1	4.39	5.37

Value? Practice?

→ kloof tussen wat ze belangijk vinden en wat aanwezig is

→ maar kloof bij technology is minder! (Wilt niet zeggen dat technologie wordt ingezet in juiste praktijken)

→ Technologie op zich zal nooit de praktijk op zich veranderen!

CSCL vanuit historisch perspectief

- *Wanneer ontstond CSCL en vanuit welke visie?*
    - *Jaren 90*
    - *Als reactie op het feit dat de lerende alles geïsoleerd alleen moest leren*
- *Welke misvattingen leven er?*
    - *CSCL ≠ sowieso beter leren*
    - *CSCL ≠ minder werk voor leekracht*
    - *CSCL ≠ enkel digitaal*
    - *Coöperatief ≠ collaboratief*
- *Is er een verschil tussen 'cooperative' en 'collaborative' learning?*
    - *Cooperatief → leerlingen gaan werk opsplitsen en achteraf samenzitten om informatie samen te brengen*
    - *Collaboratief → studenten zoeken samen naar informatie*
- *Wat is de rol van technologie?*
- *Is technologie het doel op zich?*
- *Wat is de **doelstelling** CSCL?*
    - *Meaning making!*
    - *Collaboratief leren als instructionele benadering*
    - *Nieuwe vorm van technologie maakt het juist makkelijker om samen kennis op te bouwen*
- *Wat typeert CSCL onderzoek?*

CSCL is NOT:

- computer-assisted learning (1960s), a behaviorist approach, trial and error
- Intelligent tutoring systems (1970s), a cognitivist approach giving personalised feedback
- Logo programming (1980s), a constructivist approach

→ CSCL mid 1990s: socio-constructivist approach: constructing shared knowledge

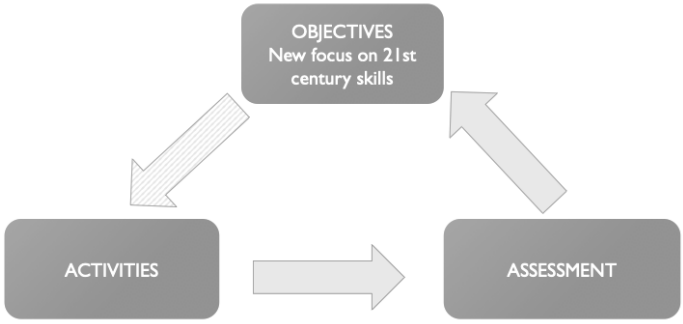
- The role of the computer shifts from providing instruction to supporting collaboration by providing media of communication and scaffolding (leerlingen ondersteunen maar vanaf dat ze het alleen kunnen gaan we hen niet meer helpen) for productive student interaction.
- The role of the computer is secondary to the interpersonal collaboration process

1. Waarom inzetten op samenwerkend leren?
    1. Volkswijsheid: Twee weten meer dan één
    2. Onderzoek: Elkaar helpen - Samen kennis opbouwen

2. Altijd effectief? Nee! (Kirschner, Sweller, Kirschner, & Zambrano, 2018*)
    1. Meeliften (free rider effect, social loafing, etc.)
    2. Groepsindeling bepaalt deels of en hoeveel iemand leert
    3. Goed samenwerken moet je leren

3. Voorwaarden voor effectief samenwerkend leren: (Johnson and Johnson, 2009**)
    1. Positieve afhankelijkheid: inbreng iedere student van belang
    2. Individuele verantwoordelijkheid
    3. Goede inhoudelijke dialoog
    4. Goede sociale vaardigheden
    5. Regulatie van het groepsproces

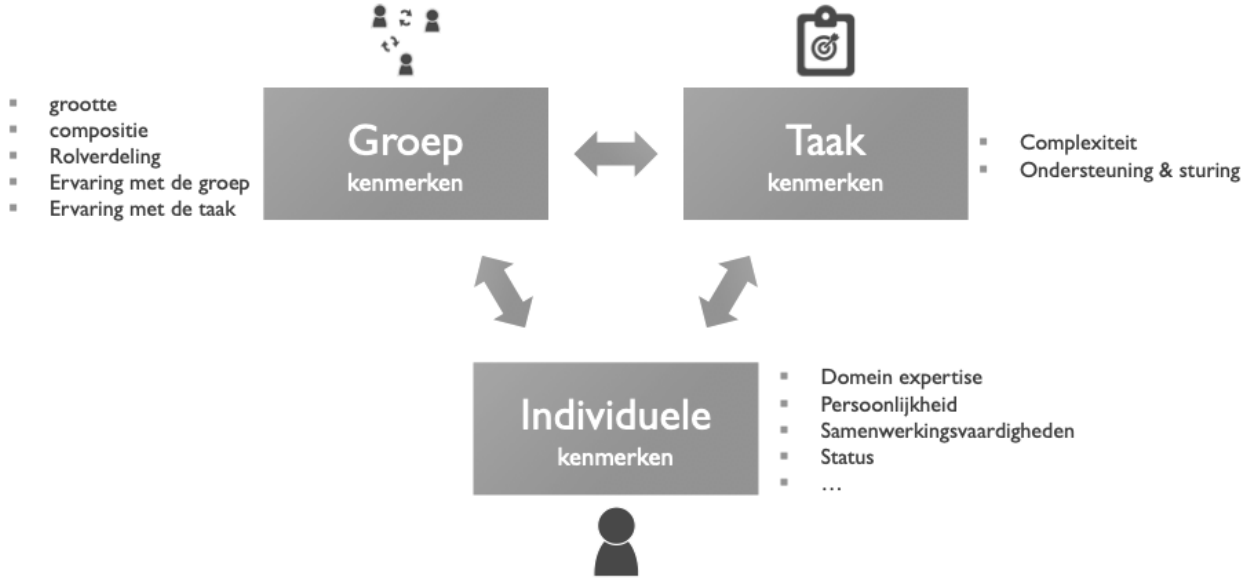
Mismatch tussen doelen, activiteiten en evaluatie



Nieuwe eindtermen meer nadruk op 2020 skillsl
Docenten weten niet hoe ze het moeten inzetten
+ weten niet hoe ze het moeten evalueren

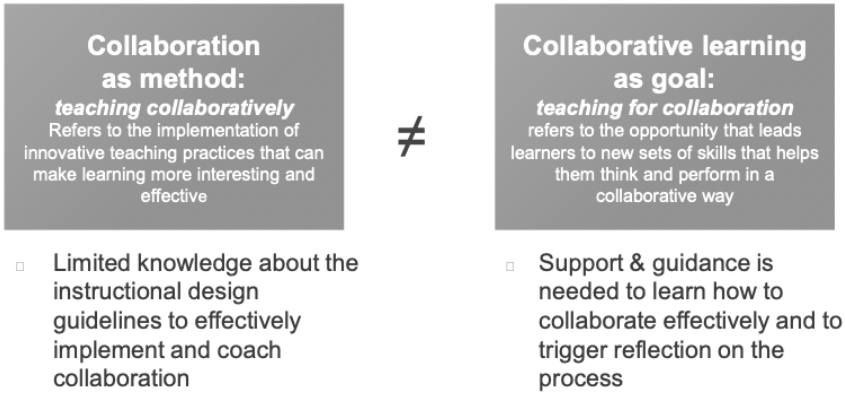
STEAMS aims at improving **constructive alignment**
→ doelen, activiteiten en evaluatie zijn belangrijk om te weten of je tegemoet komt aan je doelen. En daar is een mismatch

CSCL is complex



→ Belangrijk om complexiteit in acht te nemen als we kijken waarom CSCL effectief is of niet niet

Samenwerking als methode versus als doel



Methode: we gebruiken samenwerkend leren vanuit veronderstelling dat het leuker, effectiever, interessanter is..

Doel: niet vanuit gaan dat iedereen het kan. Instructies inbouwen om beter te leren samenwerken

Cause and context

Als methode:

→ Ochestration graph is van belang om te switchen tussen groepswerk en klassikaal leren

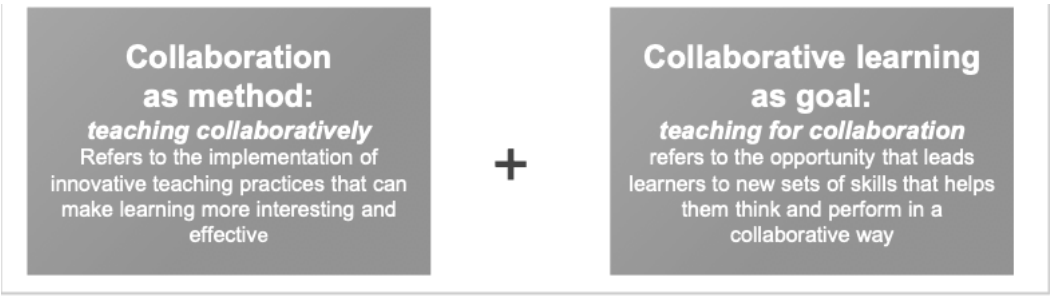
→ Tecnologie als mediërende tools (helpen om te organiseren)

Als doel:

- Gebruik van dashbords

Project AIM

→ Making collaboration visible in ambient learning spaces to enable reflection and make it effective

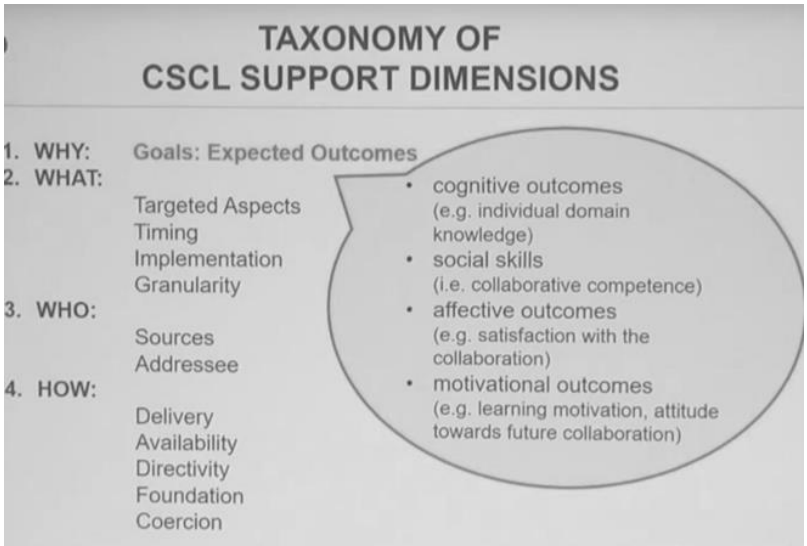


- Which team compositions are most effective? Homogeneous vs heterogeneous?
- Should roles be assigned or chosen?
- When and how to intervene in group work?

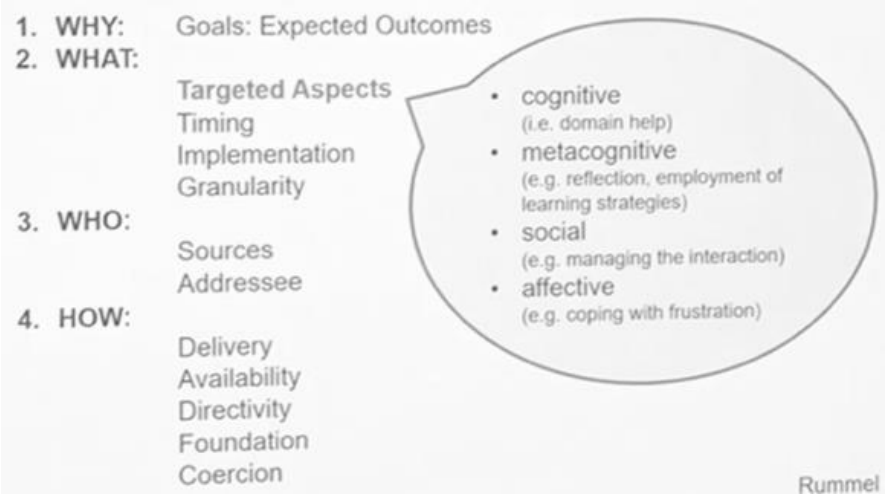
- How to trigger reflection?
- What are indicators of effective collaboration and to measure them?
- What need to be displayed to trigger regulation? And how? And When?

Taxonomy of CSCL support

- *Waarom hebben we nood aan een Taxonomy volgens de auteur?*
  - *Nood aan een gedeelde taal om met elkaar te kunnen spreken*
  - *Txonomy is een kader dat alle dimensies bloot gaat leggen*
- *Wat is er nodig? Wat is er niet nodig?*
- *Hoe verschilt een Taxonomy van een theoretical framework?*
- *Is de Taxonomy af?*
- *Wat is Productive Failure?*
- *Waarom moet toekomstig CSCL onderzoek op inzetten?*



Doel blootleggen om erna te kijken waar we op focussen



Supporting classroom ochestration

- *Wat is het KCI-model?*
    - *Alles vertrekt vanuit studenten*
- *Wat is het verschil tussen '**scripting**' en '**orchestration**'?*
    - *Orchestrator: dirigent*
    - *Scripting: stappenplan, vastleggen hoe een les moet gebeuren*
- *Welk soort onderzoek wordt beschreven?*
- *Welke nieuwe rol(len) worden beschreven voor de leerkracht/docent*
    - *Leerkracht als facilitator en coach*
    - *Nieuwe rol: ook een deel controle afgeven*
- *Hoe kan technologie de leerkracht ondersteunen? → ondersteunen om smoother te maken*
- *Wat zijn de onderzoeksvragen voor toekomstig onderzoek?*
- *Wat zijn de uitdagingen voor de toekomst?*

Mogelijke oplossingen: scripting als scaffolding

Scipting op 2 niveaus:

Macro scripts (orchestration graph)

1. Algemene organisatie van de les(sen)
2. Plaats van samenwerking t. o. v. andere leeractiviteiten
3. Verdeling van leerstof en lesmateriaal
4. Groepsvorming
5. Rolverdeling

Micro scripts

1. Structureren van de groepsactiviteiten
2. Uitleg over en hulp bij die activiteiten
3. Uitleg over de rollen

Wanneer is gescripte samenwerking effectief?

→ Een beetje scripting leidt tot betere samenwerking en leerprestaties dan geen scripting (Dillenbourg, 2002; Weinberger et al., 2009)

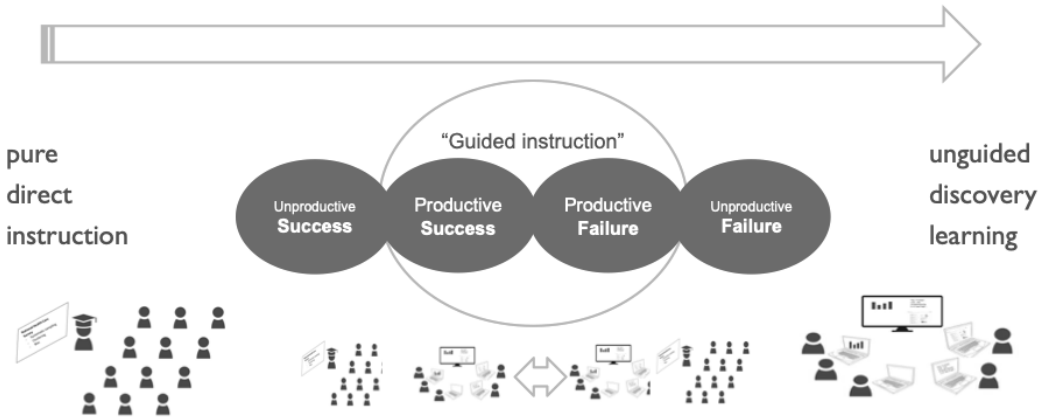
“Over-scripting” kan tot nóg betere leerprestaties (cognitieve uitkomst) leiden, maar dan verbeteren de samenwerkingsvaardigheden niet (Diziol et al., 2010)

Het maakt ook uit waarop de scripts zich richten (Weinberger et al., 2005)

1. Inhoudelijke scripts (“wat moet je doen”) helpen niet
2. Sociale scripts (“hoe moet je het doen”) helpen wel

→ taxonomy gebruiken om te zeggen wat er tijdens interventie is gebeurd (kunnen niet ongenuanceerd spreken over beter/slechter leren)

<u>De complexiteit van probleemoplossend denken</u>



Links = direct instructie
Rechts = op onderzoek uitgaan zonder iets van sturing
Midden = ondersteuning in verschillende varianten

1.INSTRUCTIE + 2.PROBLEM SOLVING
→ Teaching FOR problem solving

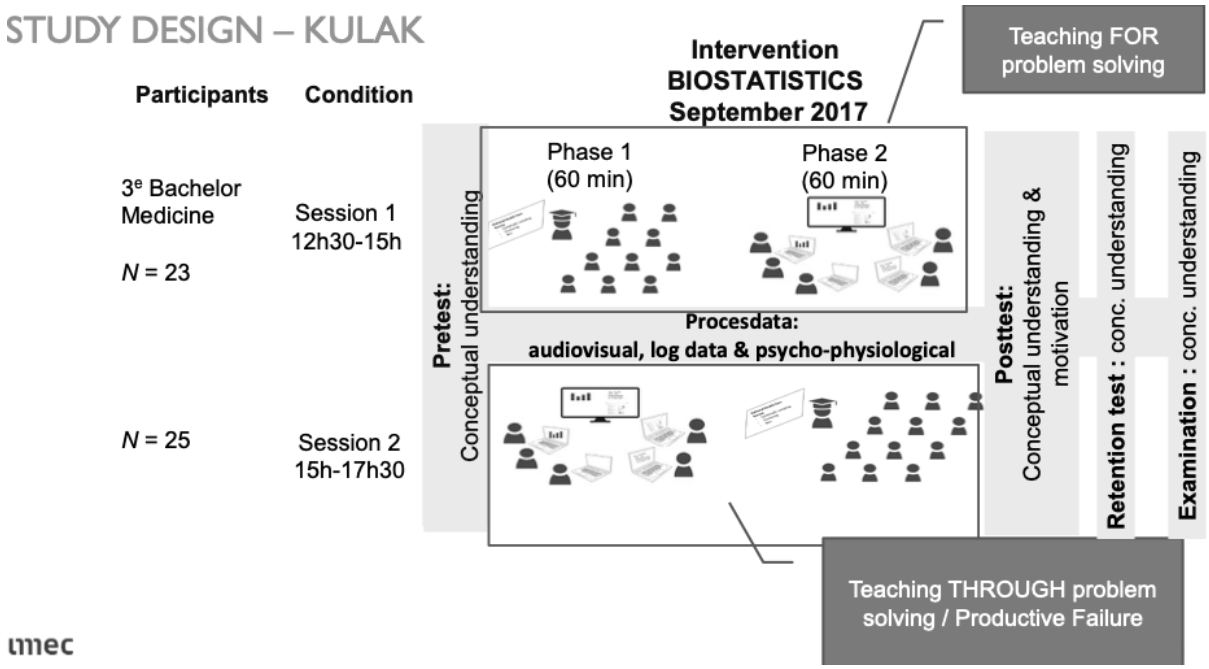
- Teaching the correct information (Sweller & Chandler, 1991)
- Not spending energy and creating cognitive load by ‘trial & error’ (Kirschner et al., 2006)
- Countering the competence frustration during PS (Hardiman et al., 1986)

1. PROBLEM SOLVING + 2. INSTRUCTION
→ Teaching THROUGH problem solving or Productive Failure (Schroeder and Lester, 1989; Kapur, 2008)

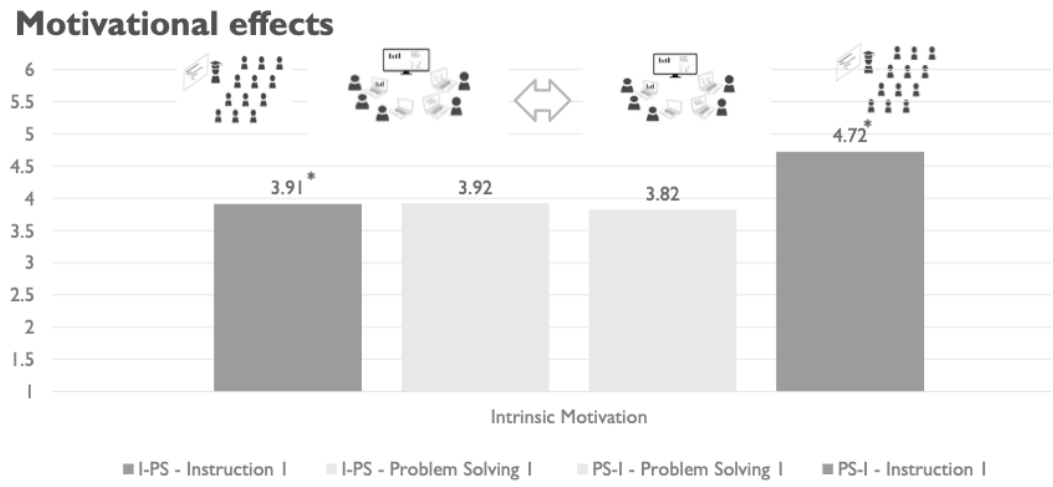
- Starting with Problem Solving prompts activation prior knowledge + idea generation from different perspectives (Swartz et al., 2012)
- Knowing what you don’t know → better learning (Loibl & Rummel, 2014)
- Higher cognitive load, but challenging for conceptual understanding (Hiebert & Grouws, 2007) and **it prepares for instruction phase** (Kapur, 2012, 2016)
- Authentic and autonomous learning (Vansteenkiste et al., 2009)

Study design – KULAK

→ wat de ene benadering ten opzichte van de andere benadering van effecten heeft



Resultaten:



→ Intrinsieke motivatie bij eerst groepswerk en dan instructiefase → motivatie tijdens instructiefase significant hoger!

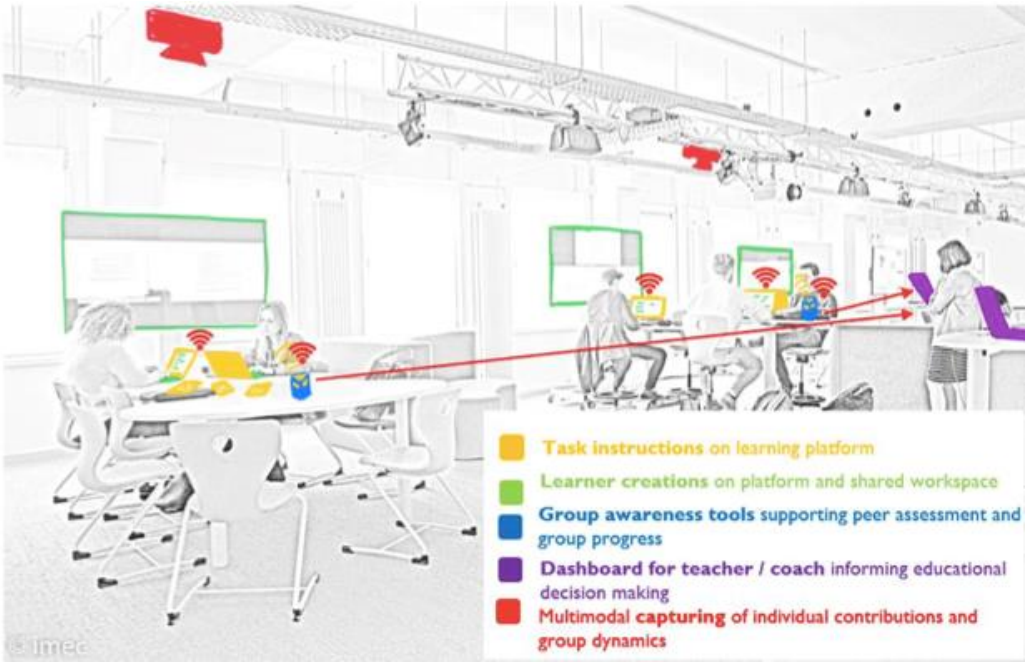
Docent:

- Meer interactie tijdens instructiefase als ze er eerst zelf over hebben nagedacht
- Refereren naar antwoorden tijdens instructiefase (mediating tools)
    - Technologie kan hierop inzetten
- Intensievere manier van lesgeven
- Technologie maakt leren ook meer visueel (doel CSCL)

Next step

- Smart collaboration rooms → manier om te reflecteren om gedrag te veranderen

IMEC.ICON STEAMS PROJECT
→ supporting teams in ambient learning spaces



Teacher dashboard
→ zo kan leerkracht weten wanneer er moet ingegrepen worden

Tekst Slota
→ waarom nood aan tools
→ achterliggende reden van dash board
→ waarom zouden we daarop inzetten

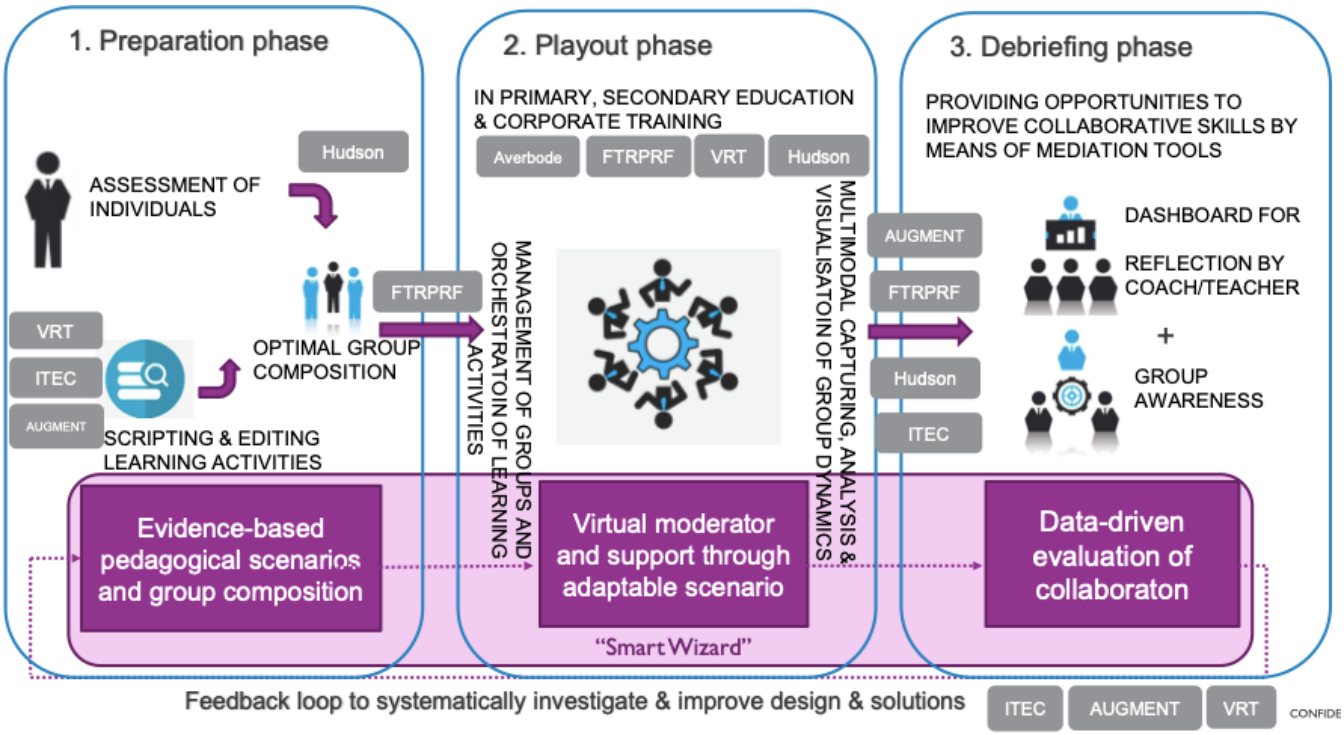
(niet meer details uit tekst kennen)

Collaborative problem solving:metrics & support
→ Van technologie gebruik maken om dash board op te bouwen

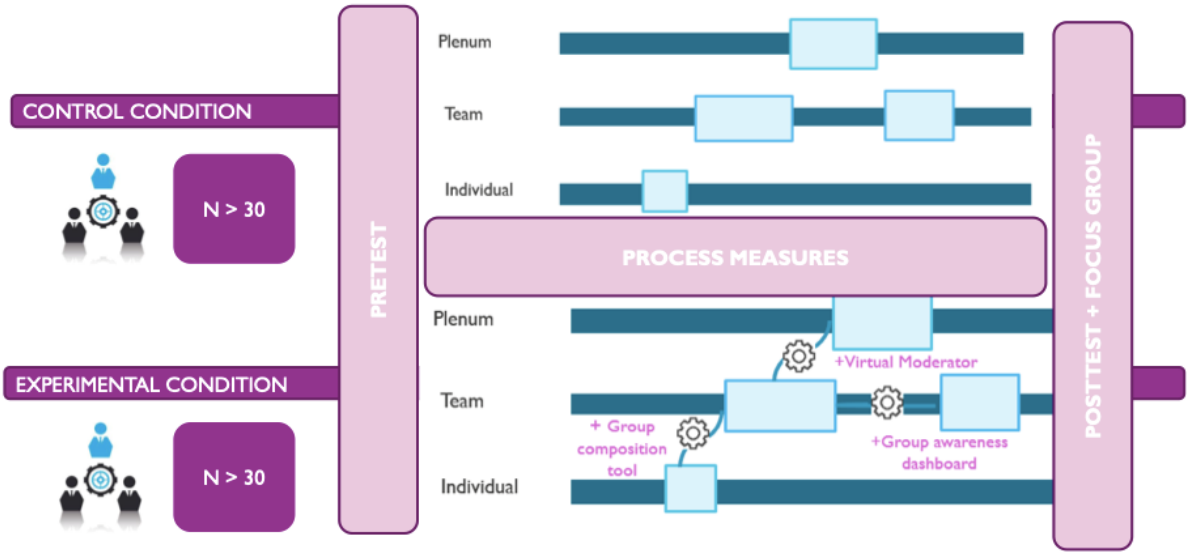
Project focus & outcome

→ project gelijkaardig aan classroom orchestration

MULTIDISCIPLINAIRE AANPAK (CSCL)



Waar moet toekomst CSCL onderzoek op inzetten?



Basisbehoeften voor motivatie

Intrinsieke motivatie

- Autonomie
- Competentie
- Verbondenheid

Learning spaces en AR/VR

WELKE UITSPRAAK IS WAAR? TECOL...

1. Zette enkel in op de ontwikkeling van de hybride virtuele klas
    - Niet waar: op 3 verschuivingen ingezet
        - Passief → (inter)actief
        - Individueel → collaboratief
        - Plaatsafhankelijk → multilocatie
2. Is een ontwikkel-, implementatie- en onderzoeksproject uitgevoerd aan de KU Leuven, campus Kulak Kortrijk
3. Startte in 2018 als proeftuinproject binnen KU Leuven → Startte in 2016
4. Een project in samenwerking met het bedrijf Barco
    - Met nog een bedrijf in samenwerking
5. TECOL focust op het versterken van afstandsondewijs
    - Lecture + focust op versterken afstandsonderwijs

Wat is de juiste volgorde?

1. 1 hybrid virtual classroom → 3 virtual classrooms → TECOL◊LECTURE+
2. LECTURE + → 3 virtual classrooms → TECOL → 1 hybrid virtual classroom
3. TECOL → LECTURE+ → 1 hybrid virtual classroom → 3 virtual classrooms
4. TECOL → LECTURE+ → 3 virtual classrooms → 1 hybrid virtual classroom

WELKE UITSPRAAK IS FOUT

1. ITEC is een imec onderzoeksgroep binnen KU Leuven
2. ITEC trekt het onderzoeksdomein "Smart Education" en bestaat enkel uit strategisch basisonderzoek
3. imec is leider in nanotechnologie
4. Edulab is opgestart om onderwijs en innovatie samen te brengen als een 'living lab'

Wat is volgens ons de sleutel tot succes (bij dergelijke projecten/inovaties)?

→ Samenwerking, interactie
→ Ecosysteem benadering in samenwerking met onderwijspraktijk

Virtual reality – augmented reality

Wat **is Augmented reality**

- Je voegt iets toe aan de bestaande ruimte !
    - Met de smartphone
    - Met de tablet/iPad
    - Met een bril
    - Met projectie (je gaat letterlijk powerpoint toevoegen aan werkelijkheid)

Wat is **Virtual Reality**

- Bestaat als sinds 1938
- Je komt in een volledig nieuwe wereld terecht
    - Immersie: onderdompeling in nieuwe wereld
- Zintuigelijke prikkels: auditief & visueel
- Haptic feedback
- Aanwezigheid

Geschiedenis van Virtual Reality

⇒ 1961: grote bril
⇒ 1962: geur werd toegevoegd (je kon zelf niets doen & beperkt aantal filmpjes)
⇒ 1995: nintendo: mensen werden ziek van deze brillen omdat ze niet mee bewegen met jou
⇒ 2014: google: heel goedkoop
⇒ VIVE: zo duur omdat het goede beeldkwaliteit is

Wat heb je nodig voor virtual reality

- 2 bakjes nodig om speelveld te creëren (connectoren)
- 2 controllers nodig om u mee te verplaatsen
- Eventueel een computer (bij zware applicaties bijvoorbeeld)

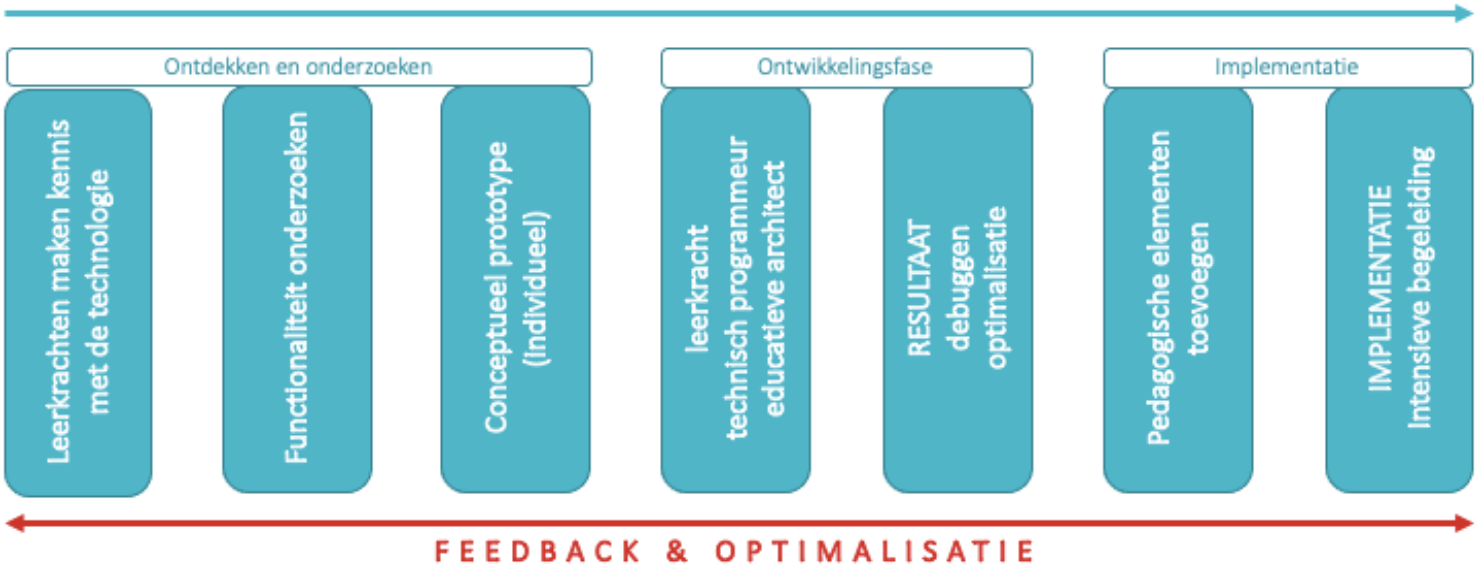
AR- VR – MR?

- AR projecteren in ruimte
- MR: aanpassen aan omgeving, gaat zich intergreren in de ruimte
- VR bril opzetten en je bent in een andere ruimte

VR en AR in onderwijs

- Werken met nieuwste technologie en machines zonder grote investeringen
- Mogelijkheid tot multi-labo ruimtes
- Zelfvertrouwen boosten van leerlingen

→ Industrie EN onderwijssectoren moeten overtuigd worden



Augmented reality in onderwijs

- Ondersteunen
  - Bv: via spatial augmented reality
- Visualiseren
  - Bv: SCI-I (smart edu @ school)
- Activeren
  - Bv:Virtuall- Tee
- Experimenten
  - Bv: Bosh software
- Verkennen
  - Bv: HoloLens

Virtual reality in onderwijs

- Veiligheid
- Onmogelijke situaties
- Goedkoop/goedkoper oefenen
- Empathie & creativiteit

Voorzichtigheid met AR - VR

- Cognitieve overload (en geluid, beeld, licht..)
- Motion sickness (bril moet goed aansluiten en scherp stellen)
- Leerkrachten informeren
- Nog steeds relatief weinig onderzoek naar effectiviteit
- Tekort aan collaboratieve applicaties

Learning Analytics

→ Gasevic, D. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends, 59*(1), 64-71.
→ https://www.kvab.be/sites/default/rest/blobs/2122/tw_learninganalytics.pdf

Definitie

Cf. Siemens & Gasevic, 2012

- Study of learning analytics = the measurement, collection, analysis and reporting of **data** about learners and their contexts, for purposes of **understanding** and **optimizing** learning and the environments in which it occurs
- Verzamelen, analyseren en rapporteren van data over leren en een onderwijsleeromgingng met als doel het leren zelf en de onderwijsomgeving te kunnen verbeteren en optimaliseren
- Key components
    1. Data about learners and their contexts
    2. Measurement, collection, analysis and reporting
    3. Purposes of understanding and optimizing learning and the learning environment

Cf. De Laet et al., 2018

- Learning analytics = analyse van het leren
- Verschillende definities, met gemeenschappelijke kern
    1. Bron = data
    2. Doel = optimalisatie en verbetering van het leren en onderwijzen
    3. Proces = analyse van beschikbare data

    !!! bewust proces van reflectie en betekenis geven (versus blind algoritme)

Om over na te denken:

- Learning analytics kan pas zinvol vorm krijgen als experten vanuit verschillende disciplines samenwerken.
- *Welke disciplines* zijn er volgens jou nodig om het proces van learning analytics efficiënt en zinvol te laten verlopen?

DEFINITIE - DISCIPLINES

Belangrijk: multi- en interdisciplinaire samenwerking

1. Verschillende disciplines
    - Onderwijskunde
    - Motivatiepsychologie
    - Cognitieve psychologie
    - Experten concrete leerdomeinen
    - Technologen
    - Datawetenschappers
    - Privacydeskundigen en ethici
2. Onderzoek én praktijk

DEFINITIES – GERELATEERDE DEELDOMEINEN

- LA als deel van domein educational analytics
- Andere deeldomeinen educational analytics
    1. *Educational data mining*
        - Analyse van **grote hoeveelheden** data i.f.v. het ontdekken van nieuwe patronen, verbanden en trends
        - Data-driven (2 verschilen met LA)
            - Grote datasets
            - DOEL: **Predictieve modellen** ivm trends om voorspellingen te kunnen doen
    2. *Academic analytics*
        - Cf. learning analytic
        - Maar: **macroniveau** (beleid, politiek, economisch) → LA gaat over microniveau

Kerncomponenten

2.1 Data

Verschillende soorten van data over lerende

- Onlineleerplatformen, zoals
  - MOOCs, Learning Management Systems, elektronische leeromgevingen
- Maar ook andere data, zoals
  - Zelfrapporteringen, academische resultaten, demografische data, …
  - Oogbewegingen, hersenactiviteit, hartslag, …
- Small versus big data
- Open versus beschermd → cf. privacy en ethische vragen

2.2 belanghebbenden

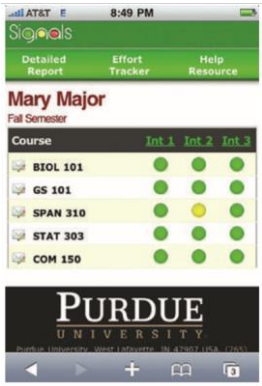
- Twee groepen belanghebbenden
  1. Data-betrokkenen: over wie worden data verzameld?
  2. Data-klanten: voor wie worden data verzameld? Cf. procesmodel learning analytics (reflectie, betekenisgeving)

  → Niet noodzakelijk dezelfde personen

2.3 doelen

Doel = optimaliseren leer- en onderwijsproces

- Vraagt reflectie en betekenisgeving
- Meerdere mogelijkheden
  - Predictie van (verwacht) resultaat: course signals
    - Data:
      - Demografische data
      - Eerdere academische resultaten
      - Interactie met leeromgeving
    - Algoritme → voorspelling op success en falen
      - Rood: groot risico falen
      - Geel: redelijk risico falen
      - Groen: grote kans succes
    - Echter: feedback?
      - Product versus proces
      - Enkel product → geen optimalisering leerproces



  - Bijsturen van leer- en onderwijsproces
    - Nood aan multi- en interdisciplinaire samenwerking

      ↓
    - Instrumenten

2.4 instrumenten

Verschillende soorten instrumenten, afkomstig uit verschillende disciplines

1. Instrumenten voor dataverzameling en -analyse
2. Instrumenten voor visualisatie van data
3. Onderwijskundige theorieën en onderzoek

2.4.1: instrumenten voor dataverameling en -analyse

- Veelheid aan data (kwalitatief & kwantitatief)
    - Meer dan enkel onlineleeromgevingen (bv toledo)
        - Logdata onlineleeromgeving
    - Ook
        - Zelfrapporteringen, academische resultaten, demografische data, …
        - Oogbewegingen, hersenactiviteit, hartslag, …
- Data-analyse
    1. Statistische technieken (beschrijvend, regressie- en variantieanalyse)
    2. Psychometrische technieken - Item Respons Theorie
        - Kans op succesvol beantwoorden van item in relatie tot vaardigheid van persoon
        - = Kans op succes, gegeven de vaardigheid van de persoon
        - Adaptief testen - cf. Elo Rating System Rekentuin (Klinkenberg et al., 2011); LEAPS-project
    3. Technieken machine learning - deep learning
        - Process mining - analyseren en ontdekken van leerpatronen om leerstrategieën te achterhalen

2.4.2: instrumenten voor visualisatie data

Visualiseren van data-analyses via dashboards

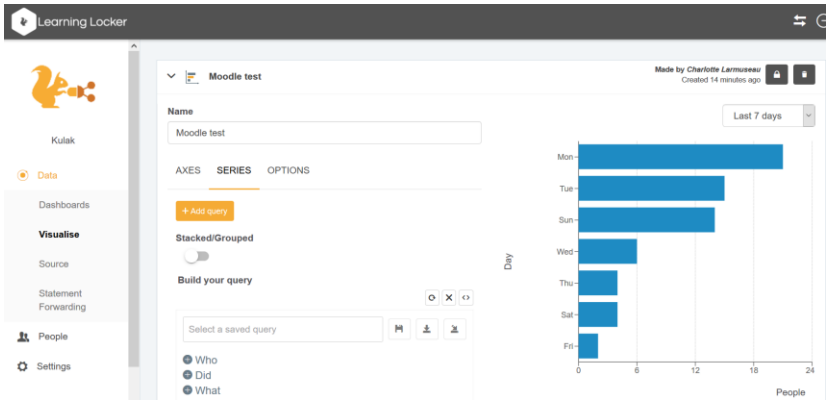
- Dashboard = “visual interfaces that capture and visualize traces of learning activities, in order to promote awareness, reflection, and sense-making” (Verbert et al. 2014, p.1499)
- DOEL: bewustwording en betekenisgeving aan leerproces en leeractiviteiten
- Verschillende mogelijkheden inhoud, vormgeving, belanghebbende

Welke informatie zou jij graag zien op jouw student dashboard gerelateerd aan het OPO Educatieve Technologie?

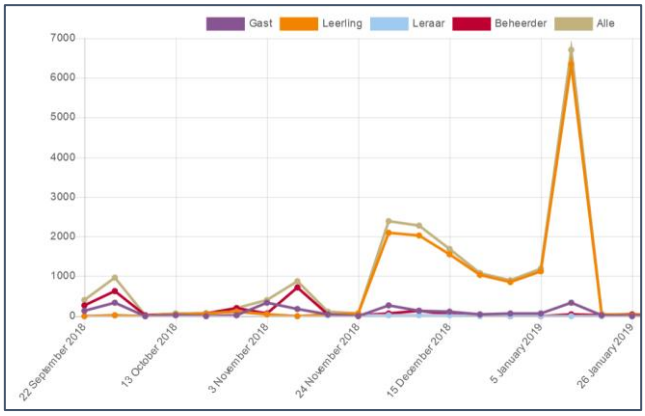
- Hoeveelheid tijd besteed in leeromgeving
- Hoeveelheid tijd besteed aan opdracht
- Percentage opdracht volbracht
- Resultaten opdracht en andere taken
- Andere, namelijk …

Voorbeelden van activiteiten in leeromgevingen:

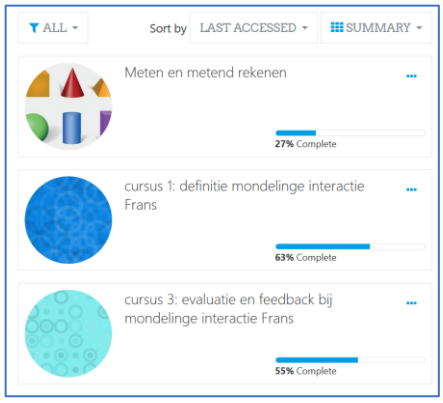
- Moodle: learning locker
    - Kijken wanneer de online leeromgeving bezocht is



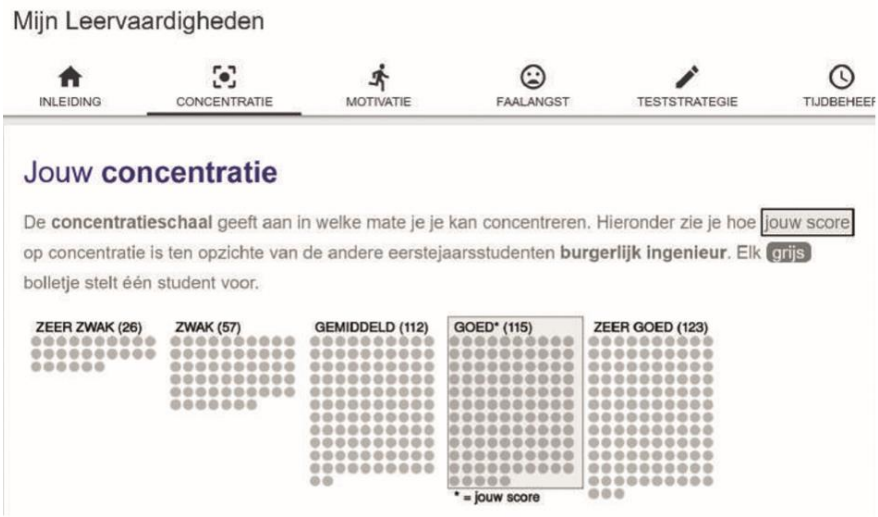
- Moodle: activiteit binnen cursus
    - Activiteit binnen leeromgeving maar splitst op in groep



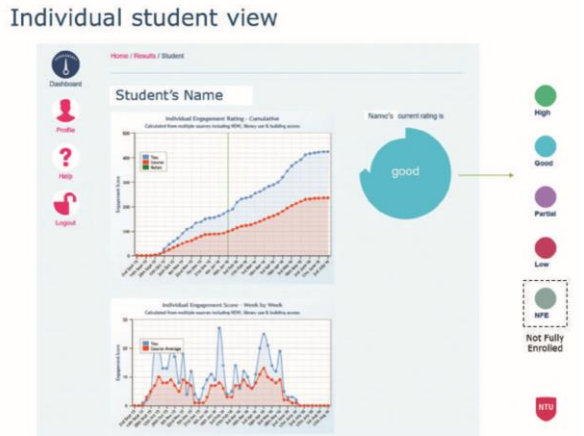
- Moodle: percentage dat is volbracht
    - Geeft weer voor verschillende opdrachten

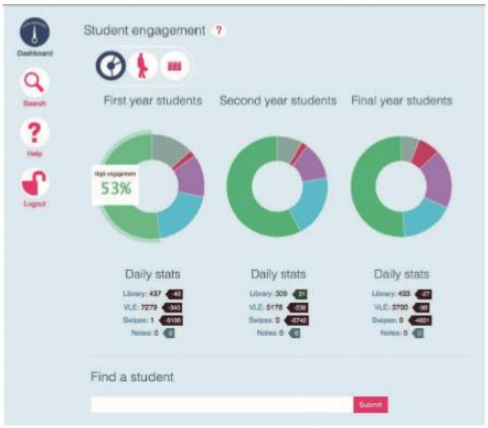


- Lassi dashbord: kuleuven
    - Score van concentratie in vergelijking met andere studenten



- Engagement dashbord, Nottingham Trent University
    - Op verschillende soorten data wordt engagement van student voor opleidingsonderdeel in kaart gebracht
    - Data wordt geanalyseerd en visueel weergegeven aan student
    - Vergelijkbaar met groepsgenoten





- Lissa: Kuleuven
    - Welke cursussen hernemen op basis van uw gegevens
    - Info over student vergelijking met voorbije generaties om studieloopbaan te voorspellen
    -

Onderzoek naar effectieve vormgeving teacher dashboard (cf. van Leeuwen, Rummel, & van Gog, 2019)

- Vormgeving teacher dashboard
    1. **Mirroring**: visualiseren van resultaat data-analyse
    2. **Alerting**: niet alleen visualiseren, maar ook expliciet aanwijzen van meest belangrijke informatie
    3. **Advising**: niet alleen visualiseren en aanwijzen, maar ook interpretatie en mogelijke actie
- Resultaten: invloed vormgeving
    1. Geen effect - detecteren van relevante informatie
    2. Wel effect - interpreteren van informatie: meerwaarde advising
- Visualiseren van data-analyses via dashboards: uitdagingen
    1. Ontwikkeling met educatief doel: optimaliseren onderwijsleerproces
        - Motivatie verhogend
    2. Ontwikkeling in samenspraak met belanghebbenden; kritische toets
    3. Motivatie-verhogend en onderwijs/leerstrategie-ondersteunend

→ Belang van inbedding in onderwijskundige theorieën en onderzoek

2.4.3: onderwijskundige theorieën en onderzoek

- Cf. Gasevic, 2015: COPES-model
    1. Conditions
    2. Operations: activiteiten in kader van de leeropdracht
    3. Products: leerresultaten
    4. Evaluation
    5. Standards
- Stavaza: focus op operations op basis van "proxy measures" (welke activiteiten, duur activiteiten, frequentie activiteiten)
- Uitdaging: aandacht voor alle componenten model
    1. Conditions: external, internal
        - Extern
            - Onderwijsleeromgeving, instructiecontext
            - Onderwijsgevende
        - Intern: individuele lerende
            - Leren als zelf-regulatief process
            - Algemene, motivationele en cognitieve kenmerken, leerdoelen individuele lerende
    2. Products and standards
        - *Kwaliteit leerresultaat en onderliggende leerstrategie*

(Ter illustratie: Interactief gedrag in Learning Management Systems (LMS): interne ~ externe condities
→ *Leeractiviteiten relateren aan externe en interne condities)*

- Betekenis geven aan "proxy measures"
    - Vanuit onderwijskundige theorieën
    - Kenmerken (externe) onderwijsleeromgeving en onderwijsgevende
    - Kenmerken individuele lerende
    - I.f.v. onderliggende leerstrategie en kwaliteit leerresultaat

      ↓
- Uitdaging! → multi- en interdisciplinaire aanpak
    - Onderwijskundige theorieën en onderzoek
    - Instrumenten voor dataverzameling, -analyse en -visualisering

2.5 interne beperkingen

Data-klanten

- Competenties i.f.v.
    - Reflectie
    - Betekenisgeving
    - Actie op basis van reflectie en betekenisgeving
- Acceptatie (cf. externe randvoorwaarden)

2.6 externe randvoorwaarden

- Toepassing learning analytics in onderwijscontext
    - Privacy en wettelijke aspecten
    - Ethische aspecten
    - Organisatorische, praktische en procesmatige aangelegenheden

- Data binnen learning analytics: data over identificeerbare personen en dus persoonsgegevens
    - privacy wetgeving
    - ethische vragen (ethische commissie - informed consent, anonimiteit; datamanagement)
    - belang transparantie naar alle betrokkenen toe

Uitdagingen

→ Learning analytics als domein met vele mogelijkheden, maar ook uitdagingen
→ Uitdagingen voor verder onderzoek en praktijk

1. Betekenis geven vanuit onderwijskundige theorieën en onderzoek
    - Kwantificeren op basis van "proxy measures" versus duiden op basis van onderwijskundige theorieën en onderzoek
    - Kenmerken onderwijsleeromgeving en onderwijsgevende
    - Kenmerken individuele lerende
    - Kwaliteit leerstrategie en leerresultaat
    - Belang van formatieve feedback
    - I.f.v. betekenisvolle, generaliseerbare en toepasbare inzichten
        - Betekenisvol op basis van onderwijskundige inzichten
        - Generaliseerbaar vanuit theoretische onderbouwing
        - Toepasbaar ter optimalisering van het onderwijsleerproces
2. Visualisatie in dashboards
    - Vele mogelijkheden
    - Echter: visualisering ter optimalisering van het onderwijsleerproces
        - Kritische toets belanghebbenden
        - Motivatie-verhogend, onderwijs/leerstrategie-ondersteunend
3. Personaliseren leeromgeving
    - Personaliseren onderwijsleeromgeving
        - One size does not fit all
        - Individuele lerende in interactie met onderwijsleeromgeving
    - En ook "persoonlijke" contacten binnen onderwijsleeromgeving
4. Doelgroepen anders dan hoger onderwijs
5. Privacy, ethische kwesties, wettelijk kader

An analysis of the corpus showed that

- learning analytics is a wide field with articles published in education, computer science, and psychology journals
- the research is data rich, but theory poor
- the majority of the research has been carried out in higher education
- predictive analysis is a very popular research area addressing HE institutional problems such as dropouts, retention, and curriculum issues
- predictive models/algorithms are situation dependent and there is little evidence that they are transferable between different contexts

There are also a number of gaps in the research on learning analytics:

- the application of learning analytics in K-12 education (at macro, meso, micro levels)
- research on everyday analytics in classrooms (i.e., how do we collect data in classrooms)
- research on assessment/feedback
- research on learning-centric analytics, as opposed to learner-centric analytics
- Implementation and impact of learning analytics
- data literacy, although there are a few studies addressing whether or not stakeholders can understand the visualisations they are presented.

Uitdagingen: cf. besluit review Misiejuk & Wasson, 2017

Concrete voorbeelden - onderzoeken

→ Learning analytics: toegepast in onderzoek: effectiviteit van online leeromgevingen voor complexe leerinhouden

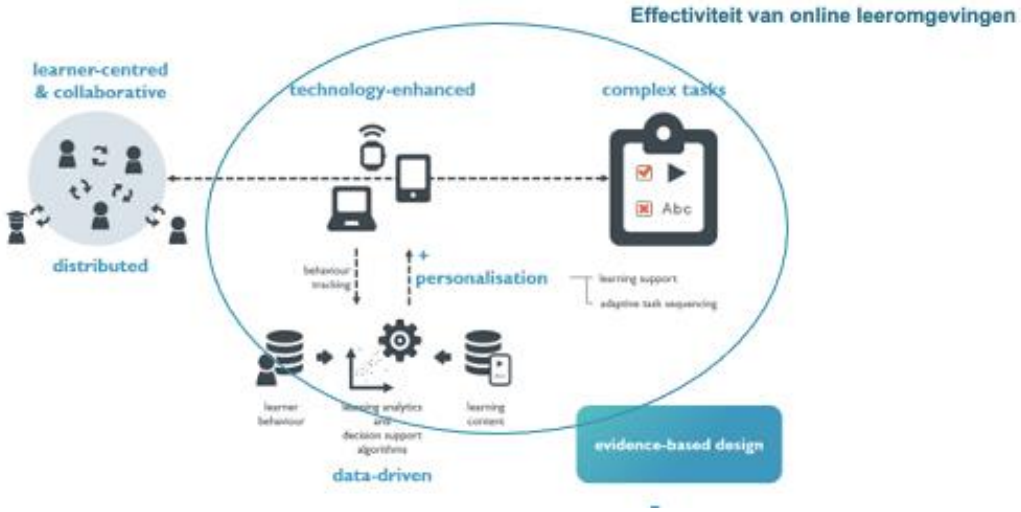
*Learning analytics is het **meten, verzamelen, analyseren** en rapporteren van en over **data van leerlingen** en hun **context**. Learning analytics heeft als **doel** het **begrijpen en optimaliseren van het leren** en de omgeving waarin dit plaatsvindt" (Long & Siemens, 2011, p. 34)*

- Data verzamelen
- Data bekijken in functie van leren
- Data om te optimaliseren

1. Verzamelen van data

→ Gebruik educatieve technologie stijgt: meer data is beschikbaar!

Focus onderzoek: focus op online leren



Log-data: verbinden met interne en externe condities

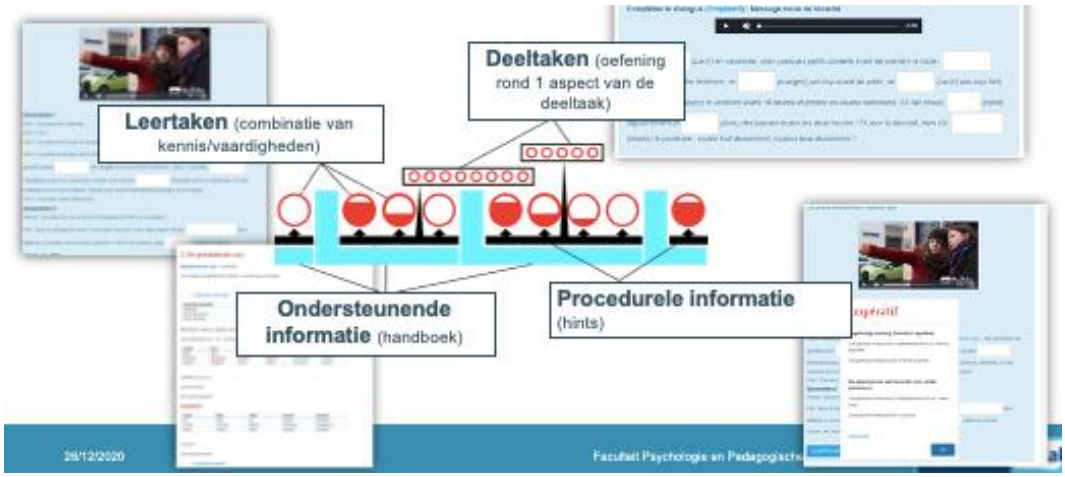
- Interpretatie van leerproces/generalisatie van bevindingen
- Log-data gaan contextualiseren om inzicht te krijgen in leerproces
- Tekst (Gasevic) gaat ervan uit dat log-data het resultaat is van externe EN interne condities
    - Interne condities
        - Voorkennis, motivatie, affectieve karakteristieken
    - Externe condities
        - Online leeromgeving
        - Onderwijskundig ontwerp
        - Complex leren

Onderwijskundig ontwerp:

→ Onderzoek van online leeromgevingen die systematisch ontworpen zijn op basis van het vier componenten onderwijskundig ontwerp (4C/ID-model, van Merriënboer, 1997)

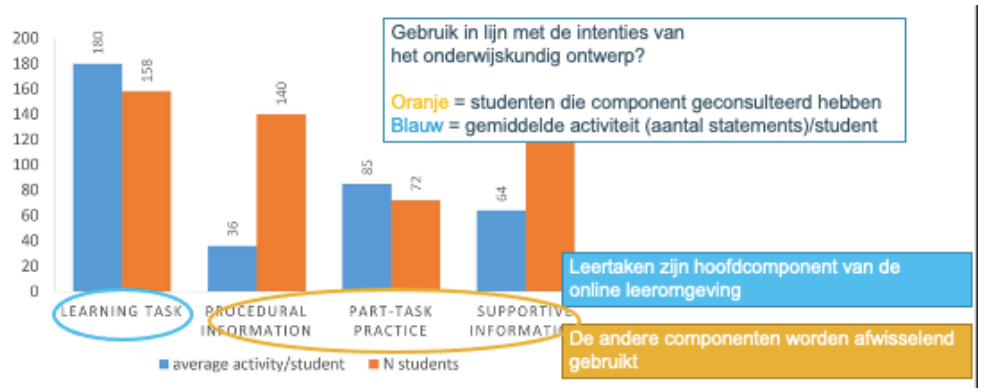
- Leertaken
    - Combinatie van kennis en vaardigheden
- Deeltaken
    - Oefening rond 1 aspect van de deeltaak

- Ondersteunende informatie
    - Vb handboek
- Procedurele informatie
    - Hints



2. Analyseren en begrijpen van data

→ Voorbeeld studie: gebruik van verschillende componenten van het 4C/ID-model in een online leeromgeving voor het aanleren van Frans als vreemde taal



→ Hierover kunnen we niet zeggen waar we tussen moeten komen of waar het beter kan

→ Gebruik van de verschillende componenten in verhouding met de voorkennis en motivatie van de studenten

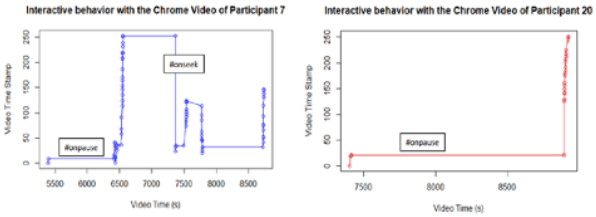
- Data gaan contextualiseren
- Studenten met lagere voorkennis hebben meer deeltaken gemaakt
- Motivatie: meer leertaken als zij ook ondersteunende info opzoeken

Learning analytics

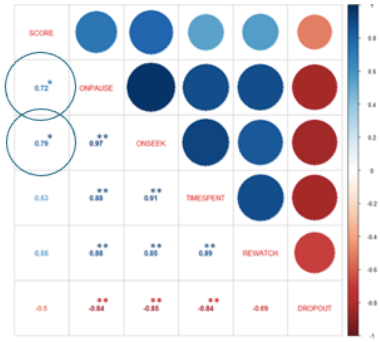
- Onderwijskundige fundering (d.i. 4C/ID-model)
- Gebruik van de componenten is weinig informatief wanneer dit niet gelinkt is aan de interne condities
- Gebruik van de componenten is weinig informatief zonder info over de onderwijskundige doelen van de verschillende componenten

→ Relatie tussen interactief gedrag met online video's en studieresultaten

- Blauw: super interactief
- Rood: lineair met aan de slag
- Gekoppeld aan eindresultaten: studenten die interactiever aan de slag gingen tonen ook betere leerprestaties
- Opnieuw rekening houden met context !
- Gekeken naar ruwe data en weten niet waarom die studenten zo verschillend zijn



Ter illustratie: interactief gedrag van 2 participanten



Interactief gedrag met video's (d.i. pauzeren, herbekijken, door-en terugspoelen) zorgt voor betere studieresultaten

Moeilijk om resultaten te veralgemenen zonder info over voorkennis, complexiteit van de video's etc.

LA: log data combineren met subjectieve data

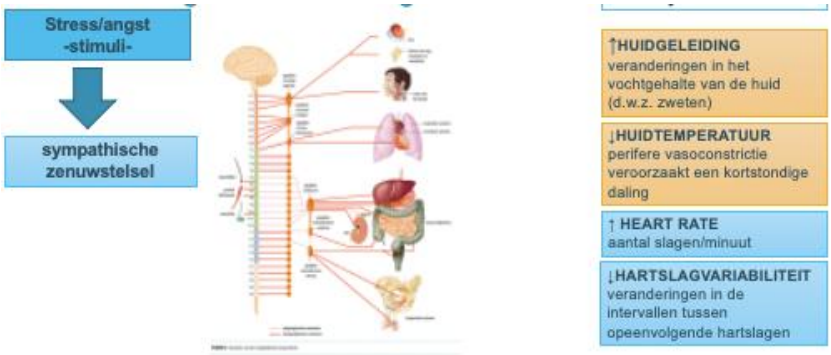
- Log- data ≠ objectieve informatie over leren
- Zelf-gerapporteerde data geeft meer zicht op interne (bv. voorkennis) en externe condities (bv. kwaliteit van de leeromgeving, moeilijkheidsgraad)

Er zijn echter **nadelen** verbonden aan zelf-gerapporteerde data

- ✓ Kan het leerproces verstoren
- ✓ Wordt meestal afgenomen voor of na de interventie
- ✓ Vereist inzicht van de student in eigen leerproces en/of gerelateerde emoties, cognitieve belasting, enz.
- ✓ Niet geschikt voor automatische detectie van leerproblemen

→ Fysiologische data: lichaamsveranderingen als gevolg van stress/cognitieve belasting

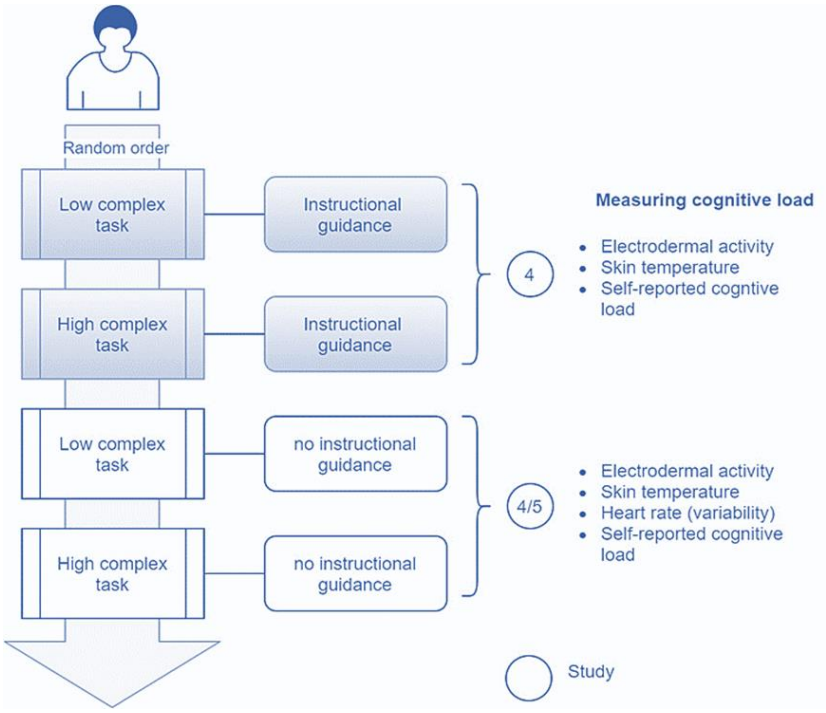
- Gaan uit van het idee dat lichaamsveranderingen ontstaan als gevolg van een bepaalde stimuli
- Specifieke kenmerken van stress die je eigenlijk kan meten



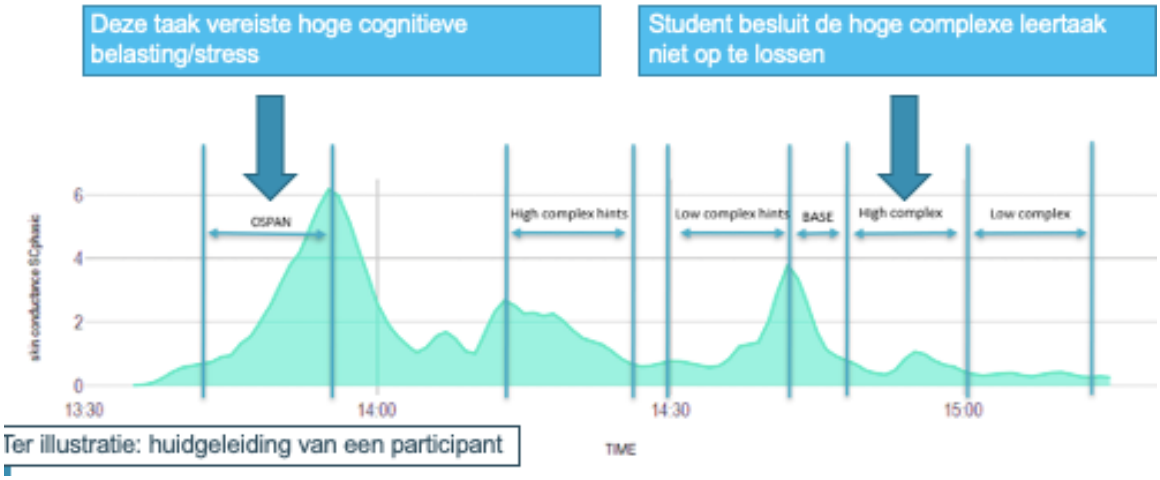
→ haar onderzoek

→ Voorbeeld studie: het detecteren van (hoge) cognitieve belasting

- 67 studenten (uit verschillende richtingen)
- Onderwerp: statistiek
- Taken die verschillen in complexiteit om cognitieve belasting te induceren
- Meten van hartslag(variabiliteit), huidgeleiding en huidtemperatuur

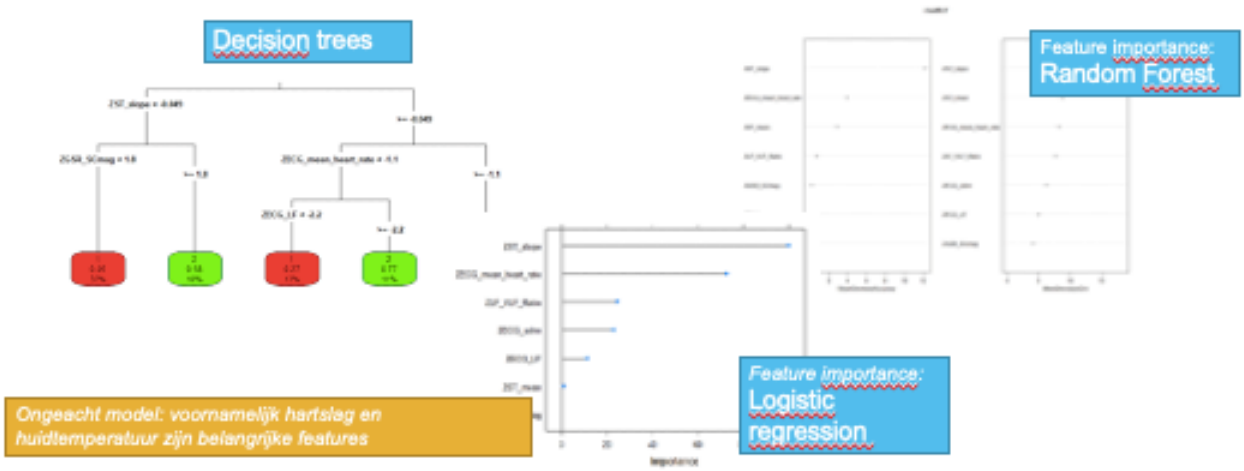


→ Visuele analyse van fysio data: inzicht in cognitieve belasting tijdens de studie van 1 participant



Combinatie van data: MultiModel LA

- Detectie van hoge mentale belasting via deze machine learning modellen
- Alle data samennemen en daar conclusies uit nemen
    - Data niet individueel gaan bekijken



3. Toekomstige perspectieven: het optimaliseren van het leerproces

INTERACTIEVE ONLINE LEERSYSTEMEN

- Domein model: taken goed uitgevoerd
- Op basis daarvan beslissen of ondersteuning nodig is

Toch ook belangrijk:

- Vermijd data-driven onderzoek: **Geen one size fits all!** (Dawson et al., 2014)
- **Contextualisatie** om het leerproces te begrijpen (Gašević et al., 2015)
- **Theoretische onderbouwing** (e.g. cognitive load theory)
- **Actionable data**: data om het leerproces te optimaliseren